Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2014

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

Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2014

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

Der vorliegende Bericht ist im Auftrag der Bundesministerien für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW) und Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) entstanden. Die Erstellung des Berichts erfolgte durch JOANNEUM RESEARCH (JR), dem Austrian Institute of Technology (AIT), dem Wirtschaftsforschungsinstitut (WIFO) sowie dem Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW).

AutorInnenteam: Wolfgang Polt & Jürgen Streicher (Koordination, JR), Bernhard Dachs (AIT), Michael Dinges (AIT), Florian Holzinger (JR), Kathrin Hranyai (WIFO), Jürgen Janger (WIFO), Michael Kernitzkyi (JR), Veronika Kulmer (JR), Irene Langer (WIFO), Karl-Heinz Leitner (AIT), Enikoe Linshalm (JR), Andreas Niederl (JR), Michael Ploder (JR), Christian Rammer (ZEW), Andreas Reinstaller (WIFO), Petra Schaper-Rinkel (AIT), Helene Schiffbänker (JR), Paula Schliessler (ZEW), Cornelia Sterner (JR), Anna Strauss (WIFO), Fabian Unterlass (WIFO), Daniel Wagner-Schuster (JR), Matthias Weber (AIT), Georg Zahradnik (AIT)

Impressum

Medieninhaber (Verleger):
Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft sowie
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
1010 Wien

Alle Rechte vorbehalten
Auszugsweiser Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet

Gestaltung und Produktion:
Peter Sachartschenko & Mag. Susanne Spreitzer OEG, Wien

Druck:
Gutenberg-Werbering GmbH, Linz

Wien, 2014

Vorwort

Der Österreichische Forschungs- und Technologiebericht 2014 widmet sich als Lagebericht gemäß § 8 (1) Forschungsorganisationsgesetz den aktuellen nationalen und internationalen forschungs- und technologiepolitischen Herausforderungen durch Analysen aktueller Entwicklungen und Trends und durch die Aufbereitung umfangreichen Datenmaterials zu Forschung, Technologie und Innovation; darüber hinaus werden spezifische Schwerpunktthemen präsentiert.

Die aktuell für das Jahr 2014 von Statistik Austria prognostizierten Bruttoinlandsausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) werden voraussichtlich 9,32 Milliarden Euro betragen, was einer Forschungsquote von 2,88 % entspricht. Insgesamt werden die gesamten F&E-Ausgaben gegenüber 2013 um geschätzte 2,7 % ansteigen; der Bund wird seine Forschungsfinanzierung voraussichtlich um 2 % steigern, die Unternehmen um 3,6 %. Österreich liegt mit seiner Forschungsfinanzierung erfreulicherweise weit über dem EU-28-Durchschnitt von 2,06 % und weist 2012 weiterhin hinter Finnland, Schweden, Dänemark und Deutschland die fünfthöchste Forschungsquote auf.

Die im Berichtsjahr 2013 von der Statistik Austria publizierten Ergebnisse der F&E-Vollerhebung 2011 bestätigen für die österreichische Forschung und Entwicklung insgesamt das sehr positive Bild: Seit der Vollerhebung 2009 sind die F&E-Ausgaben insgesamt um 10,6 % auf rund 8,3 Mrd. Euro gestiegen; im Unternehmenssektor stiegen die Ausgaben um 12 % auf rund 5,7 Mrd. Euro, der Hochschulsektor erhöhte die Ausgaben um 8,5 % auf rund 2,2 Mrd. Euro. Der öffentliche Sektor finanziert 36,4 % der gesamten F&E-Ausgaben; auf die Europäische Union entfallen 1,8 %. Der inländische Unternehmenssektor finanziert 46,2 % der Forschung und Entwicklung; unter Berücksichtigung der ausländischen Unternehmen erhöht sich der private Finanzierungsanteil auf 61,3 %.

Die Anzahl der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung betrug 2011 in Summe 61.170 VZÄ (plus 8,4 % gegenüber 2009), davon entfielen auf den Hochschulsektor 16.096 (plus 6,7 %) und auf den Unternehmenssektor 42.098 (plus 9,9 %).

Die österreichische Bundesregierung hält an dem Ziel fest, Österreich in die Spitzengruppe der innovativsten Forschungsländer Europas zu führen. Internationale Innovationsrankings können ein Instrument sein, den Stand und Fortschritt in der Zielerreichung zu bewerten. Allerdings basiert jedes Innovationsranking auf einer Vielzahl von Vorentscheidungen hinsichtlich der Auswahl und Gewichtung von Indikatoren und Kennzahlen bzw. subjektiven Einschätzungen. Daher ist es umso wichtiger, Einblick in das theoretische Verständnis und die Methodik von Rankings zu erhalten. Dementsprechend analysiert der vorliegende Bericht die Position Österreichs in fünf internationalen Innovationsrankings. Insgesamt zeigt sich, dass Österreich seine Innovationsleistung in den vergangenen fünfzehn Jahren deutlich steigern konnte, die Dynamik der FTI-Investitionen ist aber seit der Finanzkrise etwas zurückgegangen.

Auch heuer gibt der Forschungs- und Technologiebericht wieder einen Überblick über aktuelle Ergebnisse und Schwerpunkte in der Umsetzung der FTI-Strategie des Bundes. Neun Arbeitsgruppen analysieren zentrale Problemfelder des F&E-Systems und haben Handlungsempfehlungen vorgelegt. Wesentliche Maßnahmen, die im Berichtsjahr durch die verantwortlichen Ressorts

umgesetzt wurden, sind z.B.: Schaffung einer Servicestelle für die innovationsfördernde öffentliche Beschaffung, die Einführung von regionalen, universitären Wissenstransferzentren, die Ausschreibung von Stiftungsprofessuren, die Ausweitung der österreichischen Beteiligung an europäischen Forschungsinfrastrukturen, die intensive Förderung von „Produktionstechnologien der Zukunft" und einiges mehr. Weitere Umsetzungsschritte der FTI-Strategie werden im entsprechenden Kapitel dargestellt.

Im Bereich der wissenschaftlichen Forschung und tertiären Bildung widmet sich der Bericht schwerpunktmäßig der Position österreichischer Universitäten im internationalen Vergleich, dem Wissenstransfer zwischen Hochschulen und Unternehmen und der Entwicklung des Fachhochschulsektors. Weiters geht es um künftige Herausforderungen für die wissenschaftliche Forschung und die Forschungspolitik durch den Einsatz neuer sozialer Medien, da sich sowohl die Methoden als auch das Kommunikations- und Publikationsverhalten in der Forschung maßgeblich verändern.

Im Bereich der angewandten Forschung und Technologie in Unternehmen widmet sich der Bericht u.a. der Positionierung der österreichischen Industrie in globalen Wertschöpfungsketten. Es zeigt sich, dass Österreichs Anteil in der Produktion und den Exporten anderer Länder seit 1995 kontinuierlich um rund 7 % angestiegen ist. Sehr positiv entwickelt hat sich in den letzten beiden Jahrzehnten auch die Anzahl österreichischer Unternehmen mit Innovationskooperationen, die sich mehr als verdoppelt hat und sich im internationalen Vergleich auf überdurchschnittlichem Niveau befindet. Unternehmerische Innovationen zeigen sich aber auch in anderen Bereichen, was dazu führt, dass sich neue Handlungsfelder für die österreichische FTI-Politik in der Auslotung und Förderung des Potentials für alternative Kooperations- und Finanzierungsformen sowie im Bereich der intellektuellen Eigentumsrechte eröffnen.

Österreich hat in den letzten 15 Jahren seine Innovationsleistung massiv gesteigert. Zur Erreichung der ambitionierten Ziele der FTI-Strategie und um zu den innovationsintensivsten Ländern Europas aufzuschließen, bedarf es aber außerordentlicher Anstrengungen und trotz budgetär schwieriger Zeiten eine eindeutige Prioritätensetzung.

BM Dr. Reinhold Mitterlehner
Bundesminister für Wissenschaft,
Forschung und Wirtschaft

BM Doris Bures
Bundesministerin für Verkehr,
Innovation und Technologie

Inhalt

Executive Summary 7

1 Aktuelle Entwicklungen 15

1.1 Entwicklung der F&E-Ausgaben auf Basis der neuen Globalschätzung 15

1.2 Finanzierung und Durchführung von F&E in Österreich 19

1.3 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich 31

1.3.1 Die Position und Entwicklung Österreichs in internationalen Innovationsrankings 31

1.3.2 Die Position Österreichs im „Innovation Union Progress Report 2013“ 46

1.4 Umsetzung und Perspektiven der FTI-Strategie 51

1.5 Horizon 2020 und die Herausforderungen für die österreichische FTI-Politik 57

2 Die großen Förderagenturen des Bundes 66

2.1 Wissenschaftsfonds (FWF) 66

2.2 Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) 69

2.3 Austria Wirtschaftsservice (aws) 72

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung 75

3.1 Österreichische Universitäten in internationalen Hochschulrankings 75

3.2 Gehälter von ForscherInnen an Universitäten 84

3.3 Finanzierung der Universitäten durch Unternehmen 91

3.4 Wissenstransfer zwischen Hochschulsektor und Unternehmen 93

3.4.1 Ergebnisse der Europäischen Knowledge und Technology Transfer Practise Survey 93

3.4.2 Patentaktivitäten der österreichischen Hochschulen 96

3.5 Die österreichischen Fachhochschulen in der nationalen Forschungslandschaft 100

3.6 Neue soziale Medien und ihre Bedeutung für die wissenschaftliche Forschung 107

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor 113

4.1 Internationalität als Schlüssel zur technologischen Wettbewerbsfähigkeit 113

4.1.1 Positionierung der österreichischen Industrie in globalen Wertschöpfungsketten 113

4.1.2 Internationale F&E-Kooperationen von österreichischen Unternehmen: Befunde aus der Patentstatistik 123

4.2 Unternehmerische Innovation im Wandel 128

4.2.1 Open Innovation als neues Innovationsparadigma 128

4.2.2 Open Innovation in Österreich: Empirische Befunde auf Basis des Community Innovation Survey 132

4.2.3 Crowdfunding in Österreich 139

4.2.4 Dienstleistungsinnovationen 141

4.2.5 Unternehmenskultur und Innovation 144

4.2.6 Die Bedeutung immaterieller Vermögenswerte für die nationale Wirtschaft 148

4.3 Die Messung der ökonomischen Wirkung von Innovationsaktivitäten 151

4.3.1 Innovation entlang der Wirkungskette: Messmöglichkeiten 152

4.3.2 Ökonomische Wirkung von Innovation: Österreich im internationalen Vergleich 154

4.3.3 Wirkungsmessung im IUS 156

4.3.4 Alternative Wirkungsindikatoren und Neuberechnung des IUS 157

5 Evaluierungen 164
5.1 Begleitende Evaluierung „Laura Bassi Centres of Expertise“. Endbericht 2014 165
5.2 Ex-post Evaluierung der Kompetenzzentrenprogramme Kplus und K_ind/K_net 167
5.3 Auswahlverfahren von Forschungsförderungsorganisationen im internationalen Vergleich (FOR-AUS) 169
5.4 Evaluierung der Forschungskooperationen im Rahmen der bilateralen wissenschaftlich-technischen Abkommen und Vereinbarungen (WTZ) 170
5.5 Ex-post Evaluierung des österreichischen Genomforschungsprogramm (GEN-AU) 172

6 Literatur 174

7 Anhang I 183
7.1 Länderkürzel 183
7.2 Liste der H2020 Factsheets der Europäischen Kommission 183
7.3 Österreichs Position im globalen Handelsnetzwerk 184
7.4 Übersicht zu den österreichischen ESFRI Beteiligungen 186

8 Anhang II 188
Forschungsförderungen und -aufträge des Bundes lt. Bundesforschungsdatenbank 188

9 Statistik 191
1. Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für F&E und die Forschungsquote Österreichs 2014 191
2. F&E-Ausgaben des Bundes 2014 192
3. F&E-Ausgaben der Bundesländer 193
4. F&E-Vollerhebung 2011 193
5. F&E-Ausgaben 2011 im internationalen Vergleich 193
6. Beteiligung Österreichs an den Europäischen Rahmenprogrammen 193
7. Forschungsförderung durch den FWF 193
8. Förderungen durch die FFG 193
9. aws-Technologieprogramme 193
10. Christian Doppler Gesellschaft 193
Tabellenübersicht des statistischen Anhangs 195

Executive Summary

Der Forschungs- und Technologiebericht 2014 ist der Lagebericht über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung, Technologie und Innovation in Österreich und wurde im Auftrag der Bundesministerien für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW) und Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) erarbeitet. Auf Basis aktueller Daten und Befunde werden relevante Entwicklungstrends und ausgewählte Themen des österreichischen Innovationssystems beschrieben und vor einem internationalen Kontext reflektiert.

Die Globalschätzung der F&E-Ausgaben für 2014

Im Jahr 2014 werden in Österreich laut der jüngsten Globalschätzung (Mai 2014) durch die Statistik Austria die gesamten durchgeführten Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) voraussichtlich 9,32 Mrd. € betragen. Gegenüber dem Vorjahr bedeutet dies eine Steigerung um 248 Mio. € bzw. 2,73 % (nominell). Für 2014 ergibt das eine F&E-Quote von 2,88 % des BIP, womit auf Basis der vorliegenden Prognosen nahezu eine Stagnation der F&E-Quote auf dem Niveau der Jahre 2013 bzw. 2012 (jeweils 2,90 % in der revidierten Fassung) festzustellen ist.

Der wichtigste heimische Finanzierungssektor bleibt der Unternehmenssektor, der mit 4,15 Mrd. € annähernd 45 % der gesamten F&E-Ausgaben finanziert und gegenüber 2013 den stärksten Zuwachs bei den Finanzierungsbeiträgen (+3,59 %) erreichen konnte. Das Niveau des Finanzierungsanteils der Unternehmen konnte sich zuletzt zwischen 44 % und 45 % einpendeln. Der Finanzierungssektor Bund, auf den 38,7 % der prognostizierten Forschungsausgaben (3,06 Mrd. €) entfallen werden, verzeichnet ein Wachstum von 2,0 % gegenüber dem Vorjahr. Der Finanzierungssektor Ausland (hauptsächlich ausländische Unternehmen, die F&E ihrer österreichischen Tochterunternehmen mitfinanzieren) trägt mit 1,53 Mrd. € rd. 16 % zur Finanzierung der Forschung und Entwicklung in Österreich bei. Dieser Finanzierungsbeitrag wird im Jahr 2014 voraussichtlich um 2,9 % wachsen. Damit entfallen auf den Unternehmenssektor (nationale und internationale Finanzierungsströme zusammengenommen) mehr als 60 % der F&E Finanzierung. Die anderen Finanzierungssektoren (Bundesländer sowie Sonstige, die u.a. Gemeinden, Kammern, Sozialversicherungsträger umfassen) spielen für die österreichische F&E-Finanzierung eine nur geringe Rolle. Im europäischen Vergleich übertrifft Österreich weiterhin deutlich die durchschnittliche Forschungsquote der EU-28 von 2,06 % (Vergleichsjahr 2012) und befindet sich damit an fünfter Stelle hinter Finnland, Schweden, Dänemark und Deutschland.

Die Einführung der neuen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (ESVG 2010) bringt ab September 2014 wesentliche Änderungen mit sich. Wurden F&E-Ausgaben bislang als Vorleistungen erfasst, stellen diese nunmehr Brutto-Anlageinvestitionen dar, womit sie in das Bruttoinlandsprodukt einfließen. Wenngleich die Bedeutsamkeit von F&E in der ESVG steigt, wird sich die F&E-Quote durch diese Neuberechnung voraussichtlich leicht verringern.

Die F&E-Ausgaben in Österreich

Die F&E-Vollerhebung 2011 der Statistik Austria zeigt für Österreich eine insgesamt sehr positive Entwicklung bis zu diesem Zeitpunkt. Seit der letzten Vollerhebung 2009 stiegen in Österreich

die F&E-Ausgaben insgesamt um 10,6 % auf rd. 8,3 Mrd. €. Die F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor wuchsen in diesem Zeitraum um 12 % auf 5,7 Mrd. € an, der Hochschulsektor erhöhte die Ausgaben um 8,5 % auf rd. 2,2 Mrd. €. Im Unternehmenssektor beruhen die Zuwächse sowohl auf der wachsenden Zahl forschungsaktiver Unternehmen als auch auf der gleichzeitigen Intensivierung von F&E-Aktivitäten bestehender Unternehmen. Trotz dieser Verbreitung der Forschungsbasis bleiben die F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor jedoch hoch konzentriert. Dieses auch im internationalen Vergleich weithin zu beobachtende Faktum unterstreicht den Einfluss einer beschränkten Zahl von Großunternehmen in der Forschungslandschaft.

Der Unternehmenssektor finanzierte auch 2011 den überwiegenden Anteil seiner F&E-Ausgaben – nämlich rd. 3,7 Mrd. € (64,8 %) – aus eigenen Mitteln, auf das Ausland entfällt ein im internationalen Vergleich hoher Finanzierungsanteil von rd. 22 %, der wiederum zum allergrößten Teil aus Unternehmen kommt. Einen wesentlichen Beitrag zur beobachtbaren Dynamik der F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor (wie auch zu deren Stabilisierung in der Krise) leisteten die unternehmensbezogenen F&E-Förderungen: 2011 wurden rd. 13 % (756 Mio. €) der Unternehmens-F&E durch die öffentliche Hand finanziert, was einer deutlichen Steigerung von 34,9 % gegenüber 2009 entspricht.

Mit Anstieg der Unternehmensgröße wächst die Rolle ausländischer Finanzierungsquellen ebenso wie jene der indirekten Forschungsförderung (Forschungsprämie). Die Ausweitung der Forschungsförderung, die vor allem auf die Erhöhung der Forschungsprämie zurückzuführen ist, hat zu einer deutlichen Verschiebung des Einsatzes öffentlicher Fördermittel beigetragen. Belief sich 2002 der Anteil des Unternehmenssektors am einschlägigen öffentlichen Fördervolumen auf 11 %, waren es 2011 bereits 25 %. Im selben Zeitraum verringerte sich der Anteil des Hochschulsektors von 74 % auf 62 %.

Die Anzahl der F&E-Beschäftigten betrug 2011 insgesamt 61.170 Vollzeitäquivalenten (+8,4 % zu 2009), davon entfielen jeweils auf den Hochschulsektor 16.096 (+6,7 %) und auf den Unternehmenssektor 42.098 (+9,9 %). Trotz klarem Trend zu mehr Partizipation von Frauen in F&E bleibt der Anteil der Frauen bei den VZÄ mit 25 % absolut wie auch im internationalen Vergleich niedrig.

Die Position Österreichs in internationalen Innovationsrankings

Österreich konnte seine Innovationsleistung in den vergangenen zehn bis fünfzehn Jahren deutlich steigern. Dies zeigen etwa die Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote, Verbesserungen im Außenhandel mit Mittel- und Hochtechnologiegütern, der wachsende Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss oder die Steigerungen der internationalen Publikationstätigkeit der Hochschulen. Auch in internationalen Innovationsrankings, die versuchen, ein kondensiertes Bild der Innovationsleistung von Ländern zu geben, bildete sich diese Entwicklung bis in die jüngste Vergangenheit ab.

Allerdings musste Österreich trotz verstärkter Innovationsleistungen in jüngster Vergangenheit Verluste in den Rangplätzen hinnehmen. Dies liegt daran, dass auch andere Länder ihre Innovationsaktivitäten weiter intensiviert haben. Dahinter steht ein forcierter Innovationswettlauf sowie ein langfristiger wirtschaftlicher Wandel, in dessen Rahmen wissensbasierte Aktivitäten (und als deren Ergebnis Innovationen) in allen Ländern gegenüber traditionellen Aktivitäten an Bedeutung gewinnen.

Im Vergleich von fünf internationalen Innovationsrankings – dem *Innovation Union Scoreboard* sowie dem *EU 2020 Innovation Indicator* der Europäischen Kommission, dem *Global Innovation Index* von INSEAD und WIPO, dem *Innovationsindikator* der Deutschen Telekom Stiftung und des BDI sowie den innovationsbezogenen Elementen des *Global Competitiveness Index* des World Economic Forums – befindet sich Österreich im Vergleich mit anderen OECD- und EU-Mitgliedsstaaten aktuell je nach Ranking

zwischen dem 11. und 20. Platz. Im *Innovation Union Scoreboard* hatte Österreich zwischen 2004 bis 2009 seinen Rangplatz deutlich verbessert, bis 2013 ist es allerdings wieder auf den Rangplatz von Anfang der 2000er Jahre zurückgefallen. Der *Innovationsindikator* der Deutschen Telekom Stiftung und des BDI weist ebenfalls bis zum Jahr 2011 eine deutliche Positionsverbesserung aus, allerdings liegt Österreich im Verhältnis zu den Vergleichsländern nur im Mittelfeld. Dagegen hat sich der Rangplatz Österreichs in den innovationsbezogenen Elementen des *Global Competitiveness Index* in den vergangenen sieben Jahren kaum verändert, doch auch dort weist eine Vielzahl von Indikatoren auf einen Rückstand zu den führenden Ländern hin. In einer weiteren Untersuchung zur Innovationsleistung der EU-Mitgliedstaaten, dem *Innovation Union Progress Report* der Europäischen Kommission, liegt Österreich bei den fünf betrachteten Indikatoren ebenfalls deutlich hinter den Innovation Leadern zurück, weist im Zeitraum 2000–2010 allerdings deutlich höhere Wachstumsraten als die Spitzengruppe und der EU-Durchschnitt auf.

Rankings werden immer wieder kritisch betrachtet, da die herangezogenen Indikatoren ein Innovationssystem immer nur unvollständig abbilden können und manche Indikatoren nur eingeschränkt international vergleichbar sind oder ihre Aussagekraft begrenzt ist. Gleichwohl können sie als allgemeine Bestimmung von Trends und Positionierung dienen. Unbeschadet der Position Österreichs in den internationalen Innovationsrankings ist es sinnvoll, den Weg einer Wissens- und Innovationsintensivierung fortzusetzen, denn 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 voranschreitet und dass alle Akteure die jeweils vorhandenen Innovationspotenziale nutzen. Um zu beurteilen, ob dieser Weg erfolgreich beschritten wird, müssen eine Vielzahl von Indikatoren (auch jene, die die Rankings nicht erfassen) betrachtet und durch kontextspezifische Analysen interpretiert werden. Innovationsrankings können Anhaltspunkte liefern, sind jedoch keineswegs alleine aussagekräftig. So gibt es eine Reihe wichtiger Bereiche, die durch Innovationsrankings nur unzureichend abgebildet werden, wie die Qualität der Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und der universitären Ausbildung, die Innovationsleistung in Niedrigtechnologiebranchen und nicht-wissensintensiven Dienstleistungen oder die Anwendung von neuen (Schlüssel-)Technologien zur Erhöhung der Produktivität in unterschiedlichsten Branchen.

Umsetzung der FTI-Strategie und künftige Herausforderungen im Rahmen von Horizon 2020

Die 2011 verabschiedete FTI-Strategie wurde im aktuellen Arbeitsprogramm der Österreichischen Bundesregierung für die XXV. Legislaturperiode als weiterhin maßgeblicher Orientierungsrahmen benannt. Deren Zielsetzungen entsprechend sollen die Entwicklungen im FTI-Bereich in Österreich gezielt und systematisch vorangetrieben werden, um bis 2020 den Sprung in die Spitzengruppe der innovativsten Forschungsländer Europas zu schaffen. Als Instrument der Koordination und Umsetzung trägt die „Task Force FTI“der Bundesregierung dazu bei, die Zusammenarbeit der FTI-Ressorts im Zuge verschiedener Maßnahmen und Initiativen zu stärken, unterstützt durch die Implementierung der wirkungsorientierten Folgenabschätzung sowie der wirkungsorientierten Budgetplanung. Für die spezifischen Maßnahmenbereiche der FTI-Strategie wurden Arbeitsgruppen eingesetzt, die gezielt bei zentralen Problemfeldern ansetzen, um Stärken und Schwächen im Strukturwandel zu identifizieren und konkrete Handlungsempfehlungen abzuleiten.

Österreichs Beteiligung am 7. Rahmenprogramm kann als durchaus erfolgreich eingeschätzt werden. Im Zeitraum 2007–2013 konnten ca. 950 Mio. € an (gebundenen) Förderungen

durch österreichische Beteiligungen lukriert werden, was sowohl eine überdurchschnittliche Rückflussquote als auch sehr gute Werte in Bezug auf die Beteiligungen, gemessen am Potential der österreichischen ForscherInnen, ergibt. Ebenfalls erfolgreich war Österreich in der Beteiligung an den ERC Grants mit der viertbesten Bewilligungsquote im internationalen Vergleich.

Im neuen Rahmenprogramm Horizon 2020 ergeben sich einige Veränderungen, auf die die österreichische FTI-Politik reagieren muss und zum Teil bereits hat: etwa durch die Definition von neuen Zielsetzungen wie die Steigerung der Rückflüsse auf mindestens 1,5 Mrd. € bis zum Jahr 2020, die Erhöhung der Zahl der ERC Grants sowie auch quantitativ messbare Erfolge in Patentierung und Beteiligung und Regulativen. Um diese Ziele zu erreichen wird die Unterstützungs- und Beratungsleistung der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) neu aufgesetzt, verbessert und auf die strategische Beratung konzentriert. Diese soll die österreichischen Universitäten beim Aufbau von eigenständigen Kompetenzen und Kapazitäten unterstützen welche die Beteiligung ihrer ForscherInnen fördern. Zudem werden neue Beratungseinrichtungen geschaffen (das ERA Observatorium Austria, mit seinen Gremien ERA Policy Forum und ERA Council Forum), mit dem Ziel der Vorbereitung evidenzbasierter Entscheidungen und der Stärkung der Rolle Österreichs in der europäischen Politik.

Österreichische Universitäten im internationalen Vergleich

In internationalen hochschulpolitischen Diskussionen spielen Hochschulrankings eine wichtige Rolle und gewinnen auch in Österreich verstärkt an Aufmerksamkeit. Die Bewertung ihres Nutzens fällt dabei durchaus kritisch aus: Während Rankings zum einen als unverzichtbare Grundlage für eine realistische Einschätzung der Leistungsfähigkeit einzelner Hochschulen und des gesamten Hochschulsystems eines Landes gelten, ist auf grundlegende Unterschiede zwischen den Hochschulsystemen verschiedener Länder und einzelner Hochschultypen hinzuweisen, die ihre Aussagekraft einschränken. Im vorliegenden Bericht werden verschiedene internationale Rankings vorgestellt und die Position der österreichischen Universitäten in diesen Rankings verortet. Die besten österreichischen Universitäten kommen auf den Rängen 100–200 vor, was bedeutet, dass österreichische Hochschulen sich unter den weltweit besten 10 % der Hochschulen weltweit befinden.

Erkennbar ist, dass Größe und damit einhergehend Bekanntheit ein wichtiger Faktor für die Position in einem Ranking ist. Größe, gemessen an der Studierendenzahl, fließt bei der Ermittlung vieler Indikatoren mit ein. Gemessen an den Output-Kategorien besser platzierter Universitäten in anderen Ländern haben österreichische Hochschulen mit bis zu zehnmal soviel Studierenden pro ForscherIn jedoch relative Nachteile. Ferner profitieren englischsprachige Universitäten in den Rankings vor allem durch Popularität, internationale Reputation und niedrigere Sprachbarrieren für internationale ForscherInnen und StudentInnen.

Verstärkte Rekrutierung exzellenter WissenschaftlerInnen ist im internationalen Wettbewerb um Wissenschaftsstandorte ein Mittel, um sowohl Publikationen als auch Lehre zu verbessern. Einer der Faktoren für erfolgreiche Rekrutierung insbesondere hochqualifizierter UniversitätsforscherInnen ist die Entlohnung. Österreich liegt bei den Jahresbruttogehältern sowohl im EU- als auch im OECD-Vergleich überdurchschnittlich, die Gehälter liegen allerdings teilweise deutlich hinter den Ländern mit den höchsten Gehältern zurück. Die Entlohnung darf dabei aber nicht entkoppelt von den für ForscherInnen relevanten Rahmenbedingungen betrachtet werden, will man die Attraktivität der Gehälter und in Folge der Positionen an Universitäten richtig einschätzen. Insbesondere die Vereinigten Staaten, aber auch eine Gruppe europäischer Länder stechen einerseits durch gute Rahmen- und Arbeitsbedingungen (wie z.B. durch wissenschaftliche Arbeitsplätze, die schon früh klare

Karriereperspektiven bieten) sowie hohe Forschungsautonomie, die Qualität und das Prestige ihrer ForscherInnen und hohe Gehälter hervor. Österreich liegt hier im internationalen Vergleich im Mittelfeld.

Neben Lehre und Forschung spielt auch die sogenannte „dritte Mission" der Universitäten, der Wissens- und Technologietransfer, eine zunehmend größere Rolle. Vor dem Hintergrund des traditionell hohen öffentlichen Anteils an F&E-Finanzierung findet sich dabei Österreich im Rahmen eines aktuellen Ländervergleichs der von Unternehmen finanzierten F&E-Aktivitäten im ersten Drittel der OECD-Staaten wieder. Dabei konnte festgestellt werden, dass ein vergleichsweise hoher Anteil der von Unternehmen finanzierten F&E an Hochschulen aus dem Ausland kommt. Würde man zudem die über die Kompetenzzentren finanzierte Forschung in der Betrachtung der Wissenschafts-Wirtschafts-Kooperationen einrechnen, wäre Österreich diesbezüglich im europäischen Spitzenfeld anzusiedeln.

Die Fachhochschulen in der nationalen Forschungslandschaft

Seit Gründung des Fachhochschulsektors (FH-Sektor) und der Etablierung von ersten Studiengängen im Studienjahr 1994/95 sind die Kapazitäten des FH-Sektors sowohl in Hinblick auf die primäre Ausbildungsfunktion als auch in Hinblick auf die sekundäre Forschungs- und Entwicklungsfunktion bedeutend gewachsen. Der FH-Sektor übernimmt im österreichischen Innovationssystem eine wichtige komplementäre Funktion zu den Forschungs- und Ausbildungsaktivitäten der Universitäten und der außeruniversitären Forschungseinrichtungen. In zunehmender Erfüllung des gesetzlich verankerten Auftrags, angewandte Forschung und Entwicklung zu betreiben, verzeichneten die Fachhochschulen im Zeitraum 2002 bis 2011 einen Anstieg der F&E-Ausgaben von 21 Mio. € auf 77 Mio. €, wovon 93 % auf die Bereiche angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung entfallen. Gemessen an den F&E-Ausgaben des Hochschulsektors zeichnen die österreichischen Fachhochschulen damit für 7,3 % der angewandten Forschung und 7,8 % der experimentellen Entwicklung verantwortlich.

Die anwendungsorientierten Forschungskompetenzen des FH-Sektors konnten insbesondere über längerfristige, themenoffene und auf den Aufbau von Forschungsinfrastrukturen abzielende Forschungsförderungsprogramme des Bundes, wie FH*plus* und COIN sowie die Josef-Ressel-Zentren, verankert werden. Darauf aufbauend werden im FH-Sektor insbesondere anwendungsorientierte F&E-Projekte in einem vorwiegend regionalen Umfeld mit Unternehmen umgesetzt.

Globale Wertschöpfungsketten und F&E-Kooperationen

Im Zuge der Globalisierung der letzten Jahrzehnte hat der Grad an internationaler Verflechtung drastisch zugenommen. So auch in Österreich, dessen Wirtschaft bei der Produktion von Gütern und seiner Exporte immer stärker auf Inputs aus dem Ausland zurückgreift. Dabei ist festzustellen, dass der Anteil der heimischen Wertschöpfung in Österreichs Bruttoexporten in den letzten Jahren zwar etwas gesunken ist, absolut gesehen die heimische Wertschöpfung in den österreichischen Exporten jedoch im Schnitt um 4,4 % jährlich wächst. Dieses Phänomen lässt sich auch auf globaler Ebene beobachten.

Analysen zum Wertschöpfungsgehalt internationaler Handelsverflechtungen zeigen, dass Österreich sich gut in internationalen Wertschöpfungsketten positionieren konnte – einerseits auf der Nachfrageseite als Importeur von Vorleistungsinputs und andererseits als bedeutender Bereitsteller zentraler Produktionsinputs für das Ausland.

So steigt Österreichs Anteil in der Produktion und den Exporten anderer Länder kontinuierlich an, und zwar zwischen 1995 und 2011 im Schnitt um rd. 7 %. Dies gilt insbesondere für den europäischen Markt. Im Jahr 2011 wurden rund 37 % der direkt exportierten heimischen Wertschöpfung von den Empfängerländern weiterexpor-

tiert. Der Großteil entfiel dabei auf Deutschland, was die Bedeutung von Deutschland für die Einbindung Österreichs in globale Wertschöpfungsketten unterstreicht.

Bezüglich internationaler F&E-Kooperationen von österreichischen Unternehmen ist aus den Befunden der Patentstatistik kein eindeutiger Trend erkennbar, wenngleich die Zahl international-kooperativer Patente etwas stärker zugenommen hat als die Gesamtzahl der Patente. Dass ausländische Unternehmen mit Patentaktivitäten in Österreich in immer größerem Ausmaß auf österreichische Ressourcen zurückgreifen, kann jedoch als Indiz für die Qualität des F&E-Standorts Österreich interpretiert werden.

Unternehmerische Innovation im Wandel

Die Innovationstätigkeit von Unternehmen ist von mehreren Trends geprägt, was die Art der Innovationen, ihre Finanzierung und die Beziehungen zu Kunden und Konkurrenten angeht:
Der Begriff „Open Innovation" bezeichnet den empirisch beobachtbaren Trend, dass Unternehmen immer häufiger mit Kunden, Forschungseinrichtungen, Zulieferern, Wettbewerbern und anderen Akteuren kooperieren, um Innovationen zu entwickeln und umzusetzen. In den letzten Jahren haben sich diesbezüglich eine Reihe von Formen und Strategien etabliert, die allesamt als unterschiedliche Formen von Open Innovation bezeichnet werden können, etwa die Konzepte der „Nutzer-getriebenen Innovation" oder des „Crowdsourcing", bei denen die Nutzer aktiv in den Innovationsprozess einbezogen werden.
Auswertungen des Community Innovation Survey zeigen, dass sich eine Öffnung des Innovationsprozesses auch in Österreich empirisch festmachen lässt. So hat sich in den letzten beiden Jahrzehnten die Anzahl österreichischer Unternehmen mit Innovationskooperationen auf fast ein Viertel aller Unternehmen mehr als verdoppelt und liegt damit etwa auch im internationalen Vergleich auf überdurchschnittlichem Niveau hinsichtlich der Kooperation zwischen Wirtschaft und Hochschulen.

Im Bereich der Innovationsfinanzierung rückt Crowdfunding bzw. Crowdinvesting, das darauf abzielt, eine größere Zahl von Investoren als Kapitalgeber für Geschäftsideen zu gewinnen, als neue Finanzierungsform verstärkt ins Blickfeld. Österreich befindet sich hier noch am Anfang einer Entwicklung, jedoch verweisen internationale Beispiele, wie etwa die USA oder Deutschland, auf das mögliche Potential solcher Finanzierungsformen. Klärungsbedarf besteht aktuell vor allem in Fragen der Regulierung und des Anlegerschutzes. Für die öffentliche Hand ergeben sich unterschiedliche mögliche Anknüpfungspunkte, etwa als Promotor zur Steigerung der Bekanntschaft von (geförderten) Projekten oder als Netzwerk und Drehscheibe für Community-Veranstaltungen.
Die Orientierung hin zu offenen Innovationsprozessen ist für die Unternehmen, die diese Strategien verfolgen, in der Regel mit einer höheren Erfolgsrate bei Produktentwicklungen, mehr Marktneuheiten und einem messbar positiven Einfluss auf den Unternehmenserfolg verbunden. Untersuchungen zeigen auch die wachsende Bedeutung von Dienstleistungsinnovationen für technologische Innovationen, hier insbesondere die Rolle von wissensintensiven unternehmensbezogenen Dienstleistungen (knowledge intensive business services, kurz: KIBS). Es zeigt sich zudem, dass Unternehmen aus KIBS-Sektoren deutlich häufiger Innovationskooperationen eingehen und durch ihre hohe Kooperationsintensität maßgeblich zur Distribution von Wissen über alle Sektoren hinweg beitragen.
Vor diesem Hintergrund ergeben sich neue Handlungsfelder für die österreichische FTI-Politik, neben der Auslotung und Förderung des Potentials für alternative Kooperations- und Finanzierungsformen auch im Bereich der intellektuellen Eigentumsrechte.

Die Messung der ökonomischen Wirkung von Innovationsaktivitäten

Eine evidenzbasierte FTI-Politik benötigt Indikatoren, um die Entwicklung von Innovationsakti-

vitäten im Zeitverlauf abbilden zu können. Angesichts von Budgetkonsolidierung und der gleichwohl anhaltenden Bemühungen Österreichs, zur Gruppe der führenden Innovationsländer aufzusteigen, rücken Indikatoren zur Abbildung von ökonomischen Wirkungseffekten von Innovation verstärkt in den Vordergrund der Diskussion. In den entsprechenden Indikatoren des Innovation Union Scoreboard (IUS) schneidet Österreich deutlich unterdurchschnittlich ab (Rang 17 gegenüber Rang 10 insgesamt). Dies ist allerdings auf eine Unterschätzung der Innovationswirkung im IUS zurückzuführen: Ökonomische Effekte von Innovation werden dort überwiegend durch Indikatoren für den Strukturwandel hin zu wissensintensiven Branchen abgebildet, die zweite wesentliche Komponente, die Verbesserung innerhalb von Branchen hin zu wissensintensiveren Segmenten, fehlt (sektorales Upgrading oder Verbesserung entlang der Qualitätsleiter einer Branche).

Eine Ergänzung des IUS um Indikatoren, die verstärkt sektorales Upgrading abbilden, würde zu einem deutlich verbesserten Bild für Österreich führen: Die Performance im Bereich von qualitätsbereinigten Patenten, der Exportqualität und der um Struktureffekte bereinigen F&E-Intensität führt zu einer Verbesserung Österreichs auf Rang 9 im Bereich ökonomische Effekte von Innovation und auf den 7. Gesamtrang. Dieses Ergebnis widerspiegelt traditionelle wirtschaftliche Stärken Österreichs wie die kontinuierliche, inkrementelle Verbesserung in Weltmarktnischen. Dies führt zwar nicht zu einer High-Tech-Struktur der Wirtschaft, aber gleichwohl zu einer international hohen Wettbewerbsfähigkeit.

Allerdings bleibt selbst mit dieser Neuberechnung Österreich in der Innovationsleistung hinter den „Innovation Leadern" zurück. Weitere Anstrengungen, besonders in Bereichen, die zu Struktureffekten führen, wie z.B. bei der Ausweitung der Grundlagenforschung, der Steigerung der Zahl der HochschulabsolventInnen und der Verbesserung der Innovationsrisikofinanzierung (Risikokapital) sind deshalb notwendig, um zu den führenden Innovationsländern aufschließen zu können und Österreichs positive wirtschaftliche Entwicklung abzusichern.

1 Aktuelle Entwicklungen

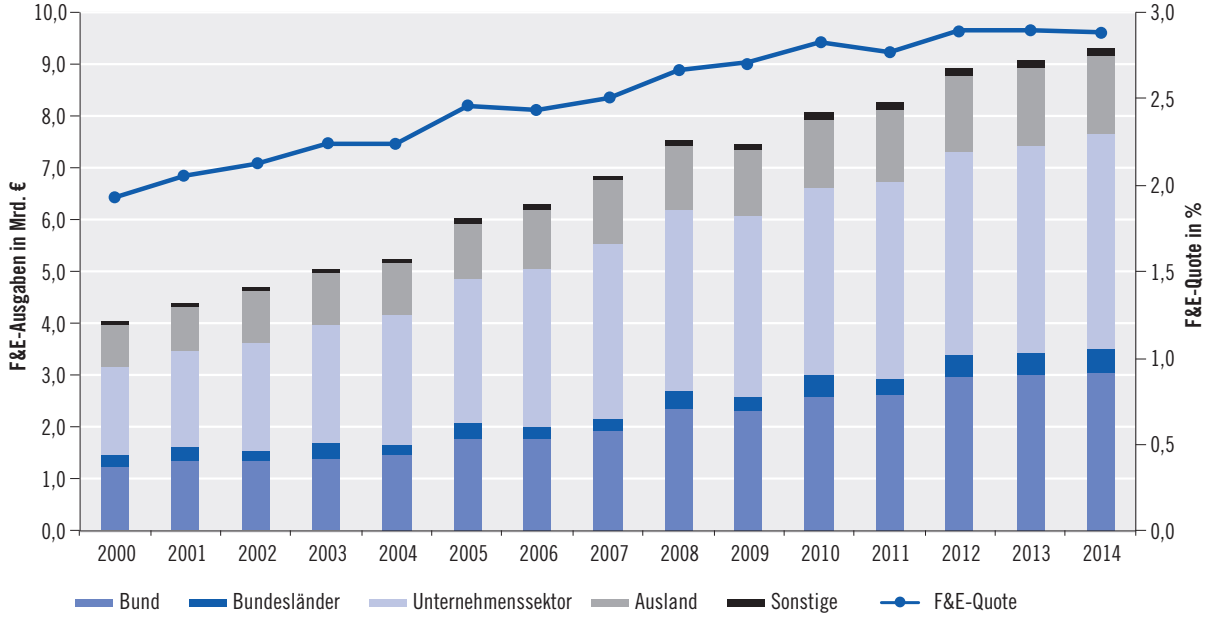
1.1 Entwicklung der F&E-Ausgaben auf Basis der neuen Globalschätzung

Laut aktueller Globalschätzung der Statistik Austria vom Mai 2014 werden die gesamtösterreichischen Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Jahr 2014 voraussichtlich 9,32 Mrd. € betragen. Im Vergleich zu 2013 bedeutet dies eine Zunahme von 248 Mio. € oder 2,73 %. In Verbindung mit der Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes (BIP) ergibt das für 2014 eine F&E-Quote (Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung im Verhältnis zum BIP) von 2,88 %, womit auf Basis der vorliegenden Prognosen nahezu eine Stagnation der F&E-Quote auf dem Niveau der Jahre 2013 bzw. 2012 (revidiert auf 2,90 %, davor jeweils 2,81 % in der Globalschätzung 2013) festzustellen ist.

Die Entwicklung der absoluten Beiträge der einzelnen Finanzierungssektoren sowie der F&E-Quote wird in Abb. 1 dargestellt. Seit 2009 – und somit auch während der Finanz- und Wirtschaftskrise – konnten die heimischen F&E-Ausgaben beständig gesteigert und die Forschungsquote auf bleibend hohem Niveau gehalten werden. Mit der prognostizierten Forschungsquote von 2,88 % liegt Österreich im europäischen Vergleich deutlich über dem Durchschnitt der EU-28 von 2,06 % (Vergleichsjahr 2012) und befindet sich damit an fünfter Stelle hinter Finnland, Schweden, Dänemark und Deutschland.

Bezüglich der verschiedenen Finanzierungssektoren zeigt sich auf Basis der vorliegenden Daten bzw. Schätzungen folgendes Bild (vgl. Abb. 2

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



Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom Stand 7. Mai 2014, nominelle Werte.

und Abb. 3): Der öffentliche Sektor finanziert im Jahr 2014 mit 3,61 Mrd. € voraussichtlich 38,7 % der gesamten prognostizierten Forschungsausgaben in Österreich. Den überwiegenden Anteil stellt dabei der Bund mit 3,06 Mrd. € (32,8 %), welcher gegenüber dem Vorjahr um 59,0 Mio. € oder 2,0 % anstieg.

Von den gesamten prognostizierten F&E-Ausgaben für 2014 wird mit 44,5 % (rd. 4,15 Mrd. €) der größte Finanzierungsanteil von den heimischen Unternehmen geleistet. Gegenüber 2013 soll die F&E-Finanzierung von Unternehmen um rd. 144 Mio. € bzw. 3,59 % steigen, d.h. nahezu im Gleichschritt mit dem geschätzten nominellen BIP-Wachstum (3,49 %).

Die in Österreich durchgeführte F&E wird nach wie vor zu einem relativ hohen Anteil von ausländischen Quellen finanziert. Voraussichtlich 1,53 Mrd. € oder 16,4 % der gesamtösterreichischen F&E-Ausgaben werden 2014 aus dem Ausland finanziert. Quellen sind vorwiegend multinationale Unternehmensgruppen, deren Tochterunternehmen in Österreich F&E betreiben, sowie zu einem kleineren Teil auch Rückflüsse aus den EU-Forschungsrahmenprogrammen. Im Vergleich zum Jahr 2013 ist die F&E-Finanzierung um 43 Mio. € höher als im Vorjahr, was einer relativen Veränderung von 2,9 % entspricht.

Die Bundesländer werden 2014 voraussichtlich 440 Mio. € für Forschung und Entwicklung ausgeben und weisen damit einen Finanzierungsanteil von 4,7 % auf. Gegenüber 2013 wird ein leichter Rückgang der Investitionen um 1,7 Mio. € (-0,4 %) prognostiziert. Sonstige öffentliche Einrichtungen (Gemeinden, Kammern, Sozialversicherungsträger) tragen mit rd. 110 Mio. € und einem Anteil von 1,2 % zum Gesamtvolumen der österreichischen Forschungsfinanzierung bei. Im Vergleich zum Vorjahr beträgt das geschätzte Wachstum rd. 3 Mio. € bzw. 2,7 %. Der private gemeinnützige Sektor finanziert ca. 0,5 % (42,5 Mio. €; +2,7 % zu 2013) der gesamten prognostizierten F&E-Ausgaben für 2014.

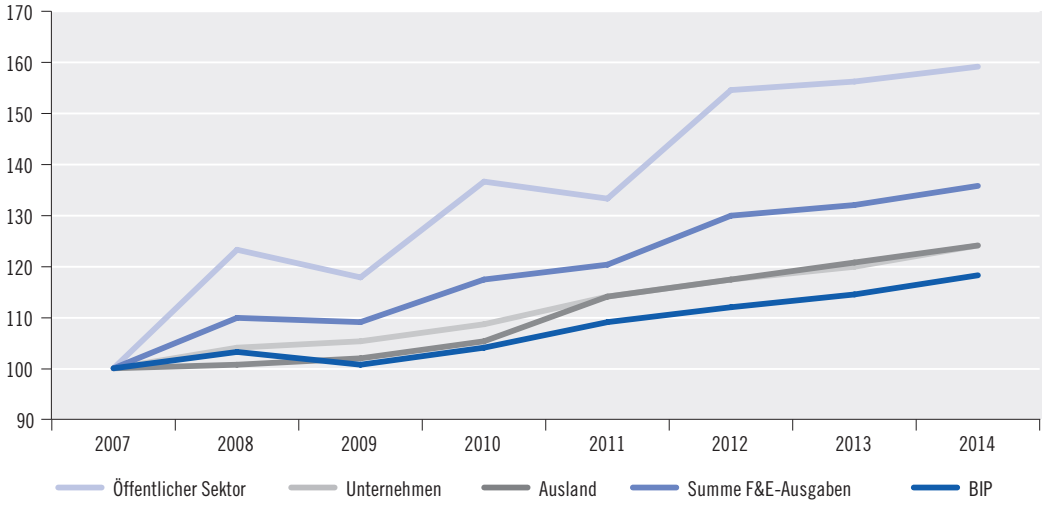
Wie die Entwicklung der Finanzierungsstruktur der F&E-Ausgaben zeigt (vgl. Abb. 2) haben die F&E-Ausgaben des öffentlichen Sektors wesentlich dazu beigetragen, dass die österreichischen F&E-Ausgaben auch während der Krisenjahre ihr Niveau nicht nur halten, sondern sogar steigern konnten. Zudem ist festzustellen, dass sich der Finanzierungsanteil des Unternehmenssektors nach einer Phase des relativen Rückgangs in den letzten drei Jahren zwischen 44 % und 45 % einpendeln konnte (vgl. Abb. 3). Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass auch die ausländische F&E-Finanzierung zumeist von Unternehmen stammt, ergibt sich somit für das Jahr 2014 ein Anteil des privaten Sektors von mehr als 60 % (siehe dazu auch Kapitel 1.2).

Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung 2014

Am 26. Juni 2013 wurde im Amtsblatt der Europäischen Union die Verordnung (EU) Nr. 549/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2013 zum Europäischen System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG) veröffentlicht.[1] Gemäß dieser Verordnung müssen die entsprechenden Datenlieferungen der Mitgliedsstaaten an EUROSTAT ab September 2014 dem neuesten EU-Regelwerk zur Rechnungslegung für eine systematische und detaillierte Beschreibung einer Volkswirtschaft entsprechen.[2] Dazu werden bis Ende September 2014 das Bruttoinlandsprodukt (BIP) und die Hauptaggregate der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) in jährlichen (1995–2013) und quartalsmäßigen (1. Quartal 1995 – 2. Quartal 2014), und das öffentliche Defizit bzw. der öffentliche Schuldenstand in jährlichen (1995–2013) Zeitreihen dargestellt.[3] Das ESVG 2010 stellt eine Revision des ESVG 1995 dar und orientiert sich am System of

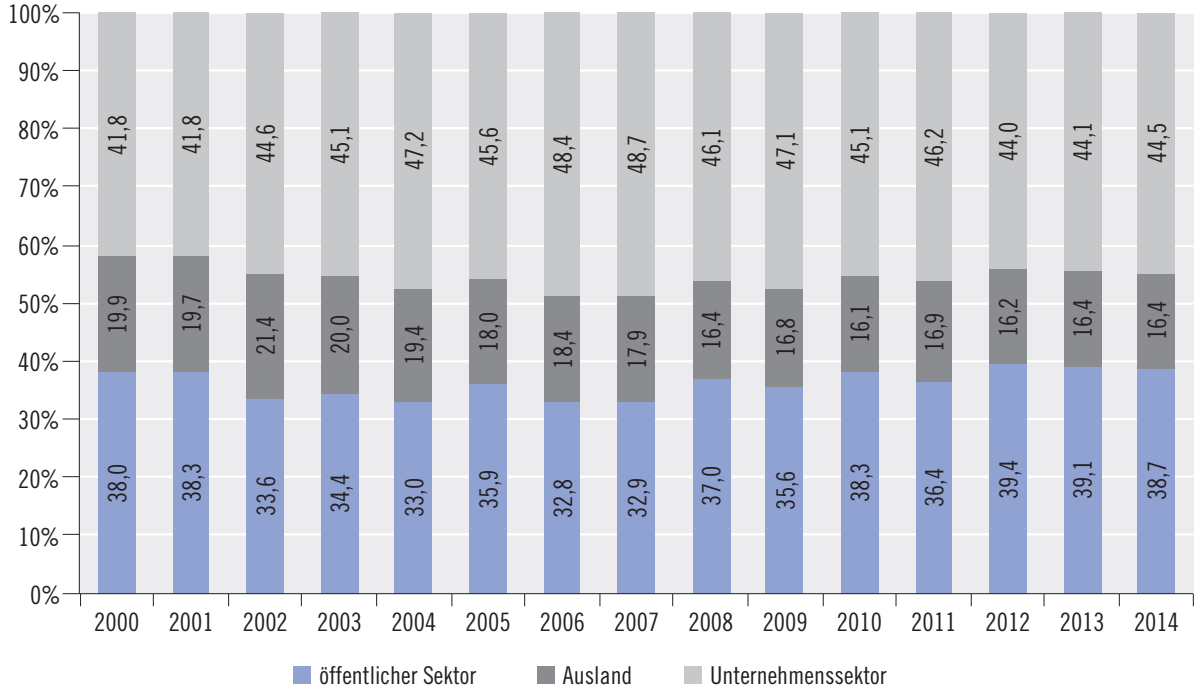
1 Vgl. Europäische Union (2013).
2 Vgl. Braakmann (2013).
3 Vgl. Havel (2013).

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



Anm.: Der Finanzierungssektor „Sonstige" (der u.a. die Gemeinden oder die Sozialversicherungsträger umfasst) sowie der Private gemeinnützige Sektor wurde hier zum „Öffentlichen Sektor" gezählt.
Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom Stand 7. Mai 2014.

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



Anm.: 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 Stand 7. Mai 2014.

National Accounts 2008 (SNA 2008) der Vereinten Nationen, das ein international anerkanntes Standard-Set an Empfehlungen für die Messung ökonomischer Aktivitäten einer Volkswirtschaft beinhaltet.[4]

Das SNA 2008 ist ein internationales VGR-System mit Empfehlungscharakter, das von der Europäischen Union (EU), dem Internationalen Währungsfonds (IWF), der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), den Vereinten Nationen (UN) und der Weltbank im Jahr 2009 veröffentlicht wurde. Mit dem SNA 2008 wurden 44 Neuerungen gegenüber der Vorversion SNA 1993 umgesetzt, wovon einige direkte oder indirekte Auswirkungen auf das Bruttoinlandsprodukt bzw. Bruttonationaleinkommen (BNE) haben, andere wiederum methodische Änderungen ohne Effekte auf BIP bzw. BNE darstellen. Die in Bezug auf ihre Auswirkungen auf das BIP wesentlichste Neuerung ist die Neubehandlung von Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung.

Bisher wurden Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung als Vorleistungen, innerbetriebliche Leistungen oder Nichtmarktkonsum behandelt. Mit der Einführung des ESVG 2010 werden F&E-Ausgaben jedoch als Bruttoanlageinvestitionen erfasst, womit sie in das Bruttoinlandsprodukt einfließen. Geschuldet ist dies zum einem der steigenden Bedeutung der Forschung und experimentellen Entwicklung, deren wachsendes Investitionsvolumen einen wesentlichen Anteil an den Gesamtinvestitionen einnimmt. Zum anderen war die Definition von F&E-Ausgaben als Vorleistungen problematisch, da Länder mit hohen Investitionen in F&E, die nicht wie übliche Vorleistungen vollständig in den Produktionswert von Gütern oder Dienstleistungen einfließen, deutlich unterschätzt wurden. Wissen dient einem Unternehmen jedoch längerfristig und wird nicht im Produktionsprozess verbraucht, was es für die Bewertung als Anlagevermögen und innerhalb dessen als immateriellen Vermögensgegenstand qualifiziert.[5]

Eine Nichtaktivierung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung, wie sie vor Umsetzung der ESVG 2010 der Fall war, führte dazu, dass diese lediglich durch die Wertschöpfung in Gütern oder Dienstleistungen sichtbar wurden, die in weiterer Folge mit dem geschaffenen Wissen produziert wurden. Dies impliziert zum einen, dass F&EAufwendungen vollkommen unberücksichtigt geblieben sind, wenn aus der durchgeführten Forschung keine brauchbaren Ergebnisse erzielt werden konnten. Zum anderen konnten durchgeführte F&E-Aufwendungen nicht dem Jahr zugeordnet werden, in dem sie angefallen sind, was die Produktionsmessung im Referenzjahr verzerrte. Während die Umsetzung der ESVG 2010 die Konjunkturmessung durch die zeitgerechtere Erfassung der F&E-Ausgaben verbessert, bedeutet die Neuklassifizierung gleichzeitig eine Verschlechterung der Wohlstandsmessung durch das Bruttoinlandsprodukt, da dieses ohne dahinter liegende Wohlstandssteigerung höher wird.[6]

Die Neuklassifizierung der F&E-Ausgaben wirkt sich auf unterschiedliche Weise auf das Bruttoinlandsprodukt aus:

- Zugekaufte F&E-Leistungen führen bei Marktproduzenten[7] zu einer Erhöhung der Bruttowertschöpfung (BWS) um den Gesamtbetrag der zugekauften Leistungen, da sie nicht mehr als Vorleistungen, sondern als Investitionen verbucht werden. Damit erhöht sich auch das BIP um den gesamten Betrag der Ausgaben für F&E.
- Selbst erstellte F&E-Leistungen von Marktproduzenten erhöhen den Produktionswert

4 Vgl. Spies (2013); Vereinte Nationen (2014).
5 Vgl. Falkinger (2013a); Falkinger (2013b).
6 Vgl. Scheiblecker (2013).
7 Marktproduzenten sind Einrichtungen oder Unternehmen, deren Output ganz oder überwiegend für den Markt bestimmt ist (EUROSTAT 2014a).

um die Summe der Ausgaben für die Leistungserstellung, da sie nicht mehr als innerbetriebliche Leistungen, sondern als Investitionen bewertet werden. Damit erhöht sich auch die BWS und in weiterer Folge das BIP um die Gesamtsumme der Ausgaben für selbst erstellte F&E-Leistungen.

- Bei Nichtmarktproduzenten[8], bei denen die Bruttowertschöpfung als Summe der Aufwendungen bestimmt wird, werden selbst erstellte F&E-Leistungen nicht mehr als Konsumausgaben, sondern als Investitionen betrachtet. Dies führt dazu, dass das BIP um die Abschreibungen für die selbst erstellten F&E-Leistungen ansteigt.
- Ähnlich verhält es sich bei zugekauften F&E-Leistungen der Nichtmarktproduzenten. Die Bewertung als Investitionen anstatt als Staatsverbrauch führt dazu, dass das BIP in der Höhe der Abschreibungen ansteigt.[9]

Laut einer vorläufigen Schätzung der Statistik Austria würde das Bruttoinlandsprodukt für 2011 nach ESVG 2010 um ca. 3,3 % höher sein als es bisher bewertet wurde, wobei ca. drei Viertel dieses Zuwachses durch die Neuklassifizierung von F&E verursacht wird.[10] Das Bruttoinlandsprodukt erhöht sich im Allgemeinen annähernd linear zu den F&E-Ausgaben. Eine Ausnahme bilden überproportional hohe Anteile an F&E-Exporten, die das BIP unterproportional erhöhen. Überproportional hohe Anteile an F&E-Importen erhöhen das BIP wiederum überproportional. Die Revision der VGR hat Auswirkungen auf alle Quoten, die in Relation zum Bruttoinlandsprodukt stehen. Während die Revision lediglich marginale Auswirkungen auf die Defizitquote haben wird, wird die F&EQuote leicht zurückgehen. Dafür sorgt die Erhöhung des BIPs bei gleichzeitig unveränderten F&E-Ausgaben. Einer Schätzung der Statistik Austria zufolge wird die F&E-Quote für das Jahr 2007 nach der Revision 2,46 % statt 2,51 % betragen.[11]

1.2 Finanzierung und Durchführung von F&E in Österreich

Die Statistik Austria erhebt in 2-Jahres-Abständen den Einsatz an finanziellen und personellen Mitteln für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Rahmen einer Vollerhebung bei den F&E durchführenden Institutionen in allen volkswirtschaftlichen Sektoren. Die rezenten Erhebungen zum Berichtsjahr 2011 erfolgten wie bereits in den vorangegangenen Berichten gemäß den Richtlinien, Definitionen und Standards des weltweit (OECD, EU etc.) gültigen und dadurch internationale Vergleichbarkeit gewährleistenden Frascati-Handbuchs.[12] F&E ist dort als Tätigkeit definiert, *„welche auf systematische Weise unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden mit dem Ziel durchgeführt wird, den Stand des Wissens zu vermehren sowie neue Anwendungen dieses Wissens zu erarbeiten."*

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

Im Zuge der Erfassung wird zwischen vier Durchführungssektoren (Hochschulsektor, Sektor Staat, privater gemeinnütziger Sektor und Unternehmenssektor) unterschieden. Hinsichtlich der Mittelherkunft für die Durchführung von F&E werden die Finanzierungssektoren öffentlicher Sektor, privater gemeinnütziger Sek-

8 Nichtmarktproduzenten sind Einrichtungen oder Unternehmen, deren Output ganz oder zum größten Teil nicht für den Markt bestimmt ist (EUROSTAT 2014b).
9 Vgl. Oltmanns et al. (2009).
10 Vgl. Spies (2013); Havel (2013).
11 Vgl. Falkinger (2013b).
12 Vgl. OECD (2002).

tor, Unternehmenssektor sowie die Kategorie Ausland gesondert betrachtet.

- Der Hochschulsektor umfasst die Universitäten und Fachhochschulen, Privatuniversitäten, die Donau-Universität Krems, Pädagogische Hochschulen, die Akademie der Wissenschaften, Versuchsanstalten an Höheren Technischen Bundeslehranstalten sowie sonstige Hochschuleinrichtungen.
- Zum Sektor Staat zählen F&E-treibende Bundes-, Landes-, Gemeinde- und Kammerinstitutionen, Einrichtungen von Sozialversicherungsträgern, öffentlich finanzierte und/oder kontrollierte private Organisationen sowie die Einrichtungen der Ludwig Boltzmann Gesellschaft.
- Der private gemeinnützige Sektor schließt Institutionen ohne Erwerbscharakter ein, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder ein sonstiger nicht öffentlicher ist.
- Der Unternehmenssektor setzt sich aus dem „firmeneigenen" sowie dem „kooperativen" Bereich zusammen. Ersterer umfasst die zur Erzielung eines Ertrages oder sonstigen wirtschaftlichen Vorteils für den Markt produzierenden Unternehmen. Dazu zählen sowohl private als auch öffentliche Betriebe. In den kooperativen Bereich fallen Forschungsdienstleistungseinrichtungen, die F&E für Unternehmen aber auch den öffentlichen Sektor betreiben. Es sind dies mehrheitlich die Mitglieder der Vereinigung der kooperativen Forschungseinrichtungen der österreichischen Wirtschaft (ACR – Austrian Cooperative Research), Kompetenzzentren sowie sonstige wissenschaftliche Institutionen und Forschungsdienstleister.

Im Jahr 2011 wurden in Österreich insgesamt rd. 8,3 Mrd. € für F&E ausgegeben, was einer Steigerung gegenüber der letzten Vollerhebung von 2009 um 10,6 % entspricht. Tab. 1 gibt einen Überblick über die Aufteilung der F&E-Ausgaben nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren. Dabei fallen in der Durchführung auf den Unternehmenssektor rd. 69 %, auf den Hochschulsektor 25,6 %, auf den Sektor Staat 5,1 % und auf den privaten gemeinnützigen Sektor 0,5 % der gesamten F&E-Ausgaben.

Der öffentliche Sektor finanziert 36,4 % der gesamten F&E-Ausgaben. Auf die Europäische Union entfallen 150 Mio. €, was einem Anteil von 1,8 % am gesamten Finanzierungsvolumen entspricht. Mehrheitlich werden die F&E Ausgaben vom Unternehmenssektor finanziert. Im-

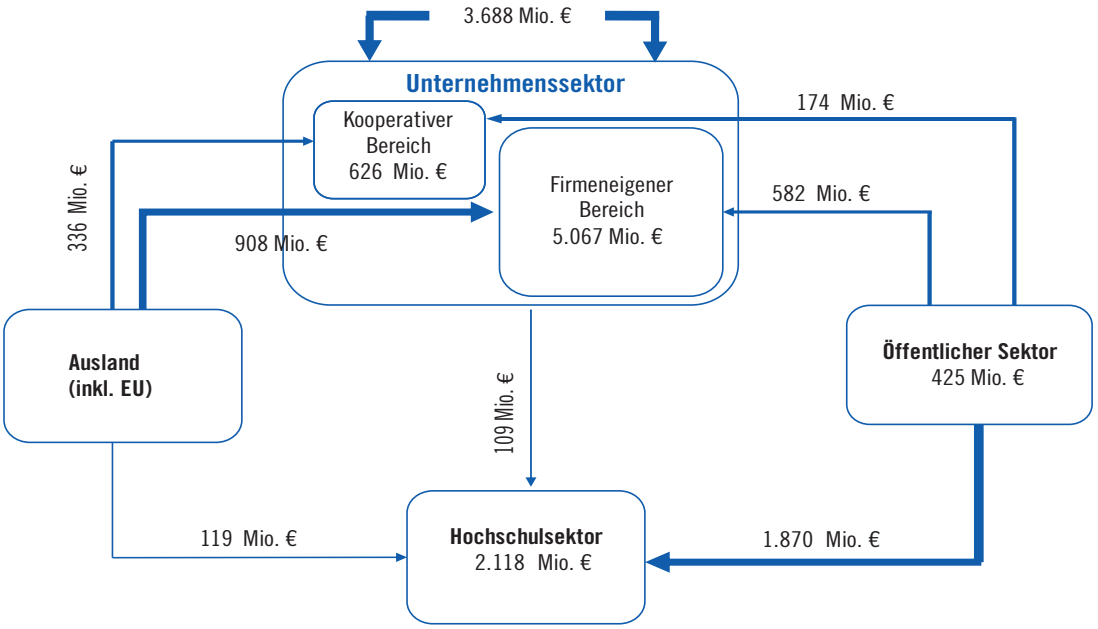
Tab. 1: F&E-Ausgaben nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2011

Durchführungssektoren	in Mio. €	Anteile in %	Finanzierungssektoren	in Mio. €	Anteile in %
Unternehmenssektor	5.693	68,8	Unternehmenssektor	3.821	46,2
kooperativer Bereich	626	7,6	Öffentlicher Sektor	3.015	36,4
firmeneigener Bereich	5.067	61,2	Privater gemeinnütziger Sektor	39	0,5
Hochschulsektor	2.118	25,6	Ausland	1.402	16,9
Sektor Staat[1]	425	5,1	ausländische Unternehmen[3]	1.252	15,1
Privater gemeinnütziger Sektor[2]	41	0,5	Fördermittel der EU	150	1,8
Gesamt	8.277	100	Gesamt	8.277	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; einschließlich Landeskrankenanstalten. Die Landeskrankenanstalten wurden nicht mittels Fragebogenerhebung erfasst, sondern es erfolgte eine Schätzung der F&E-Ausgaben durch Statistik Austria unter Heranziehung der Meldungen der Ämter der Landesregierungen.
2 Private gemeinnützige Institutionen, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder sonstiger nicht öffentlicher ist.
3 Ausländische Unternehmen einschließlich internationaler Organisationen (ohne EU).

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung 2011). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Abb. 4: Durchführung und Finanzierung von F&E in Österreich, 2011



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

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

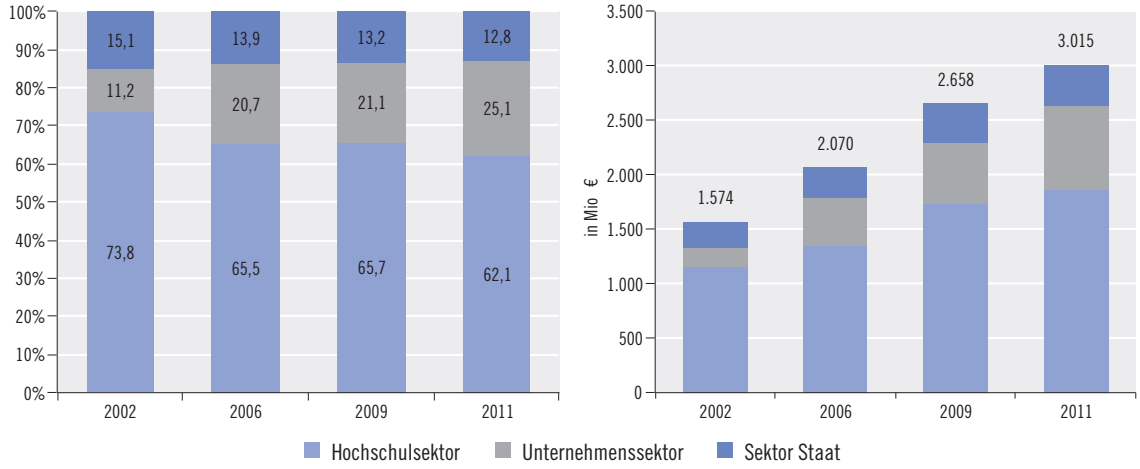
merhin 46,2 % der F&E-Ausgaben werden vom inländischen Unternehmenssektor finanziert. Unter Berücksichtigung der ausländischen Unternehmen erhöht sich der Finanzierungsanteil auf 61,3 %.

Ein Überblick über die Finanzierungsströme zwischen den Finanzierungs- bzw. Durchführungssektoren, die darüber Auskunft geben, wie die einzelnen Sektoren miteinander verflochten sind, ist Abb. 4 zu entnehmen. Der Umfang der F&E-Ausgaben der Durchführungssektoren ist in den Kästchen angegeben, die Finanzierungsströme werden durch die Pfeile symbolisiert.

Der **Unternehmenssektor** investierte 2011 in Summe knapp 5,7 Mrd. € in F&E. Im Vergleich zu 2009, dem Zeitpunkt der letzten Vollerhebung, bedeutet das einen Anstieg der F&E-Ausgaben von rd. 12 %. Der Großteil der Ausgaben, rd. 3,7 Mrd. € (64,8 %), entstammt aus eigenen Mitteln. Gegenüber 2009 stieg die Eigenfinanzierung der Unternehmens-F&E um 8,7 %. Daneben finanziert der Unternehmenssektor mit 109 Mio. € F&E im Hochschulsektor, mit 18 Mio. € F&E im Sektor Staat und mit 6 Mio. € F&E im Privaten gemeinnützigen Sektor. Rd. 13 % (756 Mio. €) der Unternehmens-F&E werden von der öffentlichen Hand finanziert. Auch wenn der Anstieg der F&E-Ausgaben in Österreich zu einem wesentlichen Anteil im Unternehmenssektor erfolgte, leistete die öffentliche Hand durch die Finanzierung von F&E einen wichtigen Beitrag zur beobachtbaren Dynamik. Die Steigerung der staatlich finanzierten Unternehmens-F&E gegenüber 2009 belief sich auf bemerkenswerte 34,9 %. Österreich weist damit im internationalen Vergleich nach wie vor einen der höchsten Anteile in der öffentlichen Finanzierung von Forschung im Unternehmenssektor auf. Auf das Ausland entfallen insgesamt 1.244 Mio. €, was einem Anteil von 21,9 % entspricht (+9,3 % geg. 2009).

Die F&E-Ausgaben des **Hochschulsektors** sind von 1.952 Mio. € (2009) auf 2.118 Mio. € (2011) gestiegen, was einer Steigerung von 8,5 % entspricht. Die Finanzierung der Hochschul-F&E

Abb. 5: Verteilung der öffentlichen F&E-Fördermittel nach Sektoren (2002–2011), in % und absolut



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

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

durch den Unternehmenssektor (Auftragsforschung) stieg 2011 auf 109 Mio. € (+7,5 %). Ein Anstieg war auch bei den Finanzierungen durch den öffentlichen Sektor (1.870 Mio. €; +7,1 %) sowie insbesondere bei den Finanzierungsvolumina aus dem Ausland (119 Mio. €; +37,8 %), wenngleich auf niedrigem Niveau, zu verzeichnen.

Der Forschungsförderung kommt eine große Bedeutung für die Finanzierung von Forschung im Allgemeinen zu. Die bedeutendste Finanzierungsquelle aus dem **öffentlichen Bereich** stellt mit 382 Mio. € die Forschungsprämie[13] dar – ein Anstieg um rd. 50 % gegenüber 2009 (255 Mio. €). Die starke Ausweitung der Forschungsförderung, insbesondere durch die Erhöhung der Forschungsprämie, brachte in den letzten Jahren eine deutliche Verschiebung des Einsatzes öffentlicher Fördermittel mit sich. Entfielen 2002 vom gesamten öffentlichen Fördervolumen 11 % (175 Mio. €) auf den Unternehmenssektor, so erhöhte sich dieser Anteil 2011 auf 25 % (756 Mio. €). Im selben Zeitraum ging der Anteil des Hochschulsektors von 74 % auf 62 % zurück (Abb. 5).

Das absolute Volumen der Finanzierung aus dem öffentlichen Bereich wuchs von 1,574 Mio. € im Jahre 2002 auf 3,015 Mio. € im Jahre 2011. Die öffentliche Finanzierung der Hochschul-F&E erhöhte sich von 1,157 Mio. € (2002) auf 1.870 (2011). Das bedeutet, dass sich die öffentliche Finanzierung der Hochschul-F&E zwischen 2002 und 2011 um 713 Mio. € und die öffentliche Finanzierung der Unternehmens-F&E um 581 Mio. € erhöht hat.

Die Entwicklung der F&E-Finanzierungsstruktur in Österreich

Einen detaillierten Aufschluss über die Entwicklung der Finanzierungsstruktur von F&E zwischen 2002 und 2011 zeigt Abb. 6. Wenig überraschend wird der Hochschulsektor sowie der Sektor Staat überwiegend aus öffentlichen Mitteln gespeist. Im Unternehmenssektor ist der Anteil der Finanzierung aus dem öffentlichen Sektor in den letzten Jahren stark angestiegen, von 5,6 % (2002) auf 13,3 % (2011). Dabei sinkt der Eigenfi-

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

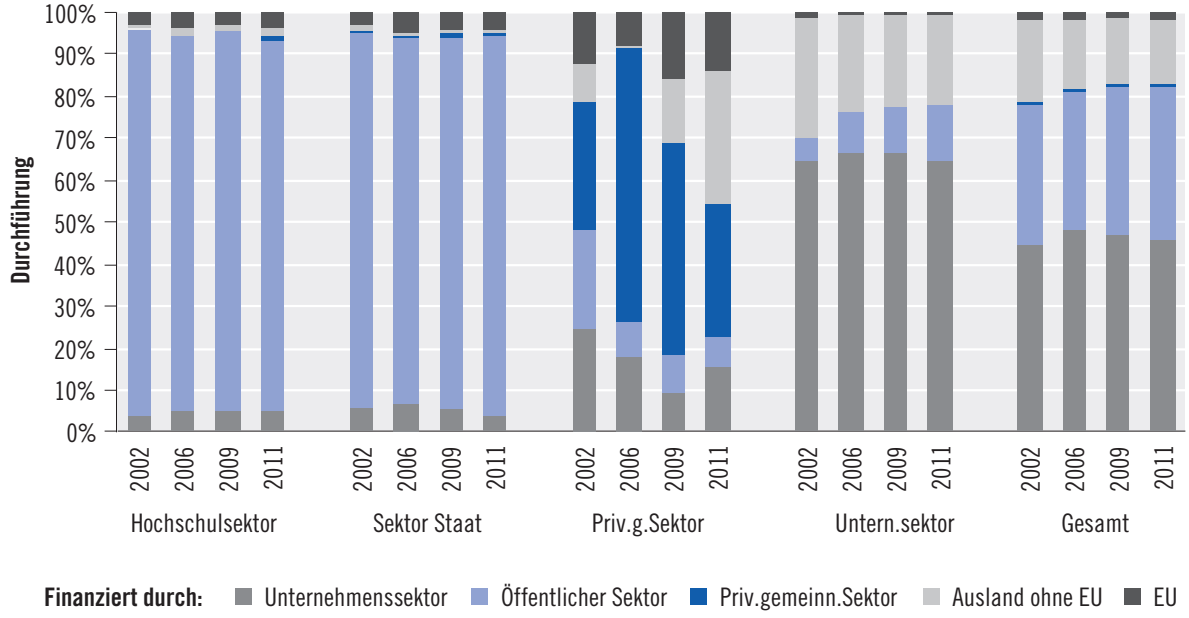
nanzierungsanteil des Unternehmenssektors nach dem Aufkommen der Wirtschafts- und Finanzkrise und erreichte zuletzt im Jahr 2011 das Niveau des Jahres 2002 (64 %).

Etwas augenfälliger sind einige Verschiebungen im (deutlich kleineren) privaten gemeinnützigen Sektor. Dies betrifft insbesondere die wachsende Auslandsfinanzierung bei zeitgleich weniger öffentlichen Mitteln. Mit rd. 41 Mio. € repräsentieren die Ausgaben in diesem Bereich allerdings nur 0,5 % der gesamten Forschungsausgaben.

Der Finanzierungsanteil der Unternehmen an den gesamten Forschungsausgaben beträgt 46,2 %. Um eines der zentralsten Ziele der europäischen FTI-Politik und damit auch der nationalen FTI-Strategie zu erreichen, nämlich den Finanzierungsanteil des Unternehmenssektors an den Gesamtausgaben bis 2020 auf 66 %, im Idealfall sogar auf 70 % zu erhöhen,[14] sind zwar noch weitere Anstrengungen erforderlich. Allerdings gilt es zu beachten, dass Österreich im internationalen Vergleich einen sehr hohen Auslandsanteil (17 %) vorzuweisen hat, der zum allergrößten Teil von Unternehmen kommt. Dieser Anteil ist zuletzt (2009: 15 %) wieder leicht angestiegen. Die Forschungsfinanzierung durch die EU liegt bei 1–2 % und ist separat ausgewiesen. Werden nun die in- und ausländischen Unternehmen zusammengenommen, erreichen diese – wie schon 2009 – im Jahr 2011 etwa 63 % der gesamten Forschungsausgaben in Österreich und sind damit dem angestrebten Ziel schon recht nahe (vgl. Abb. 7).

Die größten Anteile an den **Forschungsausgaben** fallen, wie auch in den Jahren zuvor, hauptsächlich auf Personal (2011: 51 %) und Sachausgaben (41 %). Hinsichtlich Forschungsarten zeigt sich ein überdurchschnittlich starker Anstieg der Ausgaben für Grundlagenforschung. Im Jahr

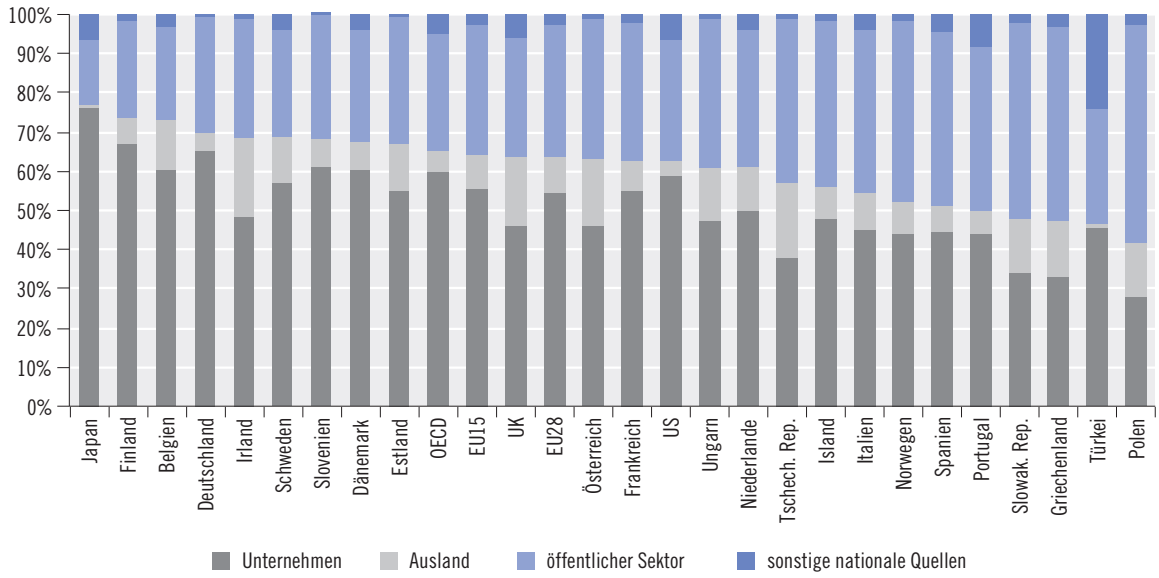
Abb. 6: F&E-Ausgaben in Mio. €: 2002/06/09/11, nach Finanzierungssektoren



Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

14 FTI-Strategie (2011), S. 7.

Abb. 7: Finanzierungsstruktur der F&E-Ausgaben im Ländervergleich, 2011



Anm.: Einige Länder mit Schätzungen.

Quelle: OECD (MSTI 2014). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

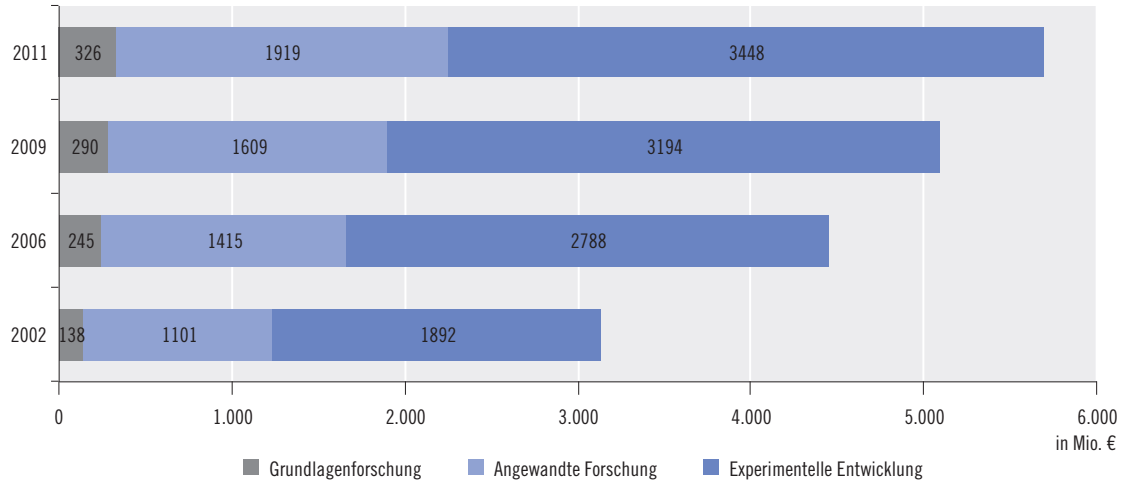
2011 wurden 1.576,5 Mio. € investiert, was nahezu einer Verdopplung des Volumens seit 2002 (819 Mio. €; +93 %) entspricht. Die Ausgaben für experimentelle Entwicklung (+76 % auf 3,642 Mio. €) sowie angewandte Forschung (+68,3 % auf 2,907 Mio. €) konnten über diesen längeren Zeitraum betrachtet ebenfalls stark zulegen. Die Verteilung der Strukturen nach Forschungsarten bleibt über die Jahre recht stabil. Insgesamt liegt der Anteil der experimentellen Entwicklung an den Forschungsausgaben bei 45 %, derjenige der angewandten Forschung bei 36 %. Die Grundlagenforschung erreichte 2011 einen Anteil von 19 %. Grundlagenforschung ist vorwiegend eine Domäne des Hochschulsektors; Unternehmen betreiben im überwiegenden Ausmaß experimentelle Entwicklung (61 %) und angewandte Forschung (34 %).

F&E im Unternehmenssektor im Detail

Die Ausgaben für F&E sind im Unternehmenssektor (inkl. kooperativem Bereich) in den vergangen Jahren kontinuierlich gestiegen: Waren es 2002 in Summe noch 3,1 Mrd. €, beliefen sich die Ausgaben 2011 bereits auf 5,69 Mrd. € (Abb. 8). Diese Entwicklung ist in allen Forschungsarten zu beobachten, besonders in der Grundlagenforschung, welche einen Anstieg bei den Ausgaben um 136 % (auf 326 Mio. €) verzeichnen konnte. Diese Steigerung dürfte darauf zurückzuführen sein, dass, ausgehend von einem sehr geringen Wert, die wenigen Großbetriebe, die im nennenswerten Ausmaß Grundlagenforschung betreiben, seit 2002 ihr F&E-Ausgaben überdurchschnittlich erhöht haben.

Die F&E-Ausgaben setzen sich aus vier **Ausgabenarten** zusammen: Personalausgaben, laufende Sachausgaben wie z.B. Aufwendungen für Material und Energie, Ausgaben für Anlagen und Ausstattung sowie Ausgaben für Liegenschaften, Neu- oder Zubauten. Im Jahr 2011 entfielen etwas mehr als die Hälfte (52,4 %) auf Personalausgaben, rd. 40 % auf laufende F&E-Ausgaben, 6,1 % auf Investitionen in Anlagen und Ausstattung und 2,0 % auf Gebäude und Grundstücke. Gegenüber den Vorjahren zeigt sich ein weitgehend unverändertes Bild.

Abb. 8: F&E-Ausgaben in Mio. €: 2002/06/09/11 nach Forschungsarten im Unternehmenssektor



Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Im Jahr 2011 entfielen rd. 3,63 Mrd. € (63,7 %) der gesamten F&E-Ausgaben von Unternehmen aus der **Sachgütererzeugung**. Damit bleibt dieser Bereich weiterhin Ausgabenschwerpunkt, allerdings nimmt der **Dienstleistungssektor** an Bedeutung zu: Seit 2002 (26,4 %) konnte dieser Bereich zulegen und war im Jahr 2011 für 35 % (rd. 1,9 Mrd. €) der gesamten F&E-Ausgaben verantwortlich. Anzumerken ist, dass die Bedeutung dieses Sektors für F&E wie auch in anderen Ländern weit unter seiner gesamtwirtschaftlichen Größe liegt: Darauf deuten die Verhältnisse der Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten, wonach der Sektor Dienstleistungen eine mehr als doppelt so hohe Bruttowertschöpfung als der Sektor „Herstellung von Waren" aufweist.

Zwischen 2002 und 2011 konnte der Anteil der F&E-Ausgaben an der **Bruttowertschöpfung** der Unternehmen von 1,6 % auf 2,1 % gesteigert werden. Diese Steigerung der F&E-Intensität war, wenn auch teils nur im geringen Umfang, in allen Hauptgruppen festzustellen. Unter der Berücksichtigung der methodischen Einschränkungen,[15] welche die Bildung von Klassifikationen mit sich bringt, lässt sich ein unverminderter Anstieg der Zahl an forschenden Erhebungseinheiten feststellen: Bei den Sachgütererzeugern um +29 % (von 1.169 auf 1.504), besonders stark bei den Dienstleistern um +150 % (von 690 auf 1.728). Des Weiteren zeigt sich ein deutlich positiver Zusammenhang zwischen Technologiegehalt und F&E-Intensität: Die Forschungsquote bei den technologie- und wissensintensiven Dienstleistungen beträgt 14,6 %, bei den übrigen Dienstleistungen jedoch nur 0,5 %. Auch in der Sachgütererzeugung variierte der Forschungsanteil je nach Branche zwischen 3 und 14 %.

Hinsichtlich der **Finanzierungsquellen für F&E** ist eine weitestgehend stabile Entwicklung festzustellen. Etwa zwei Drittel (64,8 %; 2009: 66,6 %) der F&E-Ausgaben der Unternehmen werden vom Unternehmenssektor selbst finanziert, gefolgt vom Ausland (ohne EU, 21 %) und dem öffentlichen Sektor mit 13,3 %. F&E-Finanzierung durch die EU und den Privaten gemeinnützigen Sektor spielt eine untergeordnete Rolle. Der Dienstleistungssektor verzeichnet hohe Anteile an öffentlicher Finanzierung (17,1 %) und

15 Umklassifizierungen einzelner (großer) Unternehmen, die aufgrund von Aktivitätsänderungen vorgenommen wurden, sind mit Auswirkungen auf die Aggregatszusammensetzung sowie deren Aussagekraft verbunden. Dabei sind Wechselwirkungen – etwa ein Rückgang der Forschungsintensität im einen Bereich führt zu einer Steigerung im anderen – nicht auszuschließen. Vor diesem Hintergrund ist daher bei der Interpretation von Daten, die auf solchen Klassifikationen aufbauen, Vorsicht geboten.

Tab. 2: F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor, 2002/11

Sektor	2011						2002					
	Anzahl F&E durchf. Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Bruttowertschöpfung BWS	F&E als Anteil an der BWS	Anteil an den F&E-Ausgaben	Anteil an der BWS	Anzahl F&E durchf. Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Bruttowertschöpfung BWS	F&E als Anteil an der BWS	Anteil an den F&E-Ausgaben	Anteil an der BWS
		[Mio €]	[Mrd €]	[%]	[%]	[%]		[Mio €]	[Mrd €]	[%]	[%]	[%]
Land- u.Forstwirtschaft, Fischerei	6	2	5	0,0	0,0	1,7	4	2	4	0,1	0,1	1,8
Bergbau	13	6	1	0,6	0,1	0,4	9	3	1	0,3	0,1	0,4
Sachgütererzeugung	1504	3626	50	7,3	63,7	18,5	1169	2273	39	5,9	72,6	19,4
High-Tech	*201*	694	5	13,8	12,2	1,9	229	867	4	23,4	27,7	1,9
Medium Tech	*553*	2154	16	13,2	37,8	6,0	672	1265	22	5,7	40,4	11,1
Sonstige Sachgüter	*750*	778	29	2,7	13,7	10,6	268	139	13	1,1	4,5	6,5
Energie- und Wasserversorgung	52	20	6	0,4	0,4	2,1	17	14	7	0,2	0,5	3,3
Bauwesen	81	47	18	0,3	0,8	6,6	53	12	14	0,1	0,4	7,1
Dienstleistungen	1728	1991	188	1,1	35,0	69,6	690	828	135	0,6	26,4	67,9
Hi-Tech Knowledge Intensive	*778*	1098	8	14,6	19,3	2,8	299	415	8	5,2	13,3	4,0
Sonstige Dienstleistungen	*950*	893	181	0,5	15,7	66,8	391	412	127	0,3	13,2	63,9
Gesamt	**3384**	**5693**	**271**	**2,1**			**1942**	**3131**	**199**	**1,6**		

Anm.: Wirtschaftszweige gemäß ÖNACE 2008; Technologieintensität: High-Tech (21, 26), Medium-Tech (20, 27–30), Sonstige Sachgüter (Restgröße); Wissensintensität: High-Tech Knowledge Intensive (59–63, 72). In der F&E-Erhebung 2011 sind die Klassen 58–60 aggregiert, für die Auswertungen wurden 61–63, 72 herangezogen, die gleiche Vorgangsweise gilt für Bruttowertschöpfung. Die Unterschiede im Zeitverlauf auf Ebene der Technologieklassen, insbesondere bei Medium-Tech, dürften auf Änderungen bei der Aggregatszusammensetzung zurückzuführen sein. Siehe dazu auch die Anmerkung in der Fußnote.

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Tab. 3: Finanzierung der F&E-Ausgaben, nach Finanzierungssektoren, 2011

Sektor				öffentlicher Sektor								
	Anzahl F&E durchf. Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Unternehmenssektor	Bund	Forschungsprämie	Länder	FFG	sonstige öffentl. Finanzierung	zusammen	privater gemeinn. Sektor	Ausland (ohne EU)	EU
		[Mio €]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Land- u.Forstwirtschaft, Fischerei	6	1969	88,0	-	4,3	2,3	4,7	0,6	12,0	-	-	-
Bergbau	13	5978	49,4	-	5,0	3,3	8,4	1,8	18,5	-	32,1	-
Sachgütererzeugung	1.504	3.625.797	70,5	0,3	7,7	0,3	2,8	0,1	11,2	0,0	17,9	0,4
Energie- und Wasserversorgung	52	20.284	86,3	0,1	3,5	0,2	6,9	3,1	13,7	-	-	-
Bauwesen	81	47.452	83,2	-	6,3	1,5	5,7	0,3	13,8	-	2,4	0,6
Dienstleistungen	1.728	1.991.361	53,8	4,3	4,9	2,4	4,8	0,7	17,1	0,3	27,1	1,7
Gesamt	**3.384**	**5.692.841**	**64,8**	**1,7**	**6,7**	**1,0**	**3,5**	**0,3**	**13,3**	**0,1**	**21,0**	**0,9**

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Tab. 4: Finanzierung der F&E-Ausgaben, nach Beschäftigungsgrößenklassen, 2011

				öffentlicher Sektor								
Betriebsgrößenklassen	Anzahl F&E durchf. Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Unternehmenssektor	Bund	Forschungsprämie	Länder	FFG	sonstige öffentl. Finanzierung	zusammen	privater gemeinn. Sektor	Ausland (ohne EU)	EU
		[Mio €]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Weniger als 10 Beschäftigte	1.191	166.364	68,6	2,2	4,0	2,1	12,8	2,4	23,5	1,7	3,3	2,9
10 - 19 Beschäftigte	410	161.122	70,3	1,1	5,4	1,1	8,4	1,0	17,0	1,3	9,1	2,4
20 - 49 Beschäftigte	531	335.499	73,9	1,4	5,6	2,1	6,8	1,4	17,3	0,1	6,4	2,3
50 - 249 Beschäftigte	818	1.131.501	70,5	3,4	5,5	2,2	5,3	0,4	16,9	0,0	11,2	1,4
250 und mehr Beschäftigte	434	3.898.355	61,9	1,2	7,3	0,5	2,1	0,1	11,3	0,0	26,3	0,5
Gesamt	**3.384**	**5.692.841**	**64,8**	**1,7**	**6,7**	**1,0**	**3,5**	**0,3**	**13,3**	**0,1**	**21,0**	**0,9**

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Tab. 5: Finanzierung der F&E-Ausgaben im Hochschulsektor, 2011

				öffentlicher Sektor							
Wissenschaftsdisziplin	Anzahl F&E durchf. Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Unternehmens-sektor	Bund	Länder	Gemeinden	sonstige öffentl. Finanzierung	zusammen	privater gemeinn. Sektor	Ausland (ohne EU)	EU
		[Mio €]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
1.0 bis 4.0 zusammen	740	1.598	6,3	70,5	2,4	0,1	13,5	86,4	0,6	2,4	4,3
1.0 Naturwissenschaften	272	671	2,9	72,2	2,0	0,0	14,8	89,0	0,3	2,2	5,5
2.0 Technische Wissenschaften	225	384	13,4	61,7	3,6	0,3	13,2	78,8	0,7	2,5	4,6
3.0 Humanmedizin inkl. Kliniken	183	471	6,0	73,2	2,1	0,0	12,6	88,0	0,9	2,7	2,4
4.0 Agrarwissenschaften, VetMed	60	72	2,0	84,0	0,9	0,1	8,0	93,0	1,2	1,2	2,6
5.0 und 6.0 zusammen	564	520	1,7	85,6	2,2	0,1	6,1	94,1	1,7	0,7	1,8
5.0 Sozialwissenschaften	344	327	2,2	85,3	2,3	0,1	4,7	92,4	2,3	0,8	2,2
6.0 Geisteswissenschaften	220	193	0,7	86,3	2,0	0,1	8,6	97,0	0,7	0,6	1,0
Gesamt	**1.304**	**2.118**	**5,2**	**74,2**	**2,3**	**0,1**	**11,7**	**88,3**	**0,9**	**2,0**	**3,7**

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

EU-Fördermitteln (1,7 %), kompensiert durch unterdurchschnittliche Anteile an Finanzierung durch den Unternehmenssektor (53,8 %).

Nach Beschäftigungsgrößenklassen zeigt sich, dass öffentlicher F&E-Finanzierung insbesondere in kleinen Unternehmen eine hohe Bedeutung zukommt. Mit Anstieg der Unternehmensgröße wächst die Rolle des Auslands als Finanzierungsquelle, ebenso wie jene der Forschungsprämie. Letztere finanzierte 2011 4,0 % der F&E-Ausgaben der Mikrounternehmen unter zehn Beschäftigten, dagegen 7,3 % bei Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten.

Tab. 4 unterstreicht die bedeutende Rolle von Großunternehmen bei den F&E-Ausgaben und allen davon abgeleiteten Indikatoren. Der Anteil der Großunternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten beläuft sich demnach nur auf 13 % (434 Einheiten) an allen forschenden Unternehmen, jedoch entfallen rd. 70 % der gesamten F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor auf diese Größenklasse. Im Vergleich dazu entfallen auf Klein-

betriebe (mit weniger als 50 MitarbeiterInnen, 2.132 Einheiten) zwar fast zwei Drittel (63 %) der forschenden Unternehmen, allerdings nur 11 % der F&E-Ausgaben.

Hochschulsektor

Im Hochschulsektor werden die F&E-Ausgaben überwiegend vom Bund (88,3 %) getragen. Im Jahr 2011 belief sich der Anteil auf rd. 1,8 Mrd. € (Tab. 5). Der Anteil der öffentlichen Hand ist bei den Geisteswissenschaften mit 97 % am höchsten, in den technischen Wissenschaften mit 79 % am geringsten, jedoch auch dort sehr hoch. Rund 109 Mio. € (5,2 %) wurden vom Unternehmenssektor an F&E im Hochschulsektor finanziert: Mit 13,4 % war dieser Anteil am höchsten bei den technischen Wissenschaften, mit 0,7 % am geringsten bei den Geisteswissenschaften. Die „sonstigen öffentlichen Mittel", die u.a. die Forschungsförderungsfonds enthalten, tragen 12 % zu den Forschungsausgaben der Hochschulen bei.

Beschäftigte in F&E

Im Jahr 2011 wurden über 61.000 Vollzeitäquivalente („Personenjahre") für F&E in den unterschiedlichen Sektoren eingesetzt (Tab. 6). Rund 108.000 Beschäftigte waren mit F&E befasst. Im Zeitvergleich hat die Beschäftigung (als Kopfzahl) im F&E-Bereich zwischen 2002 und 2011 um +64 % auf 107.949 zugenommen. Wie in den letzten Jahren wurde diese Entwicklung vor allem vom Unternehmens- und Hochschulbereich (+72 % bzw. 69 %) getragen. Der Sektor Staat weist zudem erstmals seit 2002 einen höheren Beschäftigtenstand aus.

Eine ähnliche Entwicklung zeigt sich auch bei den Vollzeitäquivalenten (+57 % auf 61.170). Das Verhältnis von Vollzeitäquivalenten und Kopfzahlen zeigt sich seit 2002 relativ stabil, wobei zwischen 2009 und 2011 ein geringfügiger Rückgang zu beobachten war. Am konstantesten zeigt sich der Hochschulsektor, wo die für Forschung aufgewendete Zeit im Zusammenspiel mit Lehre und Verwaltung zu sehen ist. Im Jahr 2011 lag der Durchschnitt bei 57 %; am höchsten ist dieser Wert im Unternehmenssektor (72 %).

Mit einem Anteil von rd. 76 % weist der Hochschulsektor den höchsten Anteil an wissenschaftlichem Personal (in VZÄ) auf. Wie der Sektor Staat konnte der Hochschulsektor seinen Anteil an wissenschaftlichem Personal seit 2002 kontinuierlich steigern. Umgekehrt verringerte sich der entsprechende Anteil im Unternehmenssektor von rd. 60 % (2002) auf 55 % (2011).

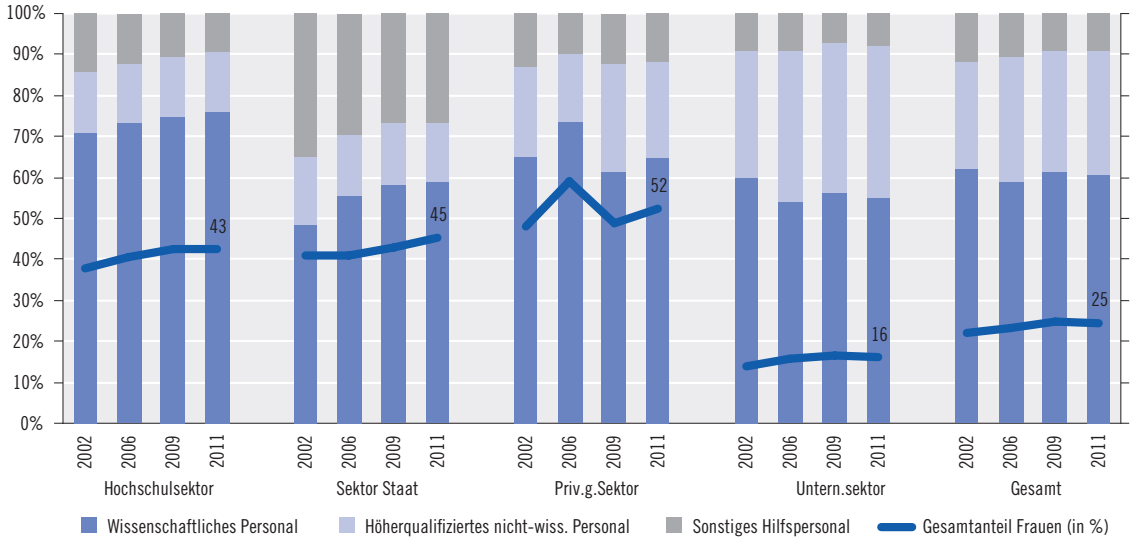
Mit 25 % war im Jahr 2011 der Anteil der Frauen bei den Vollzeitäquivalenten weiterhin niedrig (Abb. 9). Die Beschäftigung von Frauen im F&E-Bereich ist zwischen 2002 und 2009 zwar geringfügig im Schnitt von 28 auf 31 % (Kopfzahl) gestiegen, seit 2009 ist der Anteil jedoch, wie bei den VZÄ, praktisch unverändert. Die insgesamt niedrige Frauenquote ist in erster Linie auf die Entwicklung im Unternehmenssektor zurückzuführen: Hier sind 2011 nur 17 % der

Tab. 6: Beschäftigung in F&E, 2002/06/09/11

	Beschäftigte – Kopfzahlen					Beschäftigte – Vollzeitäquivalente					Verhältnis VZÄ/Köpfe			
Durchführungssektor	2002	2006	2009	2011	Veränd. 02-11	2002	2006	2009	2011	Veränd. 02-11	2002	2006	2009	2011
Hochschulsektor	25 072	32 715	39 084	42 291	+69%	9 879	12 668	15 059	16 096	+63%	39%	39%	39%	38%
Sektor Staat	6 010	5 511	6 008	6 185	+3%	2 060	2 423	2 679	2 567	+25%	34%	44%	45%	42%
Priv.gemeinnütziger Sektor	623	404	742	830	+33%	227	161	397	410	+80%	36%	40%	53%	49%
Unternehmenssektor	34 020	45 336	50 668	58 643	+72%	26 728	34 126	38 303	42 098	+58%	79%	75%	76%	72%
gesamt	65 725	83 966	96 502	107 949	+64%	38 893	49 377	56 438	61 170	+57%	59%	59%	58%	57%

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Abb. 9: F&E-Beschäftigungsstruktur in VZÄ, Frauenanteil gesamt an VZÄ, 2002/06/09/11

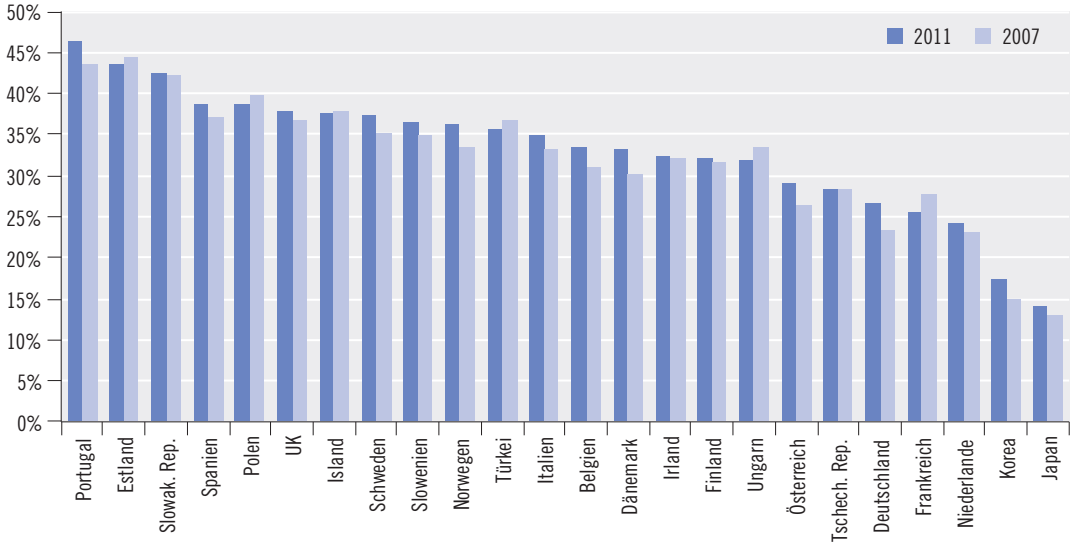


Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Beschäftigten im F&E-Bereich Frauen (bzw. 16 % der Vollzeitäquivalente).

Auch im internationalen Vergleich weist Österreich damit eine geringe Frauenquote in F&E auf (Abb. 10). Unter den 24 Ländern, für die vergleichbare Daten zur Verfügung standen, konnte sich Österreich zwar gegenüber 2007 leicht verbessern, befindet sich aber weiterhin auf den hinteren Rängen.

Abb. 10: Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal (AkademikerInnen und gleichwertige Kräfte; Kopfzahlen) im internationalen Vergleich, 2007/11



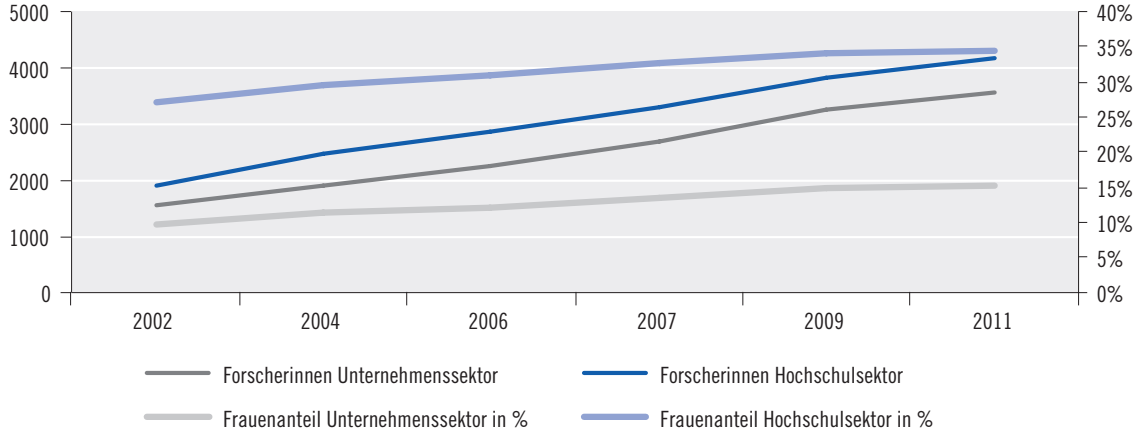
Quelle: OECD (MSTI). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Trotz dieser Entwicklung war im letzten Jahrzehnt ein klarer Trend zu mehr Partizipation von Frauen in F&E festzustellen: Waren im Jahr 2002 rund 16 % aller WissenschaftlerInnen Frauen, sind es 2011 rund 23 %. Bei näherer Betrachtung[16] der Gruppe des wissenschaftlichen Personals zeigt sich, dass im Zeitverlauf der Hochschulsektor mit einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von rd. 8 % deutlich schneller gewachsen ist als der Unternehmenssektor mit rund 5 % (Abb. 11). Allerdings war die Ausgangslage in beiden Fällen recht unterschiedlich: Im Hochschulsektor hat sich der Wissenschaftlerinnen-Anteil von 27 % (2002) auf 34 % (2011) erhöht; im Unternehmenssektor im selben Zeitraum von 10 % auf 15 %. Aufgrund des hohen Ausgangsniveaus bei den Wissenschaftlerinnen im Hochschulsektor kann von einem dynamischen Zuwachs gesprochen werden.

Ausgehend von der Beobachtung, dass sich die Wirtschafts- und Wachstumskrise bis zum Jahr 2011 weniger drastisch auf die Beschäftigung im Bereich F&E als auf andere Wirtschaftssektoren ausgewirkt hat, ist der Befund interessant, dass sich gleichzeitig das Wachstum bei der Anzahl der Wissenschaftlerinnen deutlich abgeschwächt hat. Die Differenz der Wachstumsraten von Frauen und Männern betrug im Zeitverlauf 20 % (2004), 9 % (2006), 8 % (2007) und 12 % (2009) – 2011 jedoch nur mehr 2 %.

Das verlangsamte Wachstum der Anzahl der Wissenschaftlerinnen könnte dahingehend interpretiert werden, dass Frauen in F&E stärker von der Krise betroffen sind als Männer.[17] Frauen wurden zwar in der Krise nicht aus dem F&E-Arbeitsmarkt gedrängt, aber es ist trotzdem zu einer deutlichen Abschwächung der Wachstumsrate bei Wissenschaftlerinnen gekommen. Dies könnte dadurch verursacht werden, dass weniger Frauen neu eingestellt oder sogar mehr gekündigt worden sind bzw. sich einen anderen Arbeitsplatz außerhalb von F&E gesucht haben. Zwar sind die Gründe für diese Entwicklung noch nicht untersucht worden, die Folgen sind aber bereits absehbar: Sollte es zu keinem neuerlichen Aufschwung der Wachstumsraten von Wissenschaftlerinnen kommen, wird der Frau-

Abb. 11: Entwicklung der Anzahl der Wissenschaftlerinnen und des Frauenanteils am wissenschaftlichen Personal, 2002–2011



Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

16 Holzinger (2013).
17 Ebenda.

enanteil weiterhin stagnieren und ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis in F&E in weite Ferne rücken. Es bedarf daher weiterer intensiver Anstrengungen, etwa Maßnahmen mit Fokus auf strukturellem und kulturellem Wandel,[18] damit der Gender Gap in F&E verringert und die Position Österreichs in internationalen Rankings verbessert werden kann.

1.3 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

1.3.1 Die Position und Entwicklung Österreichs in internationalen Innovationsrankings

Die österreichische Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, Österreich zu einem der international führenden Innovationsstandorte zu machen. Internationale Innovationsrankings bieten eine Möglichkeit, Stand und Fortschritt beim Erreichen dieses Ziels zu beurteilen. Innovationsrankings sind analytische Werkzeuge, um die Innovationsleistung von Staaten (und mitunter auch Regionen) zusammenfassend darzustellen, indem sie für die Innovationsfähigkeit und den Innovationserfolg maßgebende Faktoren vergleichend erfassen und zu einem Gesamtindex aggregieren. In diesem Abschnitt wird die Position Österreichs in fünf internationalen Innovationsrankings untersucht:

- dem Innovation Union Scoreboard der EU-Kommission (vom März 2014)
- dem neuen EU 2020 Innovation Indicator (vom September 2013)
- dem Global Innovation Index, der von der Cornell University, INSEAD und der WIPO herausgegeben wird (vom September 2013)
- dem Innovationsindikator der Deutschen Telekom Stiftung und des BDI (vom Dezember 2013)
- den innovationsbezogenen Elementen des Global Competitiveness Index des World Economic Forums (vom Oktober 2013).

Allen Innovationsrankings ist gemein, dass sie auf Basis eines theoretischen Verständnisses von Innovation relevante Einzelindikatoren ableiten, diese Einzelindikatoren auf ein einheitliches Messniveau bringen und zu einem Gesamtindex zusammenführen. Alle hier betrachteten Rankings beruhen konzeptionell auf dem Innovationssystemansatz[19] 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 berücksichtigt. Die Anzahl der berücksichtigten Einzelindikatoren variiert zwischen den Rankings stark (fünf beim *EU 2020 Innovation Indicator*, 84 beim *Global Innovation Index*), wobei neben quantitativen (d.h. aus Statistiken gewonnenen) auch qualitative, auf Experteneinschätzungen beruhende Indikatoren verwendet werden. Einen besonders hohen Anteil an qualitativen Indikatoren weist der *Global Competitiveness Index* auf (im Bereich der innovationsbezogenen Indikatoren: 24 von 31), während das *Innovation Union Scoreboard* und der *EU 2020 Innovation Indicator* nur quantitative Indikatoren einsetzen.

In allen fünf vorliegenden Rankings werden die Einzelindikatoren mit Hilfe des sogenannten „Minimum-Maximum-Verfahrens" auf ein einheitliches Messniveau gebracht. Dabei 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

18 Ebenda, S. 11 und S. 17.
19 Vgl. Freeman (2005); Patel, Pavitt (1994); Lundvall (1992); OECD (1999).

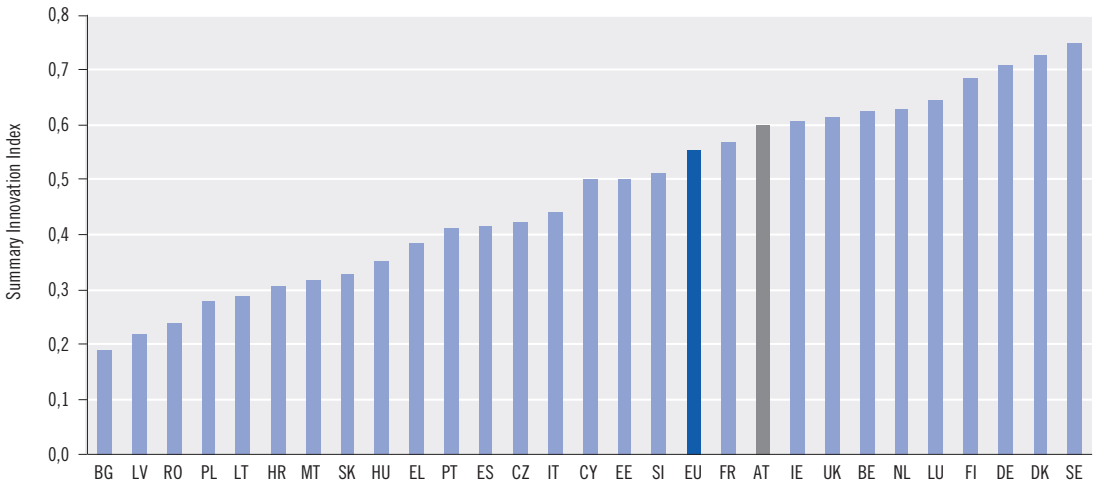
für alle Einzelindikatoren zwischen 1 (= Land mit dem höchsten Wert) und 0 (= Land mit dem niedrigsten Wert) liegen.[20] Dieses statistische Verfahren kann die Ergebnisse wesentlich beeinflussen, da die Werte der Länder mit Extremwerten die normierten Indikatorwerte aller Länder bestimmen. So kann sich 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. Die Einzelindikatoren werden unter Heranziehung von Gewichten zu Subindikatoren (die unterschiedliche Teilbereiche von Innovationsfähigkeit abbilden) sowie zu einem Gesamtindex aggregiert. Alle Rankings verwenden eine Gleichgewichtung von Einzel- und Subindikatoren.[21]

Aktuelle Position Österreichs

In den vergangenen Jahren wurde die Position Österreichs in internationalen Innovationsrankings vor allem anhand des Innovation Union Scoreboard der EU-Kommission beurteilt. Das Scoreboard vergleicht primär die EU-Mitgliedstaaten, bezieht aber auch einige andere europäische und außereuropäische Länder mit ein. In der aktuellen Ausgabe, die im März 2014 erschienen ist, nimmt Österreich unter den 28 Mitgliedstaaten der EU den 10. Platz ein (Abb. 12). Im Vergleich zum Vorjahr hat es einen Rangplatz eingebüßt, da Irland sich verbessern konnte, während Österreichs Wert beim Gesamtindex unverändert blieb.

Andere Innovationsrankings kommen zu recht ähnlichen Ergebnissen wie das Innovation Union Scoreboard. Innerhalb der EU-28 liegt Österreich je nach Ranking zwischen Platz 7 und 11. Allerdings befinden sich viele innovationsstarke Länder außerhalb Europas, sodass ein rein europäischer Vergleich für die Positionierung Österreichs im internationalen Innovationswettbewerb zu kurz greift. Vergleicht man Österreichs Rangplatz mit allen in den Rankings betrachte-

Abb. 12: Ergebnis des Innovation Union Scoreboard 2014 für die EU-Mitgliedstaaten



Quelle: Europäische Kommission (2014).

20 Mitunter werden Extremwerte nicht berücksichtigt oder gestutzt oder es wird – wie im *Innovationsindikator* – eine vorab definierte Gruppe von Referenzländern für die Festlegung von Minimum- und Maximumwerten herangezogen.

21 Der *Global Competitiveness Index* verwendet je nach Entwicklungsstand eines Landes unterschiedliche Gewichte für die drei Subindikatoren „Basic requirements", „Efficiency enhancers" und „Innovation and sophistication factors". Für die Bildung der Subindikatoren wird eine Gleichgewichtung der Einzelindikatoren herangezogen. Da hier nur innovationsbezogene Subindikatoren betrachtet werden, beruhen auch die hier dargestellten Werte des Rankings auf einer Gleichgewichtung.

ten Ländern, so liegt es zwischen dem 11. und dem 23. Platz (vgl. Tab. 7). Aufgrund der unterschiedlichen Anzahl von berücksichtigten Ländern in den einzelnen Innovationsrankings (zwischen 28 und 148) ist ein Vergleich der Rangplätze allerdings nicht aussagekräftig, zumal manche Rankings auch sehr kleine Länder und Länder mit sehr spezifischen Wirtschaftsstrukturen (z.B. erdölexportierende Staaten, kleine Inselstaaten) mit einbeziehen.

Um die Frage, inwieweit Österreich in die Gruppe der „Innovationsführer" vorzustoßen vermag, vergleichend zwischen den einzelnen Rankings zu untersuchen, ist es sinnvoll, eine Referenzgruppe vergleichbarer, wirtschaftlich und technologisch hochentwickelter Länder heranzuziehen. Denn diese stehen primär zueinander im Innovationswettbewerb und versuchen, über innovationsorientierte Strategien Wettbewerbsvorteile zu erlangen. Als Referenzgruppe werden hier alle Länder betrachtet, die zumindest die Hälfte des BIP pro Kopf von Österreich erreichen und die gemessen an der Bevölkerungszahl zumindest halb so groß wie Österreich sind. Erdölexportierende Länder bleiben wegen ihrer sehr spezifischen Bedingungen außen vor. Diese Referenzgruppe umfasst – einschließlich Österreich selbst – 22 Länder, darunter 14 aus Europa.[22]

Innerhalb der Referenzgruppe liegt Österreich in den aktuellen Ausgaben der fünf Innovationsrankings zwischen dem 11. und 20. Platz (vgl. Tab. 7). Einen elften Rang erreicht Österreich beim *Innovationsindikator*. Bei den innovationsbezogenen Subindikatoren des *Global Competitiveness Index* ist Österreich auf Platz 12 zu finden. Das *Innovation Union Scoreboard* und der *EU 2020 Innovation Indicator* führt Österreich jeweils auf Rang 13, wobei in diesem Ranking nur 16 der 22 Vergleichsländer, darunter nur zwei von außerhalb Europas (USA und Japan) abgebildet sind. Die mit Abstand schlechteste Position für Österreich weist der *Global Innovation Index* auf, hier befindet sich Österreich nur an 20. Stelle. Die unterschiedliche Platzierung Österreichs kann mit den unterschiedlichen Indikatorensets erklärt werden, die die einzelnen Rankings verwenden. Der besonders schlechte 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.

Tab. 7: Rangplatz Österreichs in ausgewählten internationalen Innovationsrankings im Jahr 2013

Ranking	Herausgeber	Rang Österreichs			Anzahl berücksichtigter Länder		
		unter allen Ländern	in der EU	in Referenzgruppe[1)]	insgesamt	EU	Referenzgruppe[1)]
Innovation Union Scoreboard	EU-Kommission	14	10	13	44[2)]	28	19[2)]
EU 2020 Innovation Indicator	EU-Kommission	14	11	13	34	28	16
Global Innovation Index	Cornell University, INSEAD und WIPO	23	11	20	144	28	22
Innovationsindikator	Deutsche Telekom Stiftung und BDI	11	7	11	28	13	20
Global Competitiveness Index – HTBI[3)]	World Economic Forum	13	8	12	148	28	22

1) Staaten mit zumindest 50 % des BIP/Kopf Österreichs (zu Wechselkursen) und zumindest 50 % der Bevölkerung Österreichs, ohne OPEC-Länder (AT, AU, BE, CA, CH, DE, DK, ES, FI, FR, IE, IL, IT, JP, KO, NL, NO, NZ, SE, SG, UK, US).
2) Für außereuropäische Länder auf Basis eines stark eingeschränkten Indikatorensets (12 von 24 Indikatoren).
3) Mittelwert der Subindikatoren „Human capital and training", „Technological readiness", „Business sophistication" und „Innovation".

Quellen: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2013), Europäische Kommission (2013a, 2014), Cornell University et al. (2013), WEF (2013). – Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

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

Tab. 8: Vergleich des Gesamtindexwerts für Österreich in ausgewählten Innovationsrankings 2013 mit den fünf bestplatzierten Ländern

	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Österreich[1)]
Innovation Union Scoreboard	0,835 (CH)	0,750 (SE)	0,728 (DK)	0,709 (DE)	0,684 (FI)	0,599 (12 %)
EU 2020 Innovation Indicator	134,2 (JP)	127,5 (SE)	126,1 (DE)	124,8 (IE)	121,5 (CH)	96,4 (26 %)
Global Innovation Index	66,69 (CH)	61,36 (SE)	61,25 (UK)	61,14 (NL)	60,31 (US)	51,87 (16 %)
Innovationsindikator (Deutsche Telekom Stiftung/BDI)	75,4 (CH)	72,9 (SG)	61,6 (BE)	61,3 (NL)	60,0 (SE)	53,5 (12 %)
Global Competitiveness Index – HTBI[2)]	5,70 (CH)	5,62 (FI)	5,61 (SE)	5,56 (US)	5,55 (DE)	5,21 (7 %)

1) In Klammern: Abstand Österreichs zum Wert des Landes auf Rang 5 in %.
2) Mittelwert der Subindikatoren „Human capital and training", „Technological readiness", „Business sophistication" und „Innovation".

Quellen: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2013), Europäische Kommission (2013, 2014), Cornell University et al. (2013), WEF (2013). – Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

An der Spitze der Innovationsrankings liegt viermal die Schweiz. Nur der *EU 2020 Innovation Indicator* schätzt die Innovationsleistung der Schweiz ungünstiger ein (Rang 5), während er Japan an der Spitze sieht, das sonst in keinem der Rankings unter den fünf innovativsten Ländern zu finden ist (vgl. Tab. 8). Neben der Schweiz findet sich noch Schweden in jedem der Rankings unter den Top 5, darunter dreimal an zweiter Stelle. Deutschland wird in drei Rankings unter den Top 5 geführt, Finnland, die USA und die Niederlande je zweimal. In allen fünf 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 bezeichnen mag, ist beim *Global Competitiveness Index* (nur innovationsbezogene Subindikatoren) mit 7 % relativ gering und beim *EU 2020 Innovation Indicator* mit 26 % sehr groß (vgl. letzte Spalte in Tab. 8). Beim *Global Innovation Index* hält sich der Abstand trotz des schlechten Rangplatzes mit 16 % in Grenzen. Dies liegt allerdings daran, dass durch die Einbeziehung von Entwicklungsländern bei der Normierung der Indikatorwerte die Abstände zwischen den Industrieländern generell gering sind. Um einen 16-%-Rückstand aufzuholen, wären erhebliche relative Verbesserungen gegenüber den bestplatzierten Ländern bei einer Vielzahl von Indikatoren notwendig. Im *Innovationsindikator* von Deutsche Telekom Stiftung und BDI sowie im *Innovation Union Scoreboard* müsste Österreich seinen Indexwert jeweils um 12 % verbessern, um den Wert des fünftplatzierten Landes zu erreichen.

Entwicklung der Position Österreichs in den vergangenen zehn Jahren

Für drei der fünf Innovationsrankings kann ein Vergleich der Entwicklung der Innovationsperformance Österreichs und der Referenzländer vorgenommen werden.[23] Im *Innovation Union Scoreboard* konnte sich Österreich von 2004 bis 2009 im Vergleich zur Referenzgruppe verbessern und bis auf den 8. Rang vorschieben (vgl. Tab. 9). 2010 und 2011 verlor Österreich allerdings wieder vier Rangplätze und liegt im aktuel-

23 Für den *EU 2020 Innovation Indicator* liegen derzeit nur Messwerte für 2010 und 2011 vor. Der *Global Innovation Index* wird zwar seit dem Referenzjahr 2006 veröffentlicht, aufgrund mehrmaliger Änderungen in der Berechnungsmethode des Index sind Zeitreihenauswertungen aber nicht sinnvoll.

len Ranking von März 2014 auf Rang 12 (innerhalb der EU: Rang 10). Im *Innovationsindikator* wurde im Jahr 2010 die beste Platzierung (Rang 8) erreicht, nachdem Österreich 2008 noch auf dem 14. Platz innerhalb der Referenzgruppe gelegen war. 2011 verlor es wieder drei Rangplätze. Bei den innovationsbezogenen Subindikatoren des *Global Competitiveness Index* verbesserte sich Österreich dagegen zwischen 2009 und 2011 um zwei Rangplätze. Die unterschiedlichen Tendenzen in den drei 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 *Innovation Union Scoreboard* die meisten Indikatoren einen Datenstand von ein bis drei Jahre vor dem Bezugsjahr wiedergeben (d.h. das Ergebnis für das Bezugsjahr 2012 beruht auf Messwerten für die Jahre 2009 bis 2011), während sich die Indikatorwerte in den anderen beiden Rankings auf das angegebene Jahr beziehen.

Die insgesamt 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 *Innovation Union Scoreboard* 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. 13). Der Abstand zu den fünf bestplatzierten Ländern konnte allerdings nicht ganz so stark verringert werden, da auch die Innovationsintensität in der Spitze zunahm.

Beim *Innovationsindikator* 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. Der Abstand zur Spitzengruppe reduzierte sich vor allem bis Mitte der 2000er Jahre. Dies liegt primär daran, dass die verstärkten innovationspolitischen Anstrengungen (u.a. Änderung der steuerlichen F&E-Förderung durch die Einführung der Forschungsprämie) sich direkt im Indexwert niederschlugen. Seit 2007 nimmt der Abstand zu den fünf bestplatzierten Ländern wieder leicht zu.

Im *Global Competitiveness Report* konnte Österreich im Bereich der innovationsbezogenen Subindikatoren seinen Indexwert von 2010 bis 2012 deutlich verbessern und einen Wert leicht über dem Mittel der Referenzgruppe erreichen. Der

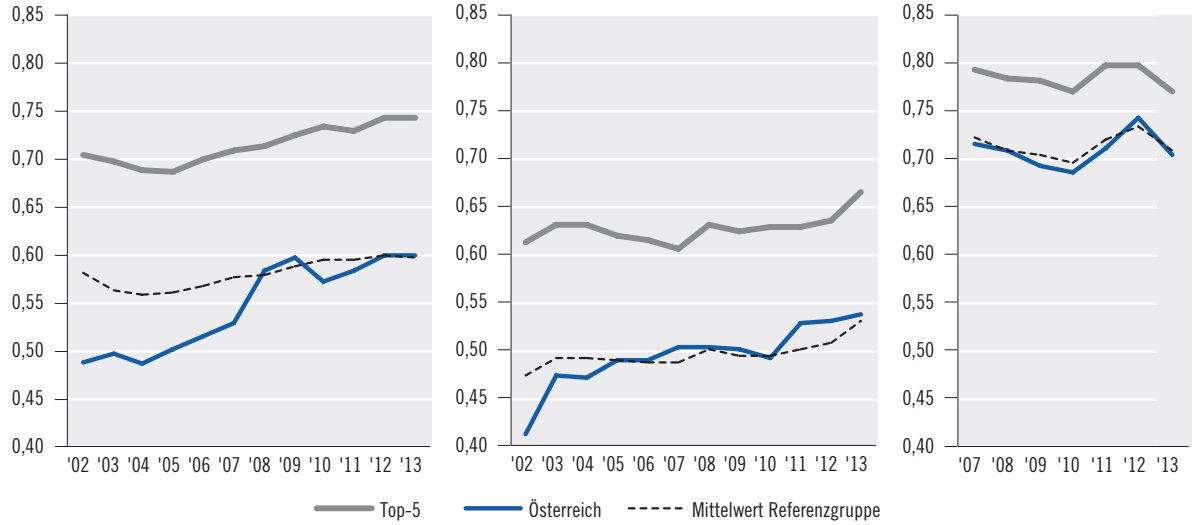
Tab. 9: Rangplatz Österreichs im Innovation Union Scoreboard und im Innovationsindikator 2002–2013 sowie im Global Competitiveness Index (innovationsbezogene Subindikatoren) 2007–2013 innerhalb der Referenzgruppe

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Innovation Union Scoreboard[1)]	11	12	12	11	11	11	9	8	11	12	11	12
Innovationsindikator (Dt. Telekom Stiftung/BDI)[2)]	17	14	14	13	13	11	12	14	13	8	11	11
Global Competitiveness Index – HTBI[3)]	-	-	-	-	-	12	13	14	14	13	12	12

1) Ohne Israel und Südkorea, da nur für diese Länder nur für einzelne Jahre Werte verfügbar sind. Jahresangabe bezieht sich auf das Referenzjahr der Publikation (d.h. 2013 für die im März 2014 erschienene Ausgabe). Die den Indikatoren zugrundeliegenden Datenwerte beziehen sich teilweise auf bis zu drei Jahre vor dem Referenzjahr.
2) Werte auf Basis der 2011 eingeführten Methodik zurückgerechnet bis 2002.
3) 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.

Quellen: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2013), Europäische Kommission (2014), WEF (2013). – Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

Abb. 13: Entwicklung des Gesamtindex von Österreich und dem Mittel der 5 besten Referenzländer im Innovation Union Scoreboard und im Innovationsindikator 2002–2013 sowie im Global Competitiveness Index (innovationsbezogene Subindikatoren), 2007–2013



Innovation Union Scoreboard: verkettete Indexreihe); Innovationsindikator: Indexwerte reskaliert auf eine Skala von 0 bis 1; HTBI: Subindikatoren „Human capital and training", „Technological readiness", „Business sophistication" und „Innovation" (Indexwerte reskaliert auf eine Skala von 0 bis 1).

Quellen: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2013), Europäische Kommission (2014), WEF (2013). – Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

Abstand zu den fünf bestplatzierten Ländern verringerte sich gleichzeitig merklich. 2013 zeigen die Indexwerte für Österreich ebenso wie für die Referenzgruppe insgesamt nach unten, da weniger entwickelte Länder ihre Innovationsleistung überdurchschnittlich stark verbessert haben.

Österreich in den einzelnen Innovationsrankings

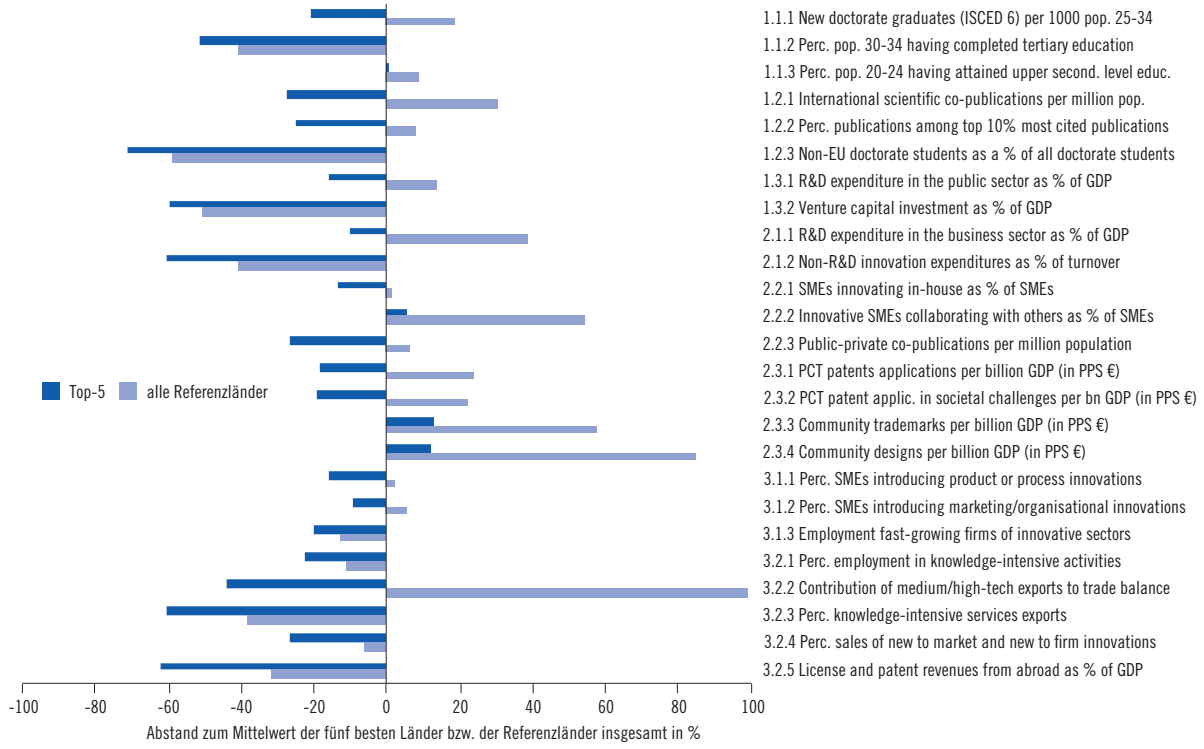
Innovation Union Scoreboard

Das *Innovation Union Scoreboard* (IUS) wird jährlich von der Europäischen Kommission veröffentlicht und vergleicht die Innovationsleistung von Ländern anhand von 25 Einzelindikatoren. Das IUS ist auf die Länder Europas konzentriert und kann dadurch Indikatoren berücksichtigen, die nur für europäische Länder vorliegen. Dies gilt insbesondere für Kennzahlen, die aus der zweijährlichen europaweiten Innovationserhebung (Community Innovation Survey, CIS) gewonnen werden. Das IUS verwendet sechs CIS-Indikatoren. Diese Indikatoren erlauben potenziell, das Innovationsverhalten der Unternehmen input- und outputseitig sowie im Hinblick auf die Organisation von Innovationsprozessen besser abzubilden als in den anderen Rankings. Dem steht allerdings eine eingeschränkte Vergleichbarkeit der CIS-Indikatoren zwischen den einzelnen Ländern gegenüber. Für einen Vergleich mit außereuropäischen Ländern nutzt das IUS lediglich 12 Indikatoren und fokussiert dabei auf F&E-Ausgaben, Patent- und Publikationsaktivitäten, die Exportperformance im Bereich forschungs- und wissensintensiver Güter sowie Aspekte der Hochschulausbildung. Das IUS verwendet ausschließlich quantitative Kennzahlen. Das IUS wurde erstmals unter dem Namen „European Innovation Scoreboard" im September 2001 veröffentlicht und wird seither jährlich publiziert, wobei es mehrmals zu methodischen Anpassungen kam (u.a. Änderung/Ausweitung der Einzelindikatoren), sodass Veränderungen der Performance von Ländern über die Zeit nur eingeschränkt aussagekräftig sind.

Österreich lag im IUS 2014 unter allen 44 betrachteten Ländern auf Rang 14 und innerhalb der Referenzgruppe auf Rang 13.[24] Bei drei Indikatoren schneidet Österreich besser ab als das Mittel der fünf bestplatzierten Länder aus der Referenzgruppe (Anteil innovativer KMU mit Kooperationen, Registrierung von Marken und Anmeldung von Geschmacksmustern). Bei sechs Indikatoren liegt der Wert Österreichs um mehr als 50 % unter dem Mittelwert der fünf bestplatzierten Länder aus der Referenzgruppe (vgl. Abb. 14): Wagniskapitalinvestitionen, Lizenzeinnahmen aus dem Ausland, Anteil von Promovierenden von außerhalb der EU, Anteil wissensintensiver Dienstleistungsexporte, Anteil der 30- bis 34-Jährigen mit Hochschulabschluss und Nicht-F&E-Innovationsausgaben der Unternehmen.

Das IUS kann insgesamt als ein ausgewogenes Indikatorensystem zur Abbildung der Innovationsleistung von Ländern in einem umfassenden Sinn angesehen werden. Allerdings bleiben wichtige institutionelle und gesellschaftliche Rahmenbedingungen für Innovationen unberücksichtigt (u.a. das Ausmaß öffentlicher Förderung von Forschung und Innovation). Gleichzeitig enthält das IUS einzelne Indikatoren, deren Zusammenhang mit der Innovationsleistung nicht offensichtlich ist. Dies gilt z.B. für den Anteil der Promovierenden von außerhalb der EU (der stark von historischen Beziehungen einzelner Staaten zu Entwicklungslän-

Abb. 14: Abstand Österreichs zu den fünf bestplatzierten Ländern und zum Mittelwert der Referenzländer im Innovation Union Scoreboard 2014, nach Einzelindikatoren



Quelle: Europäische Kommission (2014). – Berechnungen: ZEW.

24 Außereuropäische Länder werden dabei anhand ihrer Performance bei 12 der 24 Einzelindikatoren bewertet.

dern, dem Angebot an Promotionsstipendien für Nicht-EU-StaatsbürgerInnen sowie der Bedeutung von Englisch als Unterrichtssprache an Hochschulen abhängt), der Intensität von Wagniskapitalinvestitionen (die ohne gleichzeitige Berücksichtigung der Ausgestaltung des gesamten Unternehmensfinanzierungssystems wenig aussagekräftig ist) oder der Intensität der Lizenzeinnahmen (die stark durch Filmindustrie und Verlage sowie konzerninternen Handel bestimmt wird). Außerdem weisen die beiden Indikatoren zur Außenhandelsperformance bei forschungsintensiven Waren und wissensintensiven Dienstleistungen erhebliche konzeptionelle Schwächen auf (vgl. hierzu den folgenden Abschnitt). Somit können die meisten Indikatoren, bei denen Österreich besonders schlecht abschneidet, als die für die Beurteilung der Innovationsleistung einer Volkswirtschaft weniger zentralen Indikatoren angesehen werden.

Europe 2020 Innovation Indicator

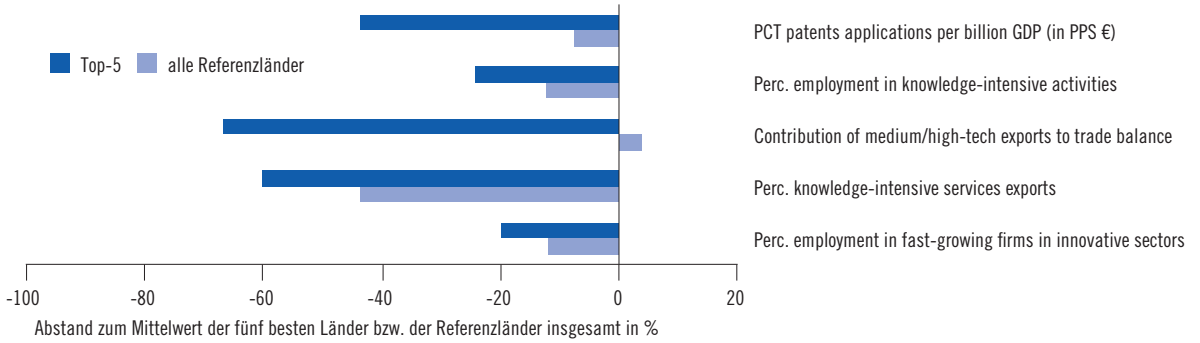
Der Europe 2020 Innovation Indicator (EU2020-II) versteht sich als ein outputorientierter Index, der den inputseitigen Leitindikator der EU-Kommission zur Lissabon-Strategie – F&E-Ausgaben in % des BIP – ergänzen soll. Hierfür wurden vier Indikatoren aus dem IUS mit einem neuen Indikator kombiniert, der die Bedeutung rasch wachsender Unternehmen in innovativen Branchen messen soll. Die vier IUS-Indikatoren sind:

- die Anzahl der Patentanmeldungen über das PCT-Verfahren je BIP
- der Beitrag des Exports forschungsintensiver Waren zum Außenhandelssaldo
- der Anteil wissensintensiver Dienstleistungen am gesamten Dienstleistungsexport sowie
- der Beschäftigtenanteil in wissensintensiven Branchen.

Die beiden exportbezogenen Indikatoren erhalten bei der Bildung des Gesamtindex jeweils ein halbes Gewicht. Der neue Indikator (der ab 2014 auch in das IUS aufgenommen wird) misst den Anteil der Beschäftigung in rasch wachsenden Unternehmen aus innovativen Branchen an der Gesamtbeschäftigung in allen rasch wachsenden Unternehmen. Als rasch wachsende Unternehmen gelten alle, die innerhalb eines Dreijahreszeitraums eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der Anzahl der Beschäftigten von 10 % oder mehr aufweisen. Die Innovativität einer Branche wird durch das Produkt aus einem Innovationsintensitätsindex (der auf Basis von CIS-Daten ermittelt wird) und dem Beschäftigtenanteil von HochschulabsolventInnen auf Ebene von NACE-Gruppen (3-Stellern) bestimmt. Der EU2020-II wurde erstmals im September 2013 veröffentlicht, wobei Werte für die Jahre 2010 und 2011 dargestellt wurden.

Österreich schneidet im EU2020-II schlechter ab als im *Innovation Union Scoreboard*, im *Innovationsindikator* oder in den innovationsbezogenen Subindikatoren des *Global Competitiveness Index*. Hierfür sind in erster Linie die beiden außenhandelsbezogenen Indikatoren sowie die Patentintensität verantwortlich (vgl. Abb. 15). Der relativ niedrige Wert Österreichs beim Beitrag von Mittel- und Hochtechnologiewaren zur Außenhandelsbilanz ist zum Teil dem Exportüberschuss im Bereich der Niedrigtechnologiewaren geschuldet. Denn der Indikator misst nicht den Außenhandelssaldo von Mittel- und Hochtechnologiewaren selbst, sondern ob dieser Saldo günstiger ist als der gesamte Außenhandelssaldo. So können auch Länder einen positiven Wert bei diesem Indikator erreichen, die ein Außenhandelsdefizit bei Mittel- und Hochtechnologiewaren aufweisen, während Außenhandelsüberschüsse, die eine hohe Wettbewerbsfähigkeit anzeigen, bei noch höheren Überschüssen im Handel mit Niedrigtechnologiewaren zu einem negativen Indikatorwert führen. Der ungünstige Wert beim Anteil wissensintensiver Dienstleistungsexporte an allen Dienstleistungsexporten liegt zum einen an den hohen Dienstleistungsexporten Österreichs im Bereich des Tourismus, die als nicht wissensintensiv gelten, während Logistikdienstleistungen (Schifffahrt, Luftfahrt, Spedition) als wissensintensiv gelten. Die unterdurchschnittliche Patentintensität Österreichs bei PCT-Anmeldungen spiegelt in ers-

Abb. 15: Abstand Österreichs zu den fünf bestplatzierten Ländern und zum Mittelwert der Referenzländer im Europe 2020 Innovation Indicator 2013, nach Einzelindikatoren



Anm.: Abweichungen bei den ersten vier Indikatoren zu Abb. 14 resultieren aus einem aktuelleren Datenstand für die Berechnung des Europe 2020 Innovation Indicator. Siehe dazu auch Europäische Kommission (2013d).

Quelle: Europäische Kommission (2013b). – Berechnungen: ZEW.

ter Linie das Fehlen einheimischer Großkonzerne im Bereich der Hochtechnologieindustrien wider, denn in erster Linie sind es diese Unternehmen, die das Patentgeschehen im Bereich PCT-Anmeldungen dominieren.

Insgesamt bildet der EU2020-II in erster Linie den Strukturanteil von forschungs- und wissensintensiven Branchen innerhalb einer Volkswirtschaft ab, denn vier der fünf Indikatoren stellen Strukturquoten dar. Und auch der fünfte Indikator, die Patentintensität, ist stark durch die Wirtschaftsstruktur beeinflusst, da der größte Teil der Patentanmeldungen von Unternehmen aus Mittel- und Hochtechnologiebranchen stammt. Verhaltensänderungen von Unternehmen und anderen Akteuren in Richtung einer stärkeren Innovationsorientierung und das Ausmaß der Innovationserfolge bei gegebenem Ressourceneinsatz werden von dem EU2020-II nicht erfasst. Damit wird eine wesentliche Komponente des Prozesses hin zu einer höheren Innovationsleistung ausgeblendet.

Global Innovation Index

Der *Global Innovation Index* (GII) hat zum Ziel, die Innovationsleistung möglichst vieler Länder in einem umfassenden Sinn abzubilden und dabei auch die politischen, rechtlichen, gesellschaftlichen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Hierfür kommt eine große Anzahl von Einzelindikatoren (84) zum Einsatz. Es werden alle Länder unabhängig von ihrem Entwicklungsstand und ihrer Landesgröße einbezogen, sofern für die meisten Einzelindikatoren Messwerte vorliegen. In der Ausgabe des Jahres 2013 wurden 144 Länder untersucht. Der GII unterscheidet sieben Subindikatoren (Institutionen, Humankapital und Forschung, Infrastruktur, Effizienz der Märkte, Entwicklungsstand der Unternehmen, Wissens- und Technologieoutput und kreative Outputs), wobei die ersten fünf als Inputgrößen und die letzten beiden als Outputgrößen definiert sind. Der Gesamtindex errechnet sich aus dem Mittelwert von Inputindex und Outputindex, d.h. die zwei Output-Subindikatoren haben zusammen dasselbe Gewicht wie die fünf Input-Subindikatoren. Der GII verwendet größtenteils quantitative Indikatoren, jeder siebte Indikator beruht auf Experteneinschätzungen, die größtenteils aus dem *Global Competitiveness Index* des WEF stammen. Durch die Einbeziehung von Indikatoren, die allgemeine politische, rechtliche, gesellschaftliche und infrastrukturelle Rahmenbedingungen abbilden, die nur lose im Zusammenhang mit Innovationsentscheidungen und -ergebnissen stehen, produziert der GII ein zum Teil deutlich unterschiedliches Bild als andere Rankings. Außerdem

enthält der GII einzelne Indikatoren, die man üblicherweise als negativ korreliert mit der Innovationsleistung betrachten würde und bei denen ansonsten innovationsstarke Länder sehr schlecht abschneiden (insbesondere der Subindikator „knowledge absorption"). Dadurch werden die Länderunterschiede nivelliert. Hinzu kommt, dass durch die Berücksichtigung vieler sehr kleiner Länder diese durch das Minimum-Maximum-Verfahren zur Normierung der Einzelindikatoren einen starken Einfluss auf das Gesamtergebnis haben, was die großen Unterschiede zum IUS und zum Innovationsindikator erklären kann.

Der im Vergleich zu anderen Rankings größere Abstand Österreichs zu den bestplatzierten Ländern im GII wird zum einen durch niedrige Werte bei einigen kaum innovationsbezogenen Indikatoren zu den allgemeinen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen bestimmt. So erreicht Österreich im Subindikator „Investition", der u.a. Aspekte wie Investorenschutz, Umfang des Aktienmarktes und Wagniskapitalinvestitionen umfasst, einen besonders niedrigen Wert (vgl. Abb. 16). Auch der Subindikator „Kreativwirtschaft", der im Wesentlichen die Bedeutung der Filmindustrie und des Verlagsgewerbes misst, zieht Österreich nach unten. Zum anderen liegt Österreich bei vielen innovationsbezogenen Indikatoren des GII zurück. Besonders niedrige Werte erreicht es im Subindikator „knowledge creation (6.1)", der Patent- und Gebrauchsmusteranmeldungen sowie Umfang und Zitierung wissenschaftlicher Publikationen umfasst. Groß ist der Rückstand zu den fünf bestplatzierten Ländern außerdem im Subindikator „knowledge diffusion (6.3)", der Lizenzeinnahmen, Hochtechnologieexporte, Exporte von IKT-Gütern und Dienstleistungen sowie Direktinvestitionen im Ausland abbildet.

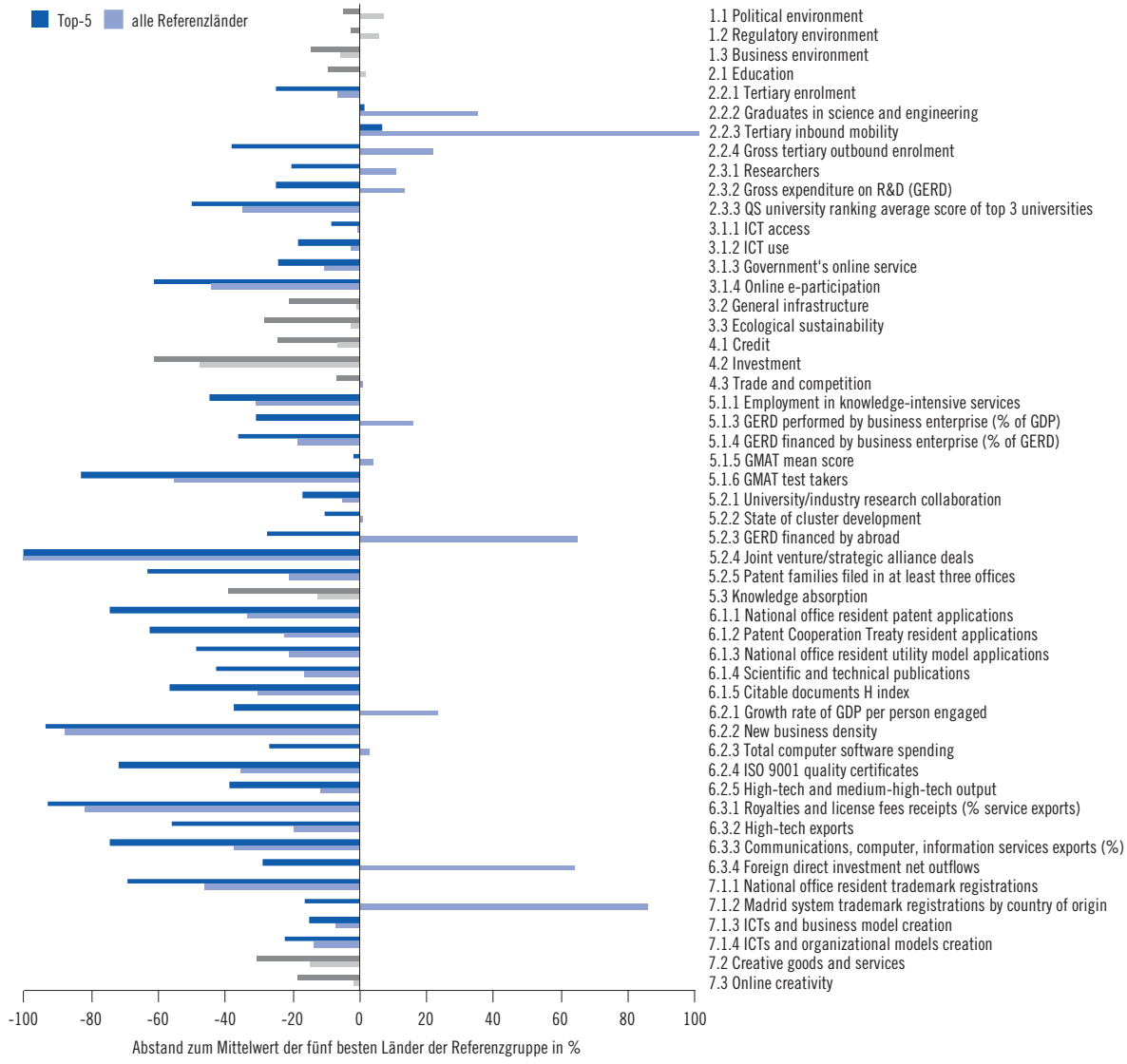
Aber auch beim dritten Subindikator des Wissens- und Technologieoutputs, „Knowledge impact (6.2)", liegt Österreich aufgrund einer sehr niedrigen Gründungsintensität und einer niedrigen Zahl von ISO 9001 Zertifizierungen weit zurück. Zu den weiteren Schwachpunkten zählen die Indikatoren „Joint ventures/strategic alliances (5.2.4)", „Graduate Management Admission Test takers (5.1.5)", „Online e-participation (3.1.4)", „national office resident trademark registrations (7.1.1)", „patent families filed in a least three offices (5.2.5)" sowie dem Rangplatz der drei besten Universitäten in internationalen Universitätsrankings (2.3.3). Sehr gute Werte erzielt Österreich beim politischen und regulativem Umfeld (Subindikatoren 1.1 und 1.2), dem Anteil von MINT-AbsolventInnen an allen HochschulabsolventInnen (2.2.2), dem Anteil ausländischer Studierender (2.2.3) und den Ergebnissen der TeilnehmerInnen am Graduate Management Admission Test (5.1.5).

Die Vielzahl der Indikatoren im GII, die letztlich alle mit einem sehr ähnlichen Gewicht (abhängig von der Anzahl der Einzelindikatoren je Subindikator und der Zuordnung zu Input- oder Outputindikatoren) in den Gesamtindex eingehen, erweist sich im Vergleich zu den anderen Rankings eher als ein Nachteil. Denn so erhalten auch Indikatoren mit eher zweifelhaftem Bezug zur Innovationsleistung eines Landes ein relativ hohes Gewicht im Gesamtergebnis. Dies gilt für zahlreiche der Indikatoren, bei denen Österreich schlecht abschneidet.

Innovationsindikator (Deutsche Telekom Stiftung/BDI)

Der *Innovationsindikator* (II) fokussiert auf einen Vergleich der Innovationsleistung von hoch entwickelten Industrieländern sowie ausgewählten größeren Schwellenländern. Mit 28 Ländern weist er das kleinste Länderset der hier betrachteten Innovationsranking auf. Er wird seit 2005 jährlich veröffentlicht und wurde 2010 einer grundlegenden methodischen Revision unterzogen. Ein wesentliches Element der Revision war die Straffung der zunächst über 150 Indikatoren auf ein Set von „relevanten" Indikatoren. Hierfür wurden zunächst Indikatoren, die sehr hoch mit anderen Indikatoren korrelieren, herausgenommen. Danach wurde für alle inputseitigen Indikatoren überprüft, ob sie einen statistisch signifikanten (u.U. zeitlich verzögerten) Beitrag zu inhaltlich verwandten Outputindikatoren leisten.

Abb. 16: Abstand Österreichs zu den fünf bestplatzierten Ländern und zum Mittelwert der Referenzländer im Global Innovation Index 2013, nach Einzelindikatoren



Graue Balken: Subindikatoren mit geringem Bezug zu Innovation.

Quelle: Cornell University, INSEAD und WIPO (2013). – Berechnungen: ZEW.

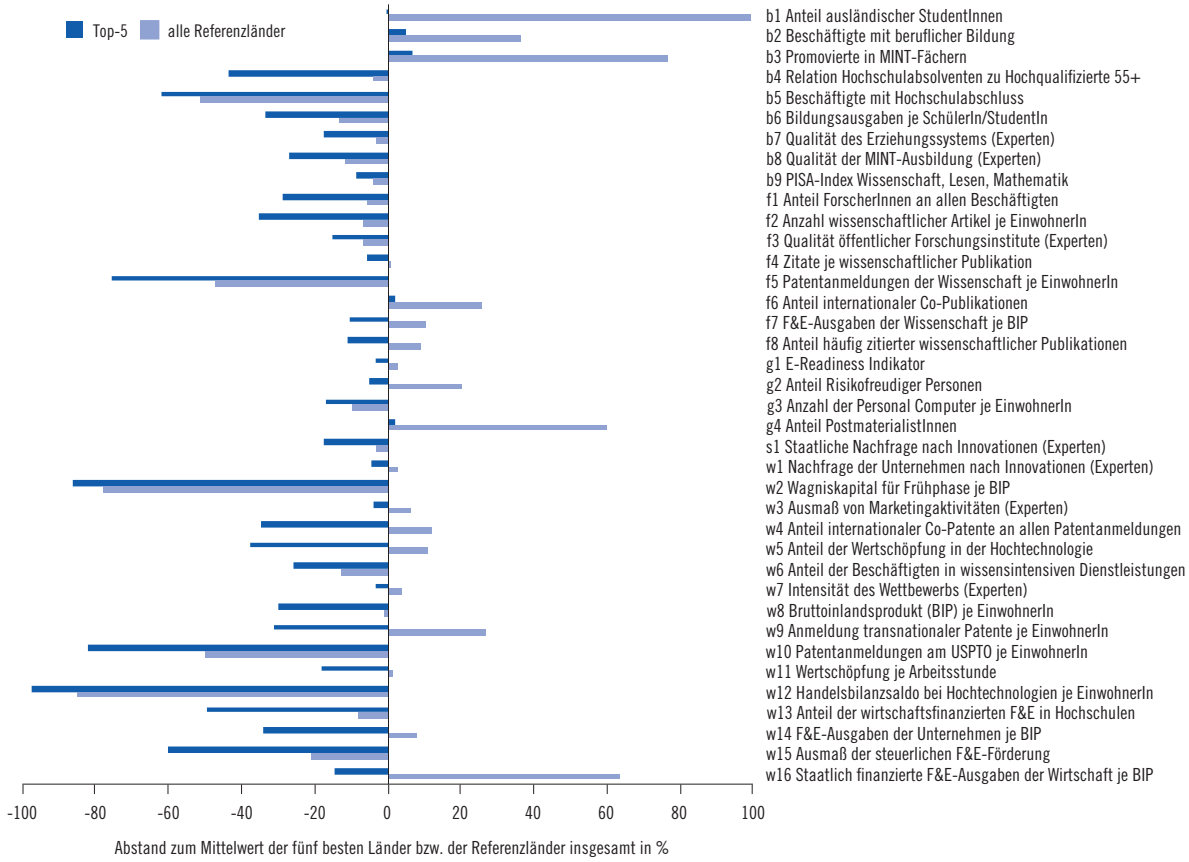
Für Outputindikatoren wurde ebenso geprüft, ob sie Kennzahlen der wirtschaftlichen Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit positiv beeinflussen. Letztlich erwiesen sich nur 38 Indikatoren als relevant. Der II weist das nach der neuen Methode ermittelte Innovationsranking zurück bis zum Jahr 1990 aus, wobei wegen unvollständiger Indikatorabdeckung in den 1990er Jahren aussagekräftige Vergleiche über die Zeit erst ab dem Jahr 2000 möglich sind.

Österreich schneidet mit einem aktuell 11. Platz unter 20 Referenzländern im II verhältnismäßig gut ab. Bei vier Indikatoren erreicht Österreich bessere Werte als im Mittel der fünf best-

platzierten Länder (Anteil der Beschäftigten mit einem Berufsabschluss, Anteil der Promovierten in MINT-Fächern an der Bevölkerung, Anteil internationaler Co-Publikationen an allen wissenschaftlichen Publikationen, Anteil der Bevölkerung mit einer „postmaterialistischen Einstellung", d.h. mit einer hohen Präferenz für Qualitätsaspekte von Gütern; vgl. Abb. 17). Besonders schlecht schneidet Österreich beim Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss, den Patentanmeldungen durch Wissenschaftseinrichtungen, der Patentintensität, den Wagniskapitalinvestitionen und dem Außenhandelssaldo bei Hochtechnologiewaren ab. Beim Ausmaß der steuerlichen F&E-Förderung (berechnet auf Basis des B-Index der OECD, vgl. Warda 2001) weist Österreich mittlerweile ebenfalls einen beträchtlichen Abstand zu den Ländern mit den generösesten Steueranreizen für F&E auf.

Der II weist beim Indikatorenset hohe Übereinstimmungen mit dem *Innovation Union Scoreboard* auf, unterscheidet sich von diesem jedoch darin, dass der II keine CIS-Indikatoren enthält, dafür aber relevante staatliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen sowie ausgewählte qualitative Aspekte des Innovationssystems abbildet. Außerdem legt er ein höheres Gewicht auf Indikatoren, die das Ausmaß der internationalen Vernetzung und Offenheit des Innovationssystems erfassen, da sich diese Variablen als wesentliche Faktoren für einen hohen Innovationsoutput erwiesen haben. Davon profi-

Abb. 17: Abstand Österreichs zu den fünf bestplatzierten Ländern und zum Mittelwert der Referenzländer im Innovationsindikator 2013 von Deutsche Telekom Stiftung und BDI nach Einzelindikatoren



Quelle: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2013). – Berechnungen: ZEW.

tiert Österreich als kleine, offene Volkswirtschaft. Insgesamt erscheint der II als ein geeignetes Ranking, um die Innovationsleistung Österreichs adäquat abzubilden.

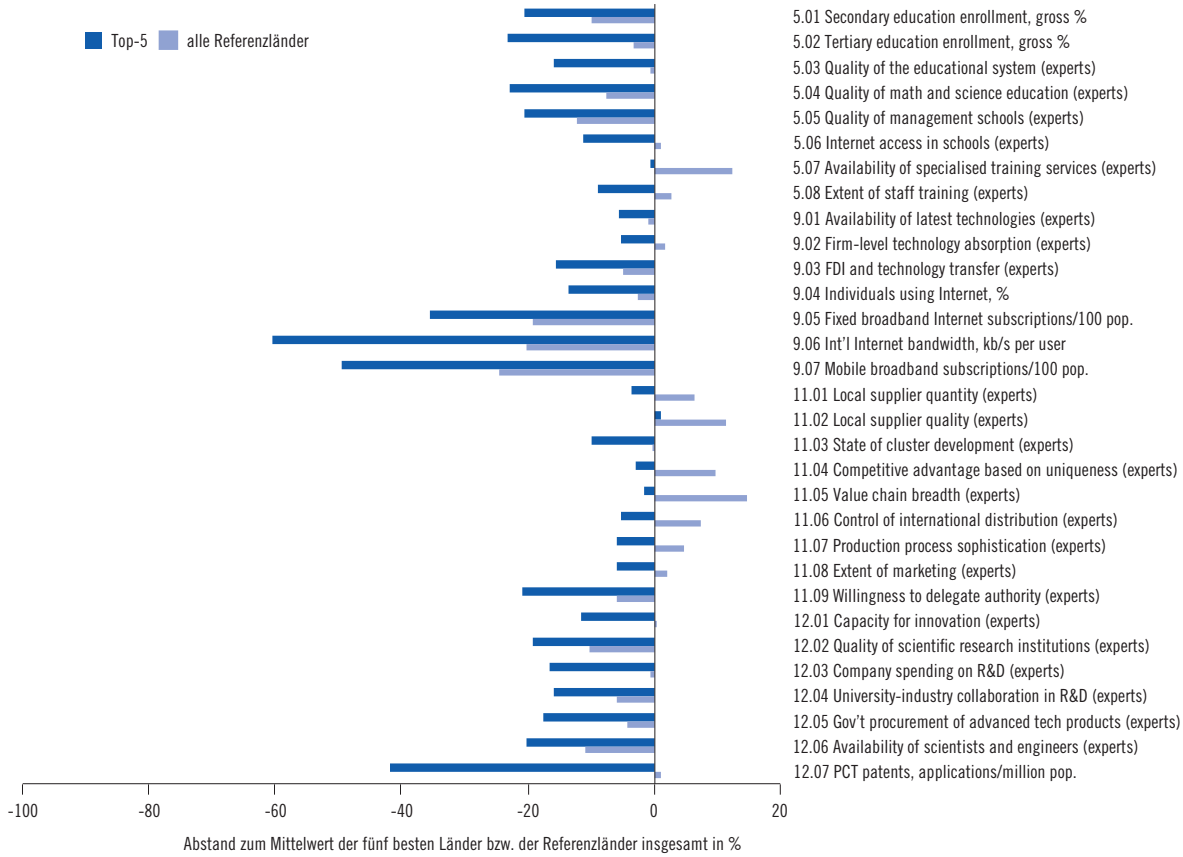
Global Competitiveness Index

Der *Global Competitiveness Index* (GCI) des World Economic Forums hat als primäres Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit aller Staaten zu beurteilen. Hierfür wird ein breiter Indikatorenansatz gewählt, der 12 Subindikatoren einbezieht (Institutionen, Infrastruktur, makroökonomisches Umfeld, Gesundheit und Basisbildung, Hochschulbildung und Weiterbildung, Effizienz der Gütermärkte, Effizienz der Arbeitsmärkte, Entwicklungsstand der Finanzmärkte, technologische Fähigkeiten, Marktgröße, Unternehmensfähigkeiten, Innovation), die wiederum zu drei Subindizes (Basisausstattung, Effizienztreiber, Innovation und Unternehmensfähigkeiten) zusammengefasst werden. Vier der zwölf Subindikatoren bilden innovationsbezogene Aspekte ab, wie sie ähnlich auch in den explizit auf die Innovationsleistung von Ländern abzielenden Rankings betrachtet werden (Hochschulbildung und Weiterbildung, technologische Fähigkeiten, Fähigkeiten der Unternehmen, Innovation; insgesamt 31 Indikatoren). Die Besonderheit des GCI ist, dass von den 114 Einzelindikatoren 85 qualitativer Natur sind und aus einer jährlich durchgeführten, weltweiten Befragung von leitenden ManagerInnen von Unternehmen stammen. Im Jahr 2013 nahmen 13.638 ManagerInnen aus 144 Ländern teil (d.h. im Mittel knapp 100 je Land). Damit verfügt der GCI über eine grundsätzlich andere Datenbasis als die anderen vier hier untersuchten Rankings. Der GCI greift zum Teil auch dort auf Experteneinschätzung zurück, wo zuverlässige quantitative Indikatoren vorliegen (z.B. Umfang der F&E-Ausgaben der Wirtschaft).

Österreich schneidet im Vergleich zu den fünf bestplatzierten Ländern aus der Referenzgruppe bei vier Indikatoren erheblich schlechter ab (Anteil der Bevölkerung mit Festnetz-Breitbandanschlüssen, Internet-Bandbreite je User, Anteil der Bevölkerung mit Breitband-Mobilfunkverträgen und Patentintensität; vgl. Abb. 18), während es bei fünf Indikatoren annähernd den Mittelwert der fünf besten erreicht oder sogar übertrifft (Verfügbarkeit spezialisierter Weiterbildungsangebote, Verfügbarkeit lokaler Zulieferer, Qualität lokaler Zulieferer, Wettbewerbsvorteil Einzigartigkeit von Produkten/Prozessen und Breite von Wertschöpfungsketten). Während es sich bei den vier Indikatoren mit relativ niedrigen Werten um quantitative („objektive") Kennzahlen handelt, beruhen alle fünf Indikatoren mit sehr hohen Werten für Österreich auf Experteneinschätzungen. Generell erreicht Österreich bei den insgesamt 24 qualitativen („subjektiven") Indikatoren i.d.R. gute Werte. Dies kann einerseits bedeuten, dass die ExpertInnen zusätzlich zu den objektiv und quantitativ beobachtbaren Faktoren (die primär in den anderen untersuchten Rankings genutzt werden) über weitere, qualitative Informationen verfügen, die zu einer umfassenderen und insgesamt günstigeren Einschätzung der Innovationsleistung Österreichs führen. Andererseits könnten die rund 100 befragten österreichischen ExpertInnen auch ein zu positives Bild ihres Heimatlandes abliefern, da ihnen u.U. der direkte Vergleich mit der Innovationsleistung anderer Länder fehlt. Zu beachten ist jedenfalls, dass die Experteneinschätzung zum größten Teil Aspekte abbildet, für die keine zuverlässigen quantitativen Indikatoren vorliegen.

Wenngleich es nicht Ziel des GCI ist, die Innovationsperformance von Ländern zu messen, so liefern die vier innovationsbezogenen Subindikatoren zusammen doch ein aussagekräftiges Bild und ergänzen durch den Fokus auf Experteneinschätzungen die anderen vier Rankings, die ausschließlich (*Innovation Union Scoreboard* und *EU 2020 Innovation Indicator*) oder größtenteils auf quantitativen Indikatoren beruhen, denn durch die Experteneinschätzung werden Aspekte erfasst, die ansonsten unberücksichtigt blieben. Aus diesem Grund haben auch der *Global Innovation Index* und der *Innovationsindikator* einzelne qualitative Indikatoren aus dem GCI in ihr Indikatorenset übernommen.

Abb. 18: Abstand Österreichs zu den fünf bestplatzierten Ländern und zum Mittelwert der Referenzländer im Bereich innovationsbezogener Subindikatoren des Global Competitiveness Index 2013, nach Einzelindikatoren



Subindikator 5: Hochschulbildung und Weiterbildung, Subindikator 9: technologische Fähigkeiten, Subindikator 11: Fähigkeiten der Unternehmen, Subindikator 12: Innovation.

Quelle: WEF (2013). – Berechnungen: ZEW.

Resümee

Innovationsrankings bemühen sich, ein kondensiertes Bild der Innovationsleistung von Ländern zu geben, indem sie versuchen, eine Vielzahl von relevanten Faktoren zu einem Gesamtindex zusammenzufassen. Je nach Ranking erhält man zum Teil recht unterschiedliche Ergebnisse, was an unterschiedlichen Indikatorensets sowie teilweise abweichenden Methoden bei der Datenaufbereitung und Berechnung des Gesamtindex liegt. Die Abweichungen bei den Ergebnissen weisen gleichzeitig darauf hin, dass kein Ranking einen Alleinanspruch auf das „richtige" Ergebnis stellen kann. Bei jedem Innovationsranking sind vielfältige Entscheidungen zu treffen, insbesondere was die Auswahl und Gewichtung der Indikatoren betrifft. Dabei bestehen Trade-offs zwischen einem Fokus auf quantitative Indikatoren (i.d.R. zuverlässigere, „objektive" Daten, jedoch viele wichtige Aspekte nicht abbildbar) und qualitativen Kennzahlen (umfassenderes Bild, jedoch von subjektiven Einschätzungen abhängig) einerseits sowie zwischen einem breiten Indikatorenset (viele Aspekte erfasst, jedoch Gewichtung der vielen Einzelindikatoren schwierig) und einer Konzentration auf wenige Kennzahlen andererseits (klareres, besser nachvollziehbares Ergebnis bei Ausblendung vieler Aspekte).

Österreich konnte seine Innovationsleistung

in den vergangenen zehn bis fünfzehn Jahren deutlich steigern. Dies zeigt die Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote ebenso an wie Verbesserungen im Außenhandel mit Mittel- und Hochtechnologiegütern, dem Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss oder Steigerungen der Publikationstätigkeit der Hochschulen. Gleichzeitig konnte sich Österreich in den Innovationsrankings nur wenig verbessern, der Abstand zur Spitzengruppe der „Innovationsführer" ist weiterhin hoch. Dies liegt daran, dass auch die anderen Länder ihre Innovationsanstrengungen intensiviert haben. Dieser Prozess kann zum einen auf einen forcierten Innovationswettlauf zwischen den hoch entwickelten Industrieländern (sowie einigen größeren, rasch wachsenden Schwellenländern) hindeuten. Zum anderen kann er aber auch schlicht Ausdruck eines langfristigen wirtschaftlichen Wandels sein, in dessen Rahmen wissensbasierte Aktivitäten (und als deren Ergebnis Innovationen) gegenüber traditionellen Aktivitäten an Bedeutung gewinnen.

Unabhängig davon, welchen der beiden Interpretationen man sich anschließen mag, ist es für Österreich sinnvoll, den Weg einer Wissens- und Innovationsintensivierung fortzusetzen, denn 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 voranschreitet und dass alle Akteure die jeweils vorhandenen Innovationspotenziale nutzen. Um zu beurteilen, ob dieser Weg erfolgreich beschritten wird, müssen viele Indikatoren betrachtet und spezifische Analysen durchgeführt werden. Innovationsrankings können Anhaltspunkte liefern, sind jedoch keineswegs ausreichend. So gibt es eine Reihe wichtiger Bereiche, die durch Innovationsrankings nur unzureichend abgebildet werden, wie die Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, die Innovationsleistung in Niedrig-Technologiebranchen und nicht wissensintensiven Dienstleistungen oder die Anwendung von neuen (Schlüssel-)Technologien zur Erhöhung der Produktivität in unterschiedlichsten Branchen.

Aus den vorliegenden Innovationsrankings können gleichwohl einige generelle Ansatzpunkte gewonnen werden, wie Österreich sein eigenes Innovationssystem verbessern kann. Im Vergleich zu den führenden Innovationsnationen fällt der weiterhin niedrige Anteil von Beschäftigten mit Hochschulabschluss auf. In einer zunehmend wissensbasierten Wirtschaft kann die niedrige Akademikerquote nur bedingt durch einen höheren Anteil von Beschäftigten mit einer Berufsausbildung oder einem höherwertigen Sekundärabschluss kompensiert werden. Denn anstelle von berufsspezifischem Spezialwissen tritt zunehmend die Anforderung, sich rasch in neue Aufgabenbereiche einzuarbeiten und komplexe Problemstellungen zu lösen. Dies sind beides Fertigkeiten, die typischerweise in einem Hochschulstudium vermittelt werden. Die Leistung des österreichischen Wissenschaftssystems liegt sowohl bei Publikationen als auch bei Patentanmeldungen hinter den Innovationsführern zurück. Da gerade die Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ein entscheidender Faktor für besonders leistungsfähige Innovationssysteme ist, ist eine starke Wissenschaft als Partner für eine innovationsorientierte Wirtschaft notwendig. Dabei gilt es, den Spagat zwischen einer an der internationalen Spitze befindlichen Grundlagenforschung und einem transferbereiten Wissenschaftssystem zu halten. Schließlich sind im Bereich der Wirtschaft bessere Anreize und Rahmenbedingungen notwendig, damit mehr Unternehmen originäre Innovationen einführen und es in ihren jeweiligen Märkten zur Technologie- und Weltmarktführerschaft schaffen. Eine solche Transformation ließe sich an einer höheren Patentaktivität gerade bei internationalen Patentanmeldungen ablesen, wo Österreich derzeit noch erheblichen Rückstand zu den Innovationsführern aufweist.

1.3.2 Die Position Österreichs im „Innovation Union Progress Report 2013“

Europas wirtschaftliche Entwicklung hängt wesentlich von der Fähigkeit zur Innovation ab. Die Einführung neuer Produkte und Prozesse ist eine wesentliche Triebkraft für Beschäftigungswachstum und die Überwindung der gegenwärtigen Krise. Vor diesem Hintergrund hat die Europäische Kommission im Jahr 2010 die „Innovation Union“-Strategie gestartet. Diese Initiative zielt darauf ab, ein innovationsfreundliches Umfeld zu schaffen, sodass neue Ideen leichter in Produkte und Dienstleistungen umgesetzt werden können, die wiederum Wachstum und Arbeitsplätze schaffen.[25] Die Innovationsunion ist eine der Leitinitiativen der Strategie „Europa 2020“.

In ihren beiden 2013 veröffentlichten Fortschrittsberichten stellt die Europäische Kommission fest, dass die Innovationsunion auf einem guten Weg ist.[26] Trotz Haushaltskonsolidierung konnte das Wachstum der privaten und öffentlichen F&E-Ausgaben in den Mitgliedsstaaten beibehalten werden. Manche Zeichen deuten allerdings darauf hin, dass die Konvergenz zwischen Mitgliedsstaaten auf dem Gebiet von Forschung und Innovation, die im letzten Jahrzehnt zu beobachten war, zum Stillstand gekommen ist. Die außergewöhnlich lange und schwere Krise in verschiedenen Mitgliedsstaaten beginnt nach Meinung der Kommission, den europaweiten Konsens über die Notwendigkeit einer Steigerung der öffentlichen F&E-Ausgaben aufzuweichen.

Die Europäische Kommission analysiert in ihrem Fortschrittsbericht auch die Stärken und Schwächen einzelner Mitgliedsstaaten.[27] Diese Länderprofile basieren einerseits auf verschiedenen statistischen Daten, die bereits aus anderen Ländervergleichen wie dem Innovation Union Scoreboard bekannt sind (vgl. Kapitel 1.3.1). Andererseits führt die Europäische Kommission neue zusammengesetzte Indikatoren ein, etwa zur Messung des Strukturwandels hin zu einer wissensintensiven Gesellschaft oder zur Messung der wissenschaftlichen Exzellenz. Im Folgenden wird das Länderprofil von Österreich näher dargestellt und analysiert.

Investitionen und Input Österreichs im internationalen Vergleich

Der Innovation Union Progress Report misst die Leistungsfähigkeit von Ländern entlang der Dimensionen Forschung, Innovation und struktureller Wandel sowie die Wettbewerbsfähigkeit sowohl vom Blickpunkt der Input- als auch von der Output-Seite. Dafür werden sechs Schlüsselindikatoren herangezogen (vgl. Tab. 10).

Investitionen und Input in Wissenschaft und Forschung einzelner Länder werden im Innovation Union Progress Report anhand von drei Indikatoren gemessen: der *F&E-Quote*, einem Index des *Innovationsgrads der Wirtschaft* sowie anhand der *Spezialisierung in verschiedenen Schlüsseltechnologien* („Hotspots“).

Erster Inputindikator ist die *F&E-Quote*. Die

Tab. 10: Indikatoren des Innovation Union Progress Report

Dimension	Investitionen und Input	Performance und Output
Forschung	F&E-Quote	Exzellenz in Wissenschaft und Technologie
Innovation und struktureller Wandel	Index des Innovationsgrads der Wirtschaft	Wissensintensität der Wirtschaft
Wettbewerbsfähigkeit	Hotspots in Schlüsseltechnologien	Beitrag von Mittel- und Hochtechnologien zur Handelsbilanz

Quelle: Europäische Kommission (2013c), S. 13.

25 Außereuropäische Länder werden dabei anhand ihrer Performance bei 12 der 24 Einzelindikatoren bewertet.
26 Vgl. Europäische Kommission (2013b, c).
27 Vgl. Europäische Kommission (2013c).

Entwicklung der F&E-Quote Österreichs wird in Kapitel 1.3.1 dieses Berichts und in früheren Ausgaben des Forschungs- und Technologieberichts ausführlich diskutiert; Österreich weist hier im betrachteten Zeitraum im Vergleich zum EU-Durchschnitt und den USA ein überdurchschnittliches Wachstum auf.

Der Index des *Innovationsgrads der Wirtschaft* entspricht in vier seiner fünf Einzelindikatoren dem in Kap. 1.3.1 beschriebenen Europe 2020 Innovation Indicator, lediglich der Anteil der Beschäftigung in schnell wachsenden Unternehmen in innovativen Branchen wurde durch den aus dem Innovation Union Scoreboard bekannten Indikator *Anteil von neuen oder wesentlich verbesserten Produkten am Umsatz* ersetzt.

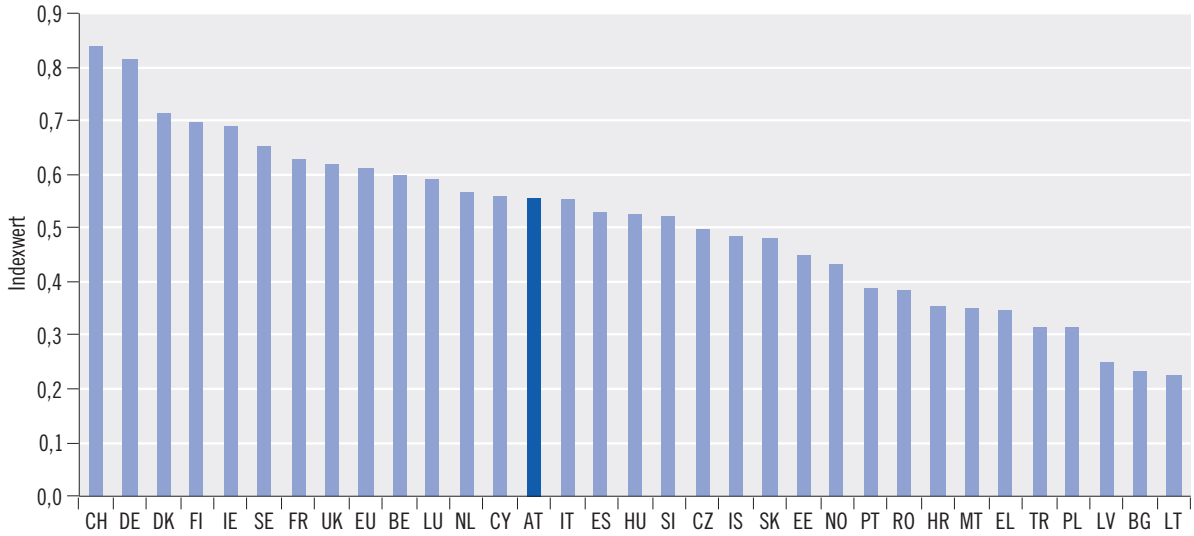
Im internationalen Vergleich liegt Österreich beim Index des *Innovationsgrads der Wirtschaft* nicht in der Spitzengruppe der beobachteten Länder (vgl. Abb. 19). Das relativ schlechte Ergebnis Österreichs wird zum einen stark durch den niedrigen Wert des Indikators *Wissensintensive Dienstleistungsexporte in Prozent der Dienstleistungsexporte* bestimmt. Wie bereits zuvor diskutiert ist dies das Ergebnis der Stärke Österreichs im Tourismus und der verwendeten Definition von wissensintensiven Dienstleistungen, die etwa auch die Schifffahrt beinhaltet. Zum anderen ist das schlechte Abschneiden Österreichs Resultat des verwendeten Patentindikators, dessen Berechnungsweise Nachteile für Länder mit einer starken Präsenz ausländischer multinationaler Firmen in der Forschung mit sich bringt.

Der dritte Indikator zur Messung der Inputseite ist die *Spezialisierung in Schlüsseltechnologien* („Hotspots"), gemessen an den PCT-Patentanmeldungen auf der Ebene von Regionen (NUTS2). Österreich weist hier Stärken in Energie-, Umwelt- und Transporttechnologien, im Bauwesen und in Produktionstechnologien auf. Die Europäische Kommission verzichtet hier auf ein Ranking.

Performance und Output Österreichs im internationalen Vergleich

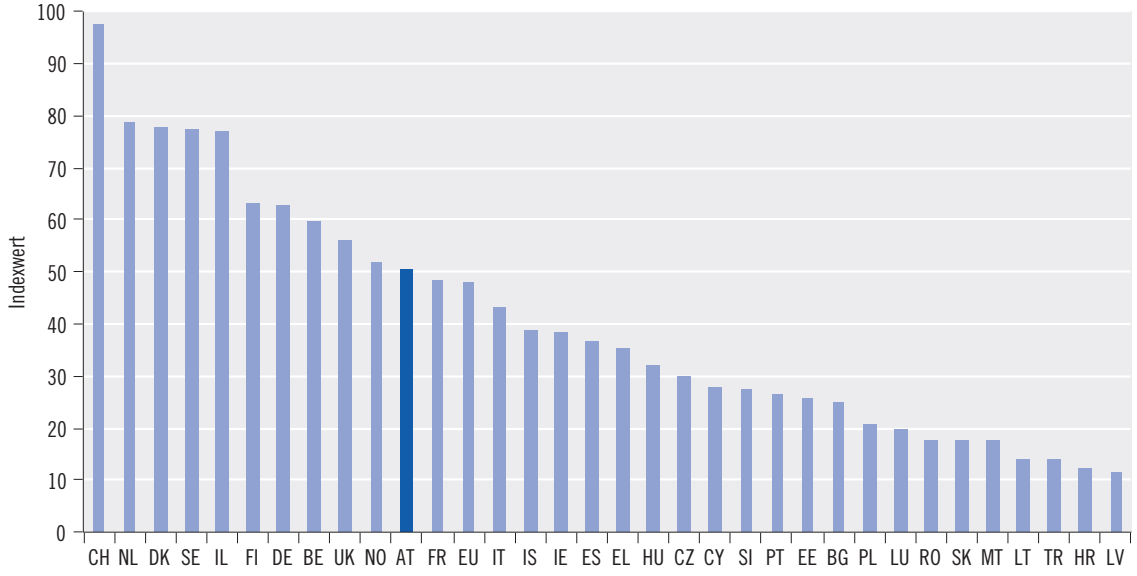
Die wesentlichste Neuerung des Innovation Union Progress Reports im Vergleich zu ähnlichen, von der Europäischen Kommission in der Vergangenheit vorgelegten Untersuchungen ist die stär-

Abb. 19: Indikator Innovationsgrad der Wirtschaft, 2010–2011



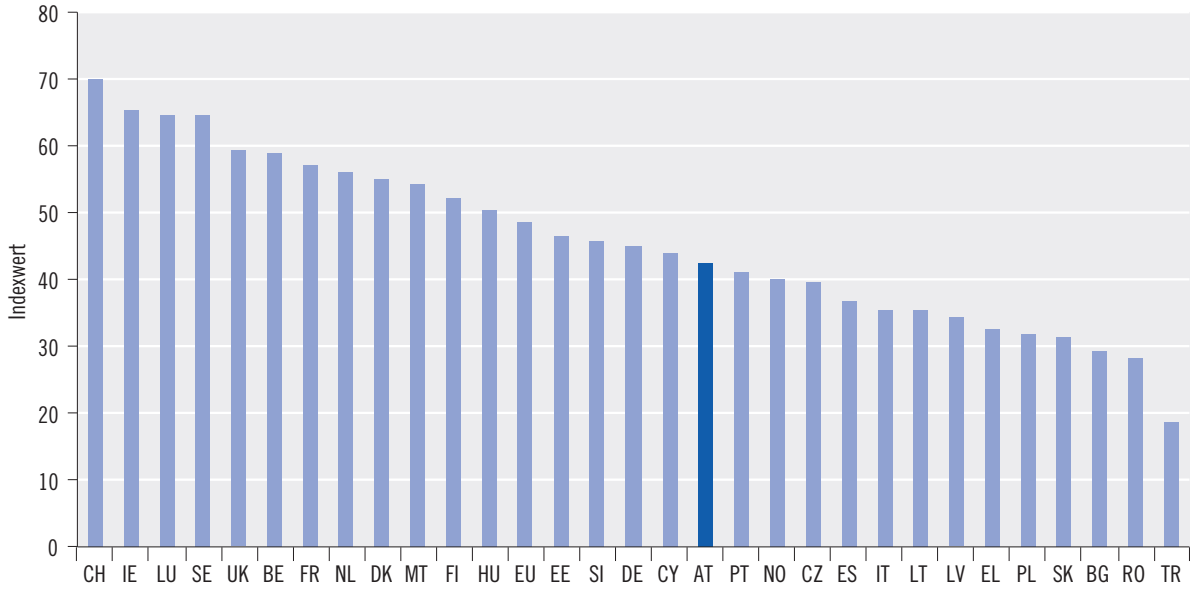
Quelle: Europäische Kommission (2013c), S. 5. Eigene Darstellung.

Abb. 20: Indikator Exzellenz in Wissenschaft und Technologie, 2010



Quelle: Europäische Kommission (2013c), S. 5. Eigene Darstellung.

Abb. 21: Indikator Wissensintensität der Wirtschaft, 2010



Quelle: Europäische Kommission (2013c), S. 5. Eigene Darstellung.

kere Berücksichtigung des wissenschaftlichen Outputs. Dafür wird ein zusammengesetzter Indikator – *Exzellenz in Wissenschaft und Technologie* – gebildet (Abb. 20), der aus folgenden Einzelindikatoren besteht:

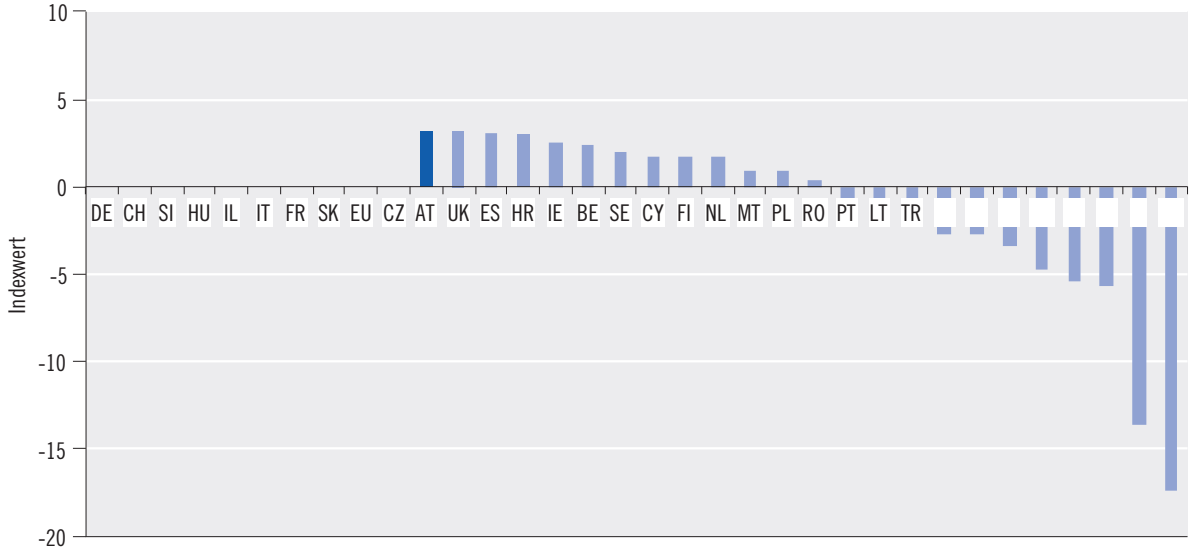
- Anteil vielzitierter Publikationen (Top 10 %) an den gesamten nationalen Publikationen
- Zahl der weltweiten Top 250-Universitäten und Top 50-Forschungsorganisationen eines Landes dividiert durch seine Einwohnerzahl
- PCT-Patentanmeldungen eines Landes dividiert durch seine Einwohnerzahl
- Zahl der eingeworbenen ERC-Grants dividiert durch die F&E-Ausgaben von Universitäten und des öffentlichen Sektors.

Im Ländervergleich zeigt sich, dass eine Gruppe von Ländern, bestehend aus der Schweiz, den Niederlanden, Dänemark, Schweden und Israel die übrigen Vergleichsländer in diesem Indikator deutlich hinter sich lassen. Drei dieser Länder gehören zur Gruppe der Innovation Leader, also jenen Ländern, die die Rangliste des European Innovation Union Scoreboard anführen.

Österreich positioniert sich beim Indikator *Exzellenz in Wissenschaft und Technologie* zwar besser als im Indikator *Innovationsgrad der Wirtschaft*, liegt aber noch immer hinter den Innovation Leadern und auch anderen kleineren europäischen Volkswirtschaften zurück. Der Abstand zum führenden Land, der Schweiz, ist beträchtlich und beträgt etwa so viel wie der Abstand zum letzten Land der Rangliste (die Werte der einzelnen Länder des Indikators sind zwischen 10 und 100 normiert). Allerdings weist Österreich in der Gruppe der Länder, die über dem EU-Durchschnitt sind, die zweithöchste Wachstumsrate für den Zeitraum 2005–2010 auf, sodass Rangverbesserungen in Zukunft erwartet werden können.

Der Indikator *Wissensintensität der Wirtschaft* ist aus acht Einzelindikatoren zusammengesetzt (Abb. 21), die Forschungsintensität, Wissensintensität der Beschäftigten, sektorale Spezialisierung, internationale Spezialisierung und Internationalisierung messen. Noch deutlicher als beim Indikator *Innovationsgrad der Wirtschaft* liegt Österreich auch hier hinter der

Abb. 22: Indikator Beitrag der Mittel- und Hochtechnologie zur Handelsbilanz, 2011



Quelle: Europäische Kommission (2013c), S. 5. Eigene Darstellung.

Gruppe der Innovation Leader und unter dem EU-Durchschnitt. Da die Europäische Kommission die verwendeten Indikatoren in ihrer Publikation nicht auflistet, können die Gründe dieser Position nicht analysiert werden.

Der Letzte der drei Indikatoren zur Messung von Performance und Output der europäischen Länder ist der *Beitrag von Mittel- und Hochtechnologien zur Handelsbilanz* (Abb. 22). Hier werden Importe und Exporte einer Reihe von Hoch- und Mitteltechnologiegütern in eine Beziehung zu den gesamten In- und Exporten eines Landes gebracht. Ein positiver Wert zeigt dabei einen strukturellen Überschuss des Landes bei Hoch- und Mitteltechnologiegütern an. Der Wert für Österreich zeigt einen solchen Überschuss, dieser ist jedoch abermals geringer als der Wert der Gruppe der Innovation Leader und unter dem EU-Durchschnitt, der vermutlich maßgeblich von Deutschland geprägt ist.

Resümee

Der Innovation Union Progress Report kommt insgesamt zu einer positiven Einschätzung der Leistungsfähigkeit Österreichs in Forschung und Innovation. Angesichts der Zielsetzung Österreichs, zu den Innovation Leadern aufzuschließen, ist sein Abschneiden aber nicht ausreichend. Wie die folgende Tab. 11 zeigt, findet sich Österreich bei keinem der Indikatoren in der Spitzengruppe der fünf besten Länder. Der Abstand zur Spitzengruppe ist beim Indikator *F&E-Quote* mit 12 % am geringsten und beim Indikator *Beitrag von Mittel- und Hochtechnologien zur Handelsbilanz* mit 70 % am höchsten. Insgesamt fällt auf, dass der Abstand bei den Inputindikatoren geringer ist als bei Outputindikatoren.

Österreich weist allerdings bei allen Indikatoren deutlich höhere Wachstumsraten als die Spitzengruppe und auch der EU-Durchschnitt auf, sodass bei Fortsetzung dieser Entwicklung eine Verringerung des Abstands in Zukunft möglich ist. So wuchsen im Zeitraum 2000–2010 die Werte Österreichs bei den Indikatoren *Exzellenz in Wissenschaft und Technologie* und *Wissensintensität der Wirtschaft* in Österreich schneller als bei jedem Innovation Leader. Ebenso liegt Österreich bei den Wachstumsraten des Indikators *Beitrag von Mittel- und Hochtechnologien zur Handelsbilanz* und des Indikators *F&E-Quote* jeweils vor vier der fünf Innovation Leader-Länder.

Insgesamt scheint die aktuell unbefriedigende Position Österreichs auch der Auswahl der verwendeten Indikatoren geschuldet zu sein. Ein Beispiel ist der Indikator *Exporte wissensintensiver Dienstleistungen*, einer jener Indikatoren, bei denen Österreich weit hinter den Innovation Leadern liegt. Werden die Dienstleistungsexpor-

Tab. 11: Position Österreichs im Innovation Union Progress Report im Vergleich zu den fünf besten Ländern

Rang	Platz 1	Platz 2	Platz 3	Platz 4	Platz 5	Wert AT und Abstand von Platz 5
F&E-Quote	4,4	3,78	3,37	3,11	3,09	2,75
	IL	**FI**	**SE**	**IS**	**DK**	12 %
Index des Innovationsgrads der Wirtschaft	0,837	0,813	0,713	0,698	0,69	0,556
	CH	**DE**	**DK**	**FI**	**IE**	24 %
Exzellenz in Wissenschaft und Technologie	97,59	78,86	77,65	77,2	77,13	50,46
	CH	**NL**	**DK**	**SE**	**IL**	53 %
Wissensintensität der Wirtschaft	70,05	65,43	64,75	64,6	59,24	42,4
	CH	**IE**	**LU**	**SE**	**UK**	40 %
Beitrag von Mittel- und Hochtechnologien zur Handelsbilanz	8,54	8,44	6,05	5,84	5,42	3,18
	DE	**CH**	**SI**	**HU**	**IL**	70 %

Quelle: Europäische Kommission (2013c), S. 5. Eigene Darstellung.

te um den Tourismus bereinigt, so ist der Anteil von wissensintensiven Dienstleistungen an den Dienstleistungsexporten in Österreich nur unwesentlich niedriger als in den Innovation-Leader-Ländern. Das Abschneiden Österreichs lässt sich deshalb vor allem mit einem unzulänglich konstruierten Indikator erklären. Realiter sind Dienstleistungen und auch die wissensintensiven Teile davon einer der am schnellsten wachsenden Teile des österreichischen Exports.

Insgesamt zeigt der Bericht, dass Österreich in allen Indikatoren hinter der Gruppe der Innovation Leader und in vier von sechs Indikatoren auch unter dem EU-Durchschnitt liegt. Österreich weist allerdings im betrachteten Zeitraum in allen Indikatoren deutlich höhere Wachstumsraten als die Spitzengruppe und auch der EU-Durchschnitt auf, sodass eine Verringerung des Abstands in Zukunft möglich ist, wenn diese positiven Trends aufrecht erhalten werden können. Insgesamt scheint die schlechte Position Österreichs aber vor allem das Resultat der Auswahl der verwendeten Indikatoren zu sein.

1.4 Umsetzung und Perspektiven der FTI-Strategie

Mit der 2011 verabschiedeten FTI-Strategie des Bundes „Der Weg zum Innovation Leader" ist es gelungen, längerfristige Perspektiven für Österreich vorzulegen, die national und international hohe Akzeptanz gefunden haben und deren Umsetzung weiterhin konsequent vorangetrieben wird. Aufbauend auf einem breiten, systemischen Ansatz zielt die Strategie darauf ab, in die Gruppe der Innovation Leader vorzustoßen.

Trotz beachtlicher Reformen und Investitionsanstrengungen sieht sich Österreich mit wachsenden Herausforderungen im Innovationswettlauf konfrontiert. Vor allem die unmittelbaren Mitbewerber haben ihre Anstrengungen deutlich erhöht. Österreich positioniert sich vor diesem Hintergrund weiterhin im oberen Mittelfeld der EU-Länder, der Abstand zur Spitzengruppe bleibt indes hoch. Deshalb hält die österreichische Bundesregierung auch in ihrem Arbeitsprogramm für die XXV. Legislaturperiode an der FTI-Strategie fest, um bis 2020 den Sprung in die Spitzenliga der innovativsten Länder Europas zu schaffen. Die Forschungsstrategie und ihre Schwerpunkte bilden daher weiterhin den langfristigen Orientierungsrahmen, um den beeindruckenden Aufholprozess der letzten 20 Jahre fortzusetzen und Österreich in die Spitzengruppe der innovativsten Forschungsländer Europas zu führen.

Zur Konkretisierung und Koordination der Umsetzung der Strategie wurde auf hoher Verwaltungsebene unter dem Vorsitz des Bundeskanzleramtes gemeinsam mit den relevanten Bundesministerien die Task Force FTI eingerichtet. Auf diese Weise konnte die Zusammenarbeit der FTI-Ressorts im Zuge verschiedener Maßnahmen und Initiativen weiter gestärkt werden, unterstützt durch die Implementierung der wirkungsorientierten Folgenabschätzung sowie der wirkungsorientierten Budgetplanung.

In spezifischen Maßnahmenbereichen der FTI-Strategie wurden zudem Arbeitsgruppen eingesetzt, die gezielt bei zentralen Problemfeldern ansetzen, um Stärken und Schwächen im Strukturwandel zu identifizieren und konkrete Handlungsempfehlungen abzuleiten. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die bisherigen Ergebnisse und aktuellen Schwerpunkte der Arbeitsgruppen der Task Force FTI gegeben.

- Die **AG 1** „Humanpotenziale" beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit dem Thema Bildung als Innovationskraft. Im Fokus steht die Weiterführung und der Ausbau von gezielten Maßnahmen im Bereich junger Talente und NachwuchsforscherInnen, da diese die Qualität der Forschung bestimmen, neues Wissen schaffen und die Voraussetzung dafür sind, um neues Wissen und neue Technologien, die anderswo entstanden sind, zu verstehen, zu adaptieren und zur Anwendung zu bringen. Besonders der Bereich „MINT" (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) soll als (Bildungssystem-)übergreifendes, gemeinsames Schwerpunktthema gesehen werden. Hierfür werden bestehende Aktivitäten der

verschiedenen Ressorts stärker vernetzt. Vorgesehen sind zudem die Entwicklung eines induktiv aufgesetzten naturwissenschaftlichen Unterrichts mit dem Ziel einer Verbesserung der MINT-Kompetenzen aller SchulabsolventInnen, der systematisierten Reduktion von frühen Schulabbrüchen sowie dem Ausbau und der Anpassung der Forschungskompetenzen für die Wirtschaft mittels Höherqualifizierung bereits vorhandenen Forschungs- und Innovationspersonals.

- Die **AG 2** „Klimawandel und Ressourcenknappheit" widmet sich Themenfeldern wie „CO2 neutrale Zukunft", wobei bezugnehmend auf die Initiative „Perspektive 2050" Schwerpunkte in den Bereichen urbane Entwicklung, nachhaltige Rohstoffsicherung und gesellschaftliche Transformation gesetzt werden. Ziel ist die Realisierung einer „Doppeldividende": Zum einen soll der Fokus auf „grüne Technologien" dazu beitragen, die Klimaziele besser zu erreichen, zum anderen sind positive Effekte auf die Gesellschaft und das Gemeinwesen zu erwarten. Durch den Einsatz moderner IT lassen sich Effizienzgewinne bei hoher Serviceorientierung realisieren. Beispielgebend kann das Climate Change Center Austria (CCCA) und die Verankerung entsprechender Ziele in den Leistungsvereinbarungen genannt werden.
- Die **AG 3** „Lebensqualität und demographischer Wandel" adressiert die Entwicklungen im Gesundheitssektor, das wachsende Bewusstsein für eine eigenverantwortliche Gesundheitsvorsorge sowie die Konsequenzen für die öffentliche Hand. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die AG mit der Ausarbeitung und Umsetzung von Förderschwerpunkten, wie z.B. Testregionen Smart Homes, Mobilität und individualisierte Medizin unter Berücksichtigung der Aspekte Urbanisierung, Migration und Integration sowie Arbeits- und Beschäftigungssysteme. Bereits bestehende Strukturen und Maßnahmen im Rahmen der Leistungsvereinbarungen mit den Universitäten sowie der ÖAW, von der FFG abgewickelte Programme und Förderungen des FWF unterstützen die Umsetzung dieser Forschungsschwerpunkte. Das gemeinsame Ziel ist, die Effizienz und Sichtbarkeit Österreichs in diesem Bereich auf internationaler Ebene zu erhöhen.
- Die **AG 4** „Forschungsinfrastruktur" widmet sich der Koordinierung bei Infrastrukturplanungen, der Vernetzung bestehender Infrastrukturen und dem Ausbau der Kooperation bei gemeinsamer Infrastrukturnutzung. Die Forschungsinfrastrukturdatenbank des BMWFW bietet hierfür einen Überblick über die öffentlich finanzierte Forschungsinfrastruktur, die auch in europäische Datenbanken eingespeist wird (MERIL). Um im Bereich der Forschungsinfrastruktur auf europäischer Ebene nicht den Anschluss zu verlieren, sind weitere Investitionen notwendig. Der von einer interministeriellen Arbeitsgruppe vorgeschlagene Aktionsplan sieht eine Gliederung bestehender und zukünftiger Aufwendungen im Bereich Forschungsinfrastrukturen in „internationale Beteiligungen, nationale (große) Grundlagenforschungsinfrastrukturen sowie anwendungsorientierte Forschungseinrichtungen" vor. Der Aktionsplan soll unter Fortsetzung und Erweiterung bisher bewährter Instrumente umgesetzt werden. Gleichzeitig werden Kooperationen und die gemeinsame Nutzung von Infrastrukturen ausgebaut.
- Die **AG 5** „Wissenstransfer und Gründungen" erarbeitet Maßnahmen zur Forcierung der Gründungsdynamik forschungs-, technologie- und innovationsorientierter Unternehmen in Österreich. Auf Basis einer fundierten einheitlichen und international vergleichbaren Definition und Datenbasis soll bis 2020 eine dreiprozentige Steigerung der Unternehmensgründungen erreicht werden. Unterstützen soll dieses Vorhaben die Implementierung eines geeigneten rechtlichen Rahmens zur Eigenkapitalstärkung von Unternehmen, Maßnahmen zur Unterstützung über die Gründungsphase von Unternehmen hinaus sowie die Prüfung von steuerlichen Modellen. Im Jahr 2014 wur-

den vier Wissenstransferzentren (drei regionale, ein thematisches) zur Verbesserung des Wissenstransfers zwischen Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen sowie zur optimierten Verwertung von wissenschaftlichen Ergebnissen inkl. einer Patent- und Prototypenförderung an Universitäten geschaffen. In weiterer Folge ist von den zuständigen Ressorts die Erarbeitung einer nationalen IPR-Strategie geplant.

- Die **AG 6** „Unternehmensforschung" beschäftigt sich mit der Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Einen Schwerpunkt stellt die effiziente und effektive Gestaltung der indirekten Forschungsförderung dar. Dazu beitragen soll eine für 2014 geplante Evaluierung der „Forschungsprämie neu". Weiters wird der Informationsaustausch zwischen den Ressorts zur Funktion der zukünftigen Universitätsfinanzierung für F&E im Unternehmenssektor intensiviert.
- Die **AG 7a** „Internationalisierung und FTI-Außenpolitik" sowie AG 7b „Aktionsplan Österreich und der Europäische Wissenschaftsraum 2020" arbeiten in Kooperation mit renommierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen an der Formulierung von Strategien zu einer verbesserten internationalen Positionierung Österreichs. Im Juli 2013 wurden von beiden Arbeitsgruppen Endberichte mit umfassenden Zielkatalogen und Maßnahmenvorschlägen vorgelegt und auf der Website der Task Force[28] publiziert.
- Die **AG 8** „Internationale Rankings" widmet sich der Analyse und Diskussion internationaler FTI-Rankings sowie der Erfassung und Weiterentwicklung einzelner FTI-Indikatoren, Innovationsindikatorensets sowie dahinterstehender Methoden und Bewertungsmethoden. So wurde beispielsweise, unter Einbeziehung einschlägiger ExpertInnen, eine gemeinsame Stellungnahme zum neuen EU-Innovationsindikator verabschiedet.

Die Arbeitsgruppen befinden sich im regelmäßigen Austausch mit bzw. bilden zentrale Bestandteile der Task Force FTI. Eine enge Verbindung besteht auch mit dem Rat für Forschung und Technologieentwicklung. Mit 01.03.2014 wurden die Ressorts Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend und Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung unter einem Dach, dem Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW), zusammengeführt. Damit wird auch der seit längerem (u.a. von EU und OECD) geforderten Zusammenführung von FTI-Kompetenzen in Österreich Rechnung getragen. Nach Vorbild des EU-Forschungsrahmenprogramms „Horizon 2020" können BMVIT und BMWFW nun die gesamte Innovationskette von der Grundlagenforschung bis zur Umsetzung am Markt abbilden.

Nachfolgend werden die jüngsten Entwicklungen bei FTI-relevanten Maßnahmen sowie die Umsetzung neuer Projekte und Programme überblicksmäßig dargestellt.

Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung (IÖB)

Mit dem Ziel, das öffentliche Beschaffungssystem innovationsfördernder zu gestalten, wurde im September 2012 das IÖB-Leitkonzept durch die Bundesregierung beschlossen und seitdem umgesetzt. So wurde im Juli 2013 das Bundesvergabegesetz (BVergG) novelliert und Innovation als sekundäres Beschaffungskriterium aufgenommen. Ende 2013 wurde in der Bundesbeschaffungsgesellschaft (BBG) eine IÖB-Servicestelle[29]

28 Beyond Europe. Die Internationalisierung Österreichs in Forschung, Technologie und Innovation über Europa hinaus. Empfehlungen der AG 7a an die FTI-Task-Force der Bundesregierung (Juli 2013) und (Von der Bundesregierung zu beschließender) Österreichischer EU-Aktionsplan: Österreichs FTI-Akteure stärken – Europa aktiv nutzen – zur Gruppe der Innovation Leader aufsteigen Fassung der Arbeitsgruppe 7b (Europa) (Juli 2013). Download unter: http://www.bundeskanzleramt.at/site/6485/default.aspx.

29 Download unter: www.bbg.gv.at/ioeb.

eingerichtet. Diese ist Anlaufstelle für IÖB-Fragen, initiiert und begleitet IÖB-Pilotprojekte, arbeitet mit sogenannten IÖB-Kompetenzstellen (z.B. AustriaTech, Energieagentur, aws und FFG) zusammen und bietet Ausbildungs- und Trainingsmodule an. Außerdem organisiert sie Innovationsplattformen mit der Wirtschaft, wo Beschaffer und Anbieter sowie Beschaffer untereinander ihre Erfahrungen austauschen können. Im Jahr 2013 lag dabei der Schwerpunkt auf LED-Beleuchtung, im Zuge dessen eine Plattform zu innovativer Innenbeleuchtung und eine zu innovativer Außenbeleuchtung eingerichtet und Treffen organisiert wurden, welche als neuartiges Veranstaltungsformat auf großes Interesse gestoßen sind.

Produktion der Zukunft

Produktion trägt zu einem hohen Ausmaß zur Stabilität der österreichischen Volkswirtschaft bei. Vor dem Hintergrund wachsender Herausforderungen (Globalisierung, demografische Entwicklungen, alternde Gesellschaft und Arbeitsmarkt, zunehmende Ressourcenverknappung, notwendige Energieeffizienz und höchste Umweltstandards) wurde vom BMVIT gemeinsam mit ExpertInnen aus Forschung und Industrie eine Strategie für die Rahmeninitiative „Produktion der Zukunft" erarbeitet. Themen und Fragestellungen der Produktionsforschung werden verstärkt und gezielt in Österreich aufgegriffen und strategisch an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Wissenschaft gefördert. Das Fördervolumen konnte von anfangs 50 Mio. € im Jahr 2011 auf 95 Mio. € im Jahr 2012 gesteigert und im Jahr 2013 auf diesem hohen Niveau gehalten werden. Die Nachfrage, insbesondere der Unternehmen, ist weiterhin hoch: So steigerte sich die Anzahl der Beteiligungen in Anträgen zu kooperativen Projekten von 2012 auf 2013 um 24 %. Dies zeigt das große Interesse der Industrie an Förderungen für innovative Produkte, Prozesse, Technologien und Geschäftsmodelle zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit.

Frontrunner-Programm

Im Jahr 2013 wurde das neue Frontrunner-Programm gestartet. „Frontrunner" sind eine relativ kleine Gruppe von Unternehmen, die hinsichtlich Technologie, Produktinnovation und Marktpräsenz weit fortgeschritten sind, die aber auch vor dem Problem überdurchschnittlicher F&E-Investitionen und hoher Risiken auf hochkompetitiven Märkten stehen. Solche Unternehmen sind als dominante Nischenplayer entscheidend für die internationale Positionierung Österreichs als Innovationsstandort, insbesondere für die strategischen Bemühungen Österreichs, in wichtigen Technologiebereichen die Rolle eines „Innovation Leader" zu erreichen. Das BMVIT stellt hierfür 20 Mio. € an Forschungs- und Investitionsförderung bereit.

Stiftungsprofessuren des BMVIT

Ziel dieser Stiftungsprofessuren ist der nachhaltige Aufbau von Forschungskompetenz und Lehrangebot in Forschungsthemen, die für den Innovationsstandort Österreich von besonderer Bedeutung sind. Im Fokus des vom BMVIT geförderten Instruments stehen jene thematischen FTI-Schwerpunktsetzungen, bei denen sich zeigt, dass es zwar beachtliche akademische Kompetenzen gibt, aber doch einige Lücken bestehen. Solche Lücken können mit Stiftungsprofessuren dort geschlossen werden, wo es starken Industriebedarf gibt und ein entsprechendes, breites wissenschaftliches Umfeld im universitären Bereich bereits vorhanden ist. Im Jahr 2014 startete die Ausschreibung von zwei Stiftungsprofessuren im Themenfeld Produktion bzw. Materialwissenschaften, die vom BMVIT mit jeweils maximal 2 Mio. € gefördert werden. Kofinanzierung durch die Industrie ist verpflichtend vorgesehen. Ferner sollen die ausgeschriebenen Stiftungsprofessuren eine Vorbildwirkung haben und weitere private Stiftungen anregen. So konnte bereits zeitgleich eine Stiftungsprofessur der Marshallplan-Jubiläumsstiftung in der Höhe von max. 1 Mio. € ausgeschrieben werden.

Wissenstransferzentren und IPR-Verwertung (WTZ-IPR)

Das neue Programm des BMWFW „Wissenstransferzentren und IPR-Verwertung" soll die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft stärken und Grundlagenforschung, anwendungsorientierte Forschung und Wirtschaft noch näher zusammen bringen. Mit der Schaffung von drei regionalen Wissenstransferzentren (Ost, Süd und West) sowie einem thematischen Wissenstransferzentrum im Life Sciences-Bereich sollen attraktive Anreize für Universitäten und öffentliche Forschungseinrichtungen gesetzt werden, um den Wissenstransfer von der Wissenschaft in Wirtschaft und Gesellschaft weiter zu intensivieren.

Verstärkte Kooperation und Koordination sowie eine abgestimmte Profil- und Schwerpunktsetzung in den virtuellen Wissenstransferzentren sollen optimale Voraussetzungen für eine effiziente und erfolgreiche Verwertung von Forschungsergebnissen schaffen sowie einschlägige Netzwerke weiter ausbauen, wobei insbesondere mit der bewusst regionsspezifischen Ausrichtung der Zentren der regionale Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort verstärkt profitieren und die Zusammenarbeit intensiviert werden soll.

Ein spezieller Förderschwerpunkt von Kooperationsprojekten wurde im Bereich Geistes- Sozial- und Kulturwissenschaften gesetzt, um den systematischen Wissenstransfer im Bereich der GSK an den beteiligten Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Bundesmuseen zu stärken. Zusätzlich werden im Rahmen des Programms aus der Grundlagenforschung entstandene Patente und Prototypen, entsprechend den Vorgaben der Sonderrichtlinie des Programms, gefördert. Die Ausschreibung des Programms „Wissenstransferzentren und IPR Verwertung" endete am 31. Jänner 2014. Die ersten Projekte der regionalen Wissenstransferzentren starten nach Bewertung einer internationalen Jury voraussichtlich im Mai und Juni 2014. Mit der Ausrichtung des Programms wurde die aws-Austria Wirtschaftsservice GmbH beauftragt.

European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI)

ESFRI unterstützt und fördert die Umsetzung von pan-europäischen Forschungsinfrastrukturen. Dazu gehören eine Reihe von Aktivitäten des Forums, wie etwa die Evaluierung bestehender ESFRI-Projekte sowie eine Priorisierung von Infrastrukturprojekten der ESFRI-Roadmap. Diese Roadmap ist ein Prozess zur Identifizierung von für Europa wichtigen Forschungsinfrastrukturen und entwickelt sich laufend weiter. In der aktuellen Liste wurden bis dato 48 ESFRI-Projekte identifiziert. Erklärtes Ziel ist die Umsetzung von 60 % dieser Projekte bis 2015/2016. Derzeit werden elf als erfolgreich umgesetzt bewertet. Um die Umsetzung voranzutreiben, stellt die Europäische Kommission im Rahmen der ersten Ausschreibung des Forschungsprogrammes HORIZON 2020 im Bereich Forschungsinfrastrukturen ein Budget von 90 Mio. € bereit. ESFRI hat die Aufgabe, eine Liste jener ESFRI-Projekte zu erarbeiten, die diese einmalige EU-Förderung erhalten sollen.

Österreich beteiligt sich derzeit an insgesamt zehn ESFRI Infrastrukturen.[30] Neben dem in Graz angesiedelten BBMRI werden folgenden ESFRI-Infrastrukturen mitfinanziert: E-ELT (Astronomie), ESRF, ILL Upgrade (Material- und Strukturwissenschaft) und PRACE (e-Infrastruktur) sowie fünf Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften (siehe dazu der folgende Abschnitt).

30 Detailinformationen zu den österreichischen ESFRI Beteiligungen siehe Anhang I.

ESFRI-Roadmap – GSK-Forschungsinfrastrukturen

Österreich ist an allen fünf GSK-Forschungsinfrastrukturen, den sozialwissenschaftlichen Forschungsinfrastrukturen SHARE, ESS und CESSDA sowie den beiden geisteswissenschaftlichen Infrastrukturen CLARIN und DARIAH (die in Österreich unter dem Dach des Zentrums für Digitale Geisteswissenschaften zusammengeführt werden) beteiligt.

SHARE ist eine internationale und interdisziplinäre Langzeit-Panelstudie mit dem Ziel, Lebensqualität, Gesundheit, Erwerbsbiographie und Pensionen der Bevölkerung im Alter von über 50 Jahren zu untersuchen und fundierte Strategien zur Erhaltung und Verbesserung des hohen Standards im Gesundheits-, Sozial- und Pensionssystem zu entwickeln. Der ESS (European Social Survey) ist eine repräsentative Bevölkerungsumfrage in mehr als 25 europäischen Ländern mit dem Ziel, eine europäisch vergleichbare, kontinuierliche Datenbasis zu Einstellungen, Verhalten und Lebensverhältnissen der europäischen Bevölkerung zur Verfügung zu stellen. CESSDA ist das Netzwerk europäischer sozialwissenschaftlicher Datenarchive, in denen die jeweiligen nationalen Datenbestände aus der sozialwissenschaftlichen Umfrageforschung dokumentiert und archiviert werden und das am Aufbau eines gemeinsamen virtuellen europäischen Datenarchivs arbeitet. CLARIN hat den einfachen und dauerhaft garantierten Zugang zu digitalen Sprachtechnologien und ressourcen zum Ziel, wie digitale Sammlungen von Texten oder gesprochener Sprache, Wörterbüchern, Glossaren, Enzyklopädien und Werkzeugen, die solche Daten erzeugen und verarbeiten. DARIAH arbeitet an der Entwicklung digitaler Forschungsmethoden, d.h. sowohl generisch angelegte Basisdienste als auch virtuelle Forschungsumgebungen, in den unterschiedlichen geisteswissenschaftlichen Disziplinen, wie etwa Geschichte, Archäologie, Philosophie, Theologie, Linguistik, Literatur-, Kunst-, Musik-, Theater-, Film- und Medienwissenschaften.

Für SHARE werden von BMWFW und BMASK gemeinsam in den nächsten drei Jahren in etwa 1,8 Mio. € aufgewendet, für den ESS sind gemeinsam pro Jahr in etwa 200.000 € geplant. Für CLARIN und DARIAH wendet das BMWFW insgesamt etwa 1,6 Mio. € in den nächsten drei Jahren auf, für CESSDA sind seitens des Ressorts pro Jahr etwa 600.000 € geplant.

Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure (BBMRI)

Österreich ist Sitz der europäischen Biobanken-Forschungsinfrastruktur, die zum Ziel hat, existierende und neu zu schaffende Biobanken in Europa zu vernetzen und somit den Zugang zu biologischen Proben für die Forschung zu verbessern. Biologische Proben (Blut, Gewebe, DNA etc.) und die dazugehörigen medizinischen Daten sind eine essentielle Grundlage für die medizinische und pharmazeutische Forschung, um neue Präventionsansätze bzw. Diagnose- und Therapiemöglichkeiten zu entwickeln. Im Jahr 2013 ist es per Beschluss der Europäischen Kommission gelungen, das BBMRI-European Research Infrastructure Consortium (ERIC) gemäß der EU-Verordnung No. 723/2009 mit Sitz in Graz zu etablieren. Das BBMRI-ERIC hat 2014 seinen Betrieb aufgenommen. Es verfügt derzeit über 12 Mitgliedsländer[31] und fünf Beobachter.[32] Hinzu kommt, dass das Koordinationssekretariat des nationalen Biobankennetzwerks, das ebenfalls Anfang 2014 seine Arbeit aufgenommen hat, in unmittelbarer Nähe zum BBMRI-ERIC in Graz angesiedelt ist, wodurch sich optimale Koopera-

31 Es sind dies: Österreich, Belgien, Tschechische Republik, Deutschland, Estland, Finland, Frankreich, Griechenland, Italien, Malta, die Niederlande und Schweden.

32 Es sind dies: Schweiz, Norwegen, Polen, Türkei sowie die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC), eine Einrichtung der Weltgesundheitsorganisation (WHO).

tionsmöglichkeiten und eine starke internationale Positionierung für die heimischen Forschungslandschaft erwarten lassen.

Zentrum für Digitale Geisteswissenschaften an der ÖAW

Digitale Methoden und Technologien haben die Forschung im Bereich der Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften und des kulturellen Erbes nachhaltig verändert und bereichert. Dieser Tatsache wird mit dem Zentrum für Digitale Geisteswissenschaften Rechnung getragen. Im Rahmen des Zentrums für Digitale Geisteswissenschaften (ZDG) arbeiten unterschiedliche Institutionen – u.a. die Österreichische Akademie der Wissenschaften, die Universität Wien und die Universität Graz – zusammen. Über das ZDG sind in Österreich die beiden Forschungsinfrastrukturen CLARIN und DARIAH eng miteinander verknüpft. Das ZDG umfasst drei Komponenten mit folgenden Zielen: (i) die Fortführung der bisherigen Projekte zum Auf- und Ausbau der geisteswissenschaftlichen Forschungsinfrastrukturen in Österreich und ihrer Einbettung in die entsprechenden europäischen Projekte bzw. Langzeitinitiativen CLARIN und DARIAH sowie den Aufbau einer Forschungs- und Serviceplattform für das kollaborative Arbeiten der jeweiligen Österreich-Konsortien DARIAH-AT und CLARIN-AT. (ii) Eine Initiative zur wissenschaftlichen Digitalisierung im Kontext der Digitalen Geisteswissenschaften in Österreich, in deren Rahmen Sub-Projekte durchgeführt werden, in denen die wissenschaftliche Digitalisierung von Materialien aller Art einen integralen Bestandteil der Forschungstätigkeit darstellen und bei denen die langfristige Verfügbarkeit der Digitalisierungsergebnisse und der dazu erstellten Forschungsdaten (Metadaten, Annotationen, Benutzungshinweise etc.) in dynamischer und innovativer Form gewährleistest werden soll. (iii) Eine Initiative zur Ausbildung von JungforscherInnen im Bereich der Digitalen Geisteswissenschaften, die bestehende Lehr- und Schulungsangebote in Österreich in einem systematischen Curriculum bündeln und ausbauen und dieses in internationale Kontexte einbetten soll. Das BMWFW wird dafür in den nächsten drei Jahren 1,6 Mio. € aufwenden.

Internationale Kommunikationskampagne „Forschungsplatz Österreich"

Im Jahr 2013 wurde die dritte Phase der internationalen Kommunikationskampagne „Forschungsplatz Österreich" abgeschlossen, die zum Ziel hat, das Image Österreichs als attraktiven Standort für internationale FTI-Betriebsansiedlungen zu stärken. Die im Anschluss durchgeführte Evaluierung der Kampagne brachte sehr positive Ergebnisse, weshalb diese auch im Jahr 2014 fortgeführt wird. Seit 2008 wurden 57 F&E-relevante Betriebsansiedlungen mit einem Investitionsvolumen von 109 Mio. € realisiert.

1.5 Horizon 2020 und die Herausforderungen für die österreichische FTI-Politik

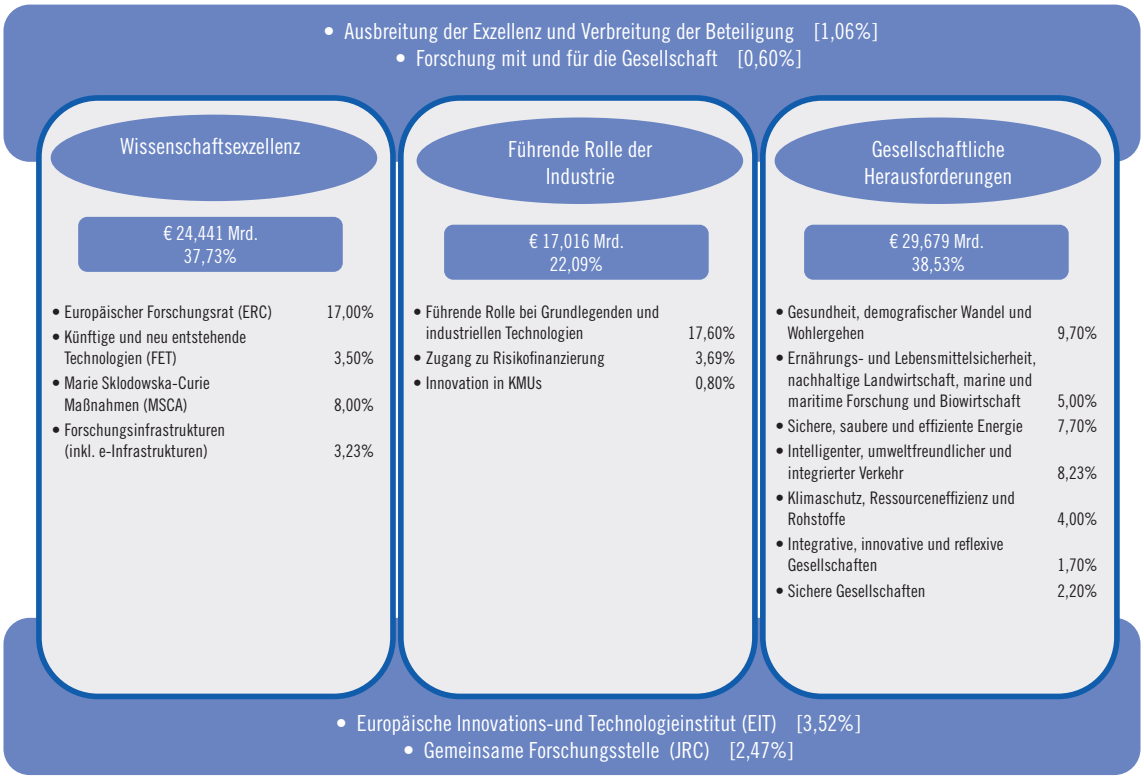
Die Stabilisierung des Finanz- und Wirtschaftssystems bei gleichzeitiger Schaffung von Maßnahmen zur Sicherung der wirtschaftlichen Zukunftschancen sind die großen Herausforderungen der Europäischen Union. Um den hohen Lebensstandard aufrechtzuerhalten und gesellschaftlichen Herausforderungen zu begegnen, werden intelligente Investitionen, insbesondere in Forschung und Innovation, als notwendig erachtet.[33] Horizon 2020 wird als europäisches Hauptinstrument zur Verwirklichung des Europäischen Forschungsraums (EFR) gesehen und soll eine unionsweite wissens- und innovationsgestützte Wirtschaft verwirklichen sowie die Durchführung der Strategie Europa 2020 unterstützen.[34]

33 Europäische Kommission, KOM(2011) 808 endgültig.
34 Europäische Kommission, KOM(2011) 809 endgültig.

Eine breite öffentliche Konsultation im Jahr 2011, in der Stellungnahmen vom Europäischen Rat, den Mitgliedsstaaten und interessierten Stakeholdern aus Industrie, Hochschulen und Zivilgesellschaft berücksichtigt wurden, war der Ausgangspunkt für die Entwicklung einer gemeinsamen Strategie für die EU-Finanzierung von Forschung und Innovation.[35] Österreich trug zu diesem Prozess durch das „Österreichische Reflexionspapier für die Nachfolge zum 7. Rahmenprogramm" bei.[36] In Horizon 2020 werden erstmals alle **bestehenden** Fördermaßnahmen der Union für Forschung und Innovation (7. Forschungsrahmenprogramm), alle innovationsrelevanten Tätigkeiten des Rahmenprogramms für die Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (Competitiveness and Innovation Programme, CIP) und des Europäischen Innovations- und Technologieinstituts (EIT) gebündelt.[37]

Horizon 2020 startete am 1. Jänner 2014 und läuft bis 31.12.2020.[38] Das für die Laufzeit vorgesehene Budget beträgt rund 70,2 Mrd. € (EU und EURATOM) in konstanten Preisen auf dem Niveau des Jahres 2011. Wenn man die jährliche Inflationsrate bis 2020 berücksichtigt, entspricht dies fast 80 Mrd. €.[39] Die Struktur von Horizon 2020 (Abb. 23) basiert auf drei Säulen: i) der Wissenschaftsexzellenz, ii) der führende Rolle der Industrie und iii) den gesellschaftliche Herausforderungen.

Abb. 23: Horizon 2020 Struktur, Ziele und Budget



Quelle: Europäische Kommission: Horizon 2020 official standard presentation / Europäische Kommission: Factsheet: Horizon 2020 budget / Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) / Europäische Kommission, KOM(2011) 809 endgültig.

35 Europäische Kommission, KOM(2011) 809 endgültig / Europäische Kommission: History of Horizon 2020.
36 BMWF, European Knowledge Framework, Österreichisches Reflexionspapier für die Nachfolge zum 7. Rahmenprogramm, 2010.
37 Europäische Kommission, KOM(2011) 808 endgültig.
38 European Union, 2013a.
39 Ebenda.

Ad i): Hintergrund des Schwerpunktes *„Wissenschaftsexzellenz“* ist das Ziel, Europa durch die Förderung von Spitzenforschung zu einem attraktiven Standort für herausragende ForscherInnen aus aller Welt zu machen, um so die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit Europas zu sichern.[40] Talentierte ForscherInnen sollen gefördert, ausgebildet und erhalten werden sowie Zugang zu bestens ausgebauten Forschungsinfrastrukturen erhalten.[41] Internationale Kooperation ist ein wichtiges Anliegen in allen Bereichen von Horizon 2020, wobei gemeinsame Interessen und beiderseitiger Nutzen im Vordergrund stehen sollen.[42]

Ad ii): Ziel des Schwerpunktes *„die führende Rolle der Industrie“* ist die Beschleunigung der technologischen Entwicklungen und Innovationen in Europa. Neben Schlüsseltechnologien sollen insbesondere innovative KMU bei ihrer Expansion zu weltweit führenden Unternehmen unterstützt werden.[43]

- Die Beteiligung von KMU ist ein zentrales Anliegen im gesamten Programm. Ein neuer integrierter Ansatz für KMU soll die KMU-Beteiligung erhöhen. Neben horizontalen Maßnahmen (Vereinfachungen, attraktiven Förderhöhen) wurden auch KMU-spezifische Maßnahmen eingeführt. Forschungsintensiven KMU ist die Maßnahme „Innovation in KMU“ im Arbeitsprogramm gewidmet. Zudem wurde ein neues KMU-Instrument eingeführt und auch der Zugang zur Risikofinanzierung hat einen starken KMU-Fokus.
- Um die Teilnahme der Wirtschaft zu erhöhen, wurden u.a. finanzielle Mittel als Risikofinanzierung ausgewiesen und Bestimmungen zur weiteren Unterstützung von Public-Private-Partnerships eingeführt.[44]
- Die Unterstützung strategischer Investitionen in Schlüsseltechnologien (in Horizon 2020 sind das IKT, Nanotechnologie, innovative Werkstoffe, Biotechnologie, fortgeschrittene Fertigung und Verarbeitung sowie Raumfahrt) wird ebenso als Basis für Investitionen in bestehende und entstehende Sektoren gesehen.[45]
- Eine starke Betonung erfährt die enge Verbindung von Forschung und Innovation in Horizon 2020. Erstmals gilt ein einziges Regelsystem für die gesamte Innovationskette und es werden alle Phasen des Innovationsprozesses lückenlos von der Idee bis zur Marktreife gefördert.[46]
- Horizon 2020 liegt zudem auch ein weitgefasstes Innovationsverständnis zu Grunde, das Innovationen nicht nur mit der Einführung neuer Produkte und Prozesse gleichsetzt, sondern auch systemische, soziale und Dienstleistungsinnovationen umfasst.[47]

Ad iii): Durch eine kritische Masse von Forschungs- und Innovationsanstrengungen soll durch Horizon 2020 gesellschaftlichen Herausforderungen[48] begegnet werden. Forschung und Innovation für die Anliegen der BürgerInnen und der Gesellschaft ist der Hintergrund dieses Schwerpunktes. Dazu wird insbesondere auch die Entwicklung bahnbrechender Lösungen

40 Europäische Kommission, KOM(2011) 808 endgültig; European Union, 2013a.
41 Europäische Kommission: Horizon 2020 official standard presentation / Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG): Horizon 2020. Das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2014–2020) der EU.
42 Europäische Kommission: Factsheet: International Participation in Horizon 2020.
43 Europäische Kommission, KOM(2011) 809 endgültig; European Union, 2013a.
44 Europäische Kommission: Factsheet on Industrial participation.
45 Europäische Kommission: Horizon 2020 official standard presentation / Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG): Horizon 2020. Das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2014–2020) der EU.
46 Europäische Kommission: Factsheet: Rules under Horizon 2020.
47 Europäische Kommission, KOM(2011) 808 endgültig, S.10.
48 Die in Horizon 2020 benannten gesellschaftlichen Herausforderungen sind: i) Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlergehen, ii) Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit, marine und maritime Forschung sowie die Biowirtschaft, iii) sichere, saubere und effiziente Energie, iv) intelligenter, umweltfreundlicher und integrierter Verkehr, v) Klimaschutz, Ressourceneffizienz und Rohstoffe sowie vi) integrative, innovative und sichere Gesellschaften.

durch interdisziplinäre Zusammenarbeit unter Einschluss von Geistes- und Sozialwissenschaften gefördert.[49]

Als Querschnittsthemen liegen die „Verbreitung der Exzellenz und die Ausweitung der Beteiligung" sowie die „Forschung mit und für die Gesellschaft" über den drei Schwerpunkten. Ebenfalls als Querschnittsbereich wurde in der Programmstruktur vorgesehen, dass direkte Maßnahmen der Gemeinsamen Forschungsstelle (JRC, außerhalb des Nuklearbereichs) die Erreichung dieser Ziele wissenschaftlich-technologisch unterstützen. Das Europäische Innovations-und Technologieinstitut (EIT) soll das sogenannte Wissensdreieck von Forschung, Innovation und Bildung integrieren.[50] Neben der Gleichstellung zwischen den Geschlechtern ist Nachhaltigkeit ein wichtiges Querschnittsziel von Horizon 2020: So sollen mindestens 60 % der gesamten Budgetmittel von Horizon 2020 einen Bezug zu nachhaltiger Entwicklung haben.[51]

Als wesentliche Neuerung strebt Horizon 2020 eine große Vereinfachung durch die Schaffung eines einzigen Regelwerks an. Dadurch sollen der Programmaufbau, die Regelungen und Verfahren sowie die Kontrollmechanismen vereinfacht und damit der bürokratische Aufwand sowohl bei der Antragsstellung als auch bei der Projektabwicklung deutlich reduziert werden.[52] Die Fördermodalitäten wurden dahingehend vereinheitlicht, dass in Horizon 2020 eine Förderquote[53] für alle Aktivitäten innerhalb eines Projektes angewandt wird.[54] Die Förderquote beträgt für Forschungsvorhaben maximal 100 % der erstattungsfähigen Projektkosten und für Innovationsvorhaben maximal 70 % (für gemeinnützige Organisationen 100 %). Bei indirekten Kosten wird eine einheitliche Pauschale von 25 % der direkten erstattungsfähigen Kosten angewandt.[55] Die jährliche Bereitstellung des Budgets für Horizon 2020 wird durch das Europäische Parlament und den Rat innerhalb der Grenzen des mehrjährigen Finanzrahmens bewilligt.[56]

Die Durchführung von Horizon 2020 liegt prinzipiell bei der Europäischen Kommission, die Abwicklung der Projekte erfolgt weitgehend über eigene Agenturen. Sie wird dabei von Programmausschüssen unterstützt, wo Delegierte aus den Mitgliedstaaten vor allem die Zusammenschau zwischen den EU- und den nationalen FTI-Aktivitäten einbringen und die zweijährigen Arbeitsprogramme beschließen sollen. Darüber hinaus sollen unabhängige ExpertInnen die Europäische Kommission als FachgutachterInnen in der Bewertung von Anträgen und dem Monitoring von Projekten unterstützen. Bei der Erstellung der Arbeitsprogramme sollen unabhängige ExpertInnen (Stakeholder aus Forschung, Industrie und Zivilgesellschaft) die Kommission in der Form von Beratergruppen unterstützen. Zudem sollen in der Implementierung von Horizon 2020 Synergien und Komplementaritäten zwischen nationalen und europäischen Forschungs- und Innovationsprogrammen zukünftig noch verstärkt berücksichtigt werden.[57]

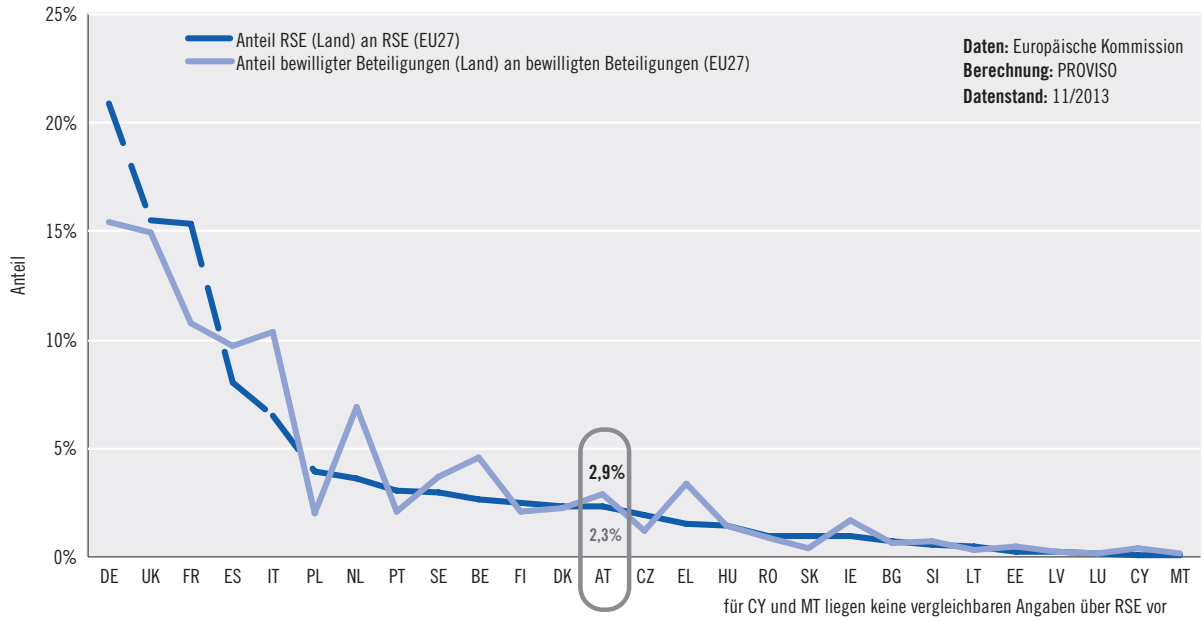
49 Europäische Kommission: Horizon 2020 official standard presentation / Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG): Horizon 2020. Das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2014–2020) der EU.
50 Europäische Kommission, KOM(2011) 809 endgültig, European Union (2013a).
51 Europäische Kommission, KOM(2011) 808 endgültig, S.6.
52 Europäische Kommission, KOM(2011) 808 endgültig / Europäische Kommission: Horizon 2020 official standard presentation / Europäische Kommission: Factsheet: Rules under Horizon 2020.
53 Die Förderquote beträgt für Forschungsvorhaben maximal 100 % der erstattungsfähigen Projektkosten und für Innovationsvorhaben maximal 70 % (für gemeinnützige Organisationen 100 %). Bei indirekten Kosten wird eine einheitliche Pauschale von 25 % der direkten erstattungsfähigen Kosten angewandt (European Union, 2013b).
54 European Union (2013b).
55 Ebenda.
56 Ebenda.
57 Europäische Kommission: Horizon 2020 – The EU Framework Programme for Research and Innovation. Experts; European Union, 2013a.

Aktuelle Beteiligung und künftige Herausforderungen für die österreichische FTI-Politik

Die österreichische Beteiligung am 7. Rahmenprogramm kann auf Basis der aktuellen Daten vom November 2013[58] als durchaus erfolgreich eingeschätzt werden: Insgesamt konnten über die gesamte Laufzeit des 7. Rahmenprogrammes (2007 bis 2013) rund 2,65 % der gebundenen Förderungen durch österreichische Beteiligungen lukriert werden – dies sind aktuell rund 949,1 Mio. €. Die lukrierten Förderungen liegen damit über dem durchschnittlichen Eigenmittelanteil Österreichs am EU-Budget für die Jahre 2007–2011,[59] die Rückflussquote beträgt ca. 125 %. Österreich liegt im Vergleich dieses Indikators mit den anderen EU-27-Ländern auf dem 6. Platz – hinter Estland, Schweden, den Niederlanden, Großbritannien und Zypern – und gehört damit zu den Nettoempfängern im 7. Rahmenprogramm.

Österreich stellt 2,3 % aller in der EU beschäftigten WissenschafterInnen und IngenieurInnen, demgegenüber liegt der Anteil aller österreichischen Beteiligungen an den bewilligten Beteiligungen im 7. Rahmenprogramm sogar bei 2,9 % (vgl. Abb. 24). Österreich ist damit deutlich über seinen relativen Anteil an Forschungskapazitäten hinaus am 7. Rahmenprogramm beteiligt und nimmt im EU-27-Vergleich dieses Indikators den 8. Rang ein.[60]

Abb. 24: RP Verteilung bewilligter Beteiligungen (EU-27) vs. Anteil RSE[1] nach Land (EU-27)



[1] RSE: Researchers, Scientists, Engineers (Vollzeitäquivalent); lt. OECD: Frascati Manual. Paris 2002; Quellen: Eurostat, Daten 2011 (Ausnahme LU: Daten 2010)

Quelle: Ehardt-Schmiederer et al. (2013).

58 Siehe Ehardt-Schmiederer et al. (2013); Proviso stellt den österreichischen Ministerien und deren EU-Delegierten im Bereich Forschung, Technologie und Innovation eine Informations- und Unterstützungsinfrastruktur sowie inhaltlich-fachbezogene programmspezifische und programmübergreifende Analysen der Beteiligung Österreichs an den EU-Forschungsrahmenprogrammen zur Verfügung, um sie bei der Wahrnehmung ihrer forschungspolitischen Agenden auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene zu unterstützen.

59 Proviso hat für die Berechnung der durchschnittlichen Eigenmittel den EU-Haushalt 2011 Finanzbericht der Europäischen Kommission herangezogen – insofern beziehen sich die Daten auf den Zeitraum 2007 bis 2011.

60 Siehe Ehardt-Schmiederer et al. (2013).

Eine andere wesentliche Erfolgskenngröße ist die Beteiligung an den ERC Grants – insbesondere den Starting und Advanced Grants. Auch hier schneidet Österreich vergleichsweise gut ab: Insgesamt wurden zwischen 2007 und 2013 rund 101 Grants an österreichischen Institutionen bewilligt. Damit liegt Österreich im EU-27-Vergleich an 11. Stelle. Über alle Länder gerechnet beträgt die Bewilligungsquote 11 % – Österreich schneidet hier mit einer Bewilligungsquote von 14 % überdurchschnittlich gut ab und nimmt den 4. Platz hinter der Schweiz, Israel und Frankreich ein. Die erfolgreiche Performance bei den ERC Grants ist auch an der Anzahl bewilligter ERC Grants pro Tausend ForscherInnen nach Land darstellbar: Auf Tausend österreichische ForscherInnen entfallen rund 2,7 ERC Grants, ein Wert, der nur von den Niederlanden, Großbritannien, Belgien und Schweden übertroffen wird.[61]

Vor dem Hintergrund dieser erfolgreichen Beteiligung hat sich Österreich auch für Horizon 2020 ambitionierte Ziele gesteckt: So soll der Rückfluss an Fördermitteln deutlich ausgeweitet sowie mehr durch den ERC geförderte exzellente Forschungsprojekte an österreichischen Institutionen durchgeführt werden. Auch sollen österreichische Unternehmen durch ihre Beteiligung an Horizon 2020 nachweislich im Bereich der Technologieentwicklung profitieren und damit ihre Wachstumschancen verbessern. Darüber hinaus soll die österreichische Beteiligung auch zur Lösung der gesellschaftlichen Herausforderungen beitragen.

Ein regelmäßiges Performance-Monitoring soll die Wirkungen hinsichtlich der genannten Ziele und den Erfolg der österreichischen Beteiligung an Horizon 2020 kontinuierlich überprüfen. Dafür werden folgende Wirkungsziele und Indikatoren herangezogenen:[62]

- Das Wirkungsziel Förderung exzellenter Grundlagenforschung in Österreich soll durch eine deutliche Ausweitung der ERC Grants an österreichischen Universitäten erreicht werden.
- Ob österreichische Unternehmen durch die Partizipation an Horizon 2020 sich positiv entwickeln konnten, wird an einem Indikator gemessen, der die Anzahl der Patente zur erzielten Förderung in Beziehung setzt: Ab drei Patenten pro 10 Mio. € erzielter Förderung in den Bereichen IKT, Nano, Werkstoffe, Biotech, Fertigung oder Raumfahrt wird davon ausgegangen, dass österreichische Unternehmen von Horizon 2020 nennenswert profitiert haben.
- Die österreichische Beteiligung soll zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen beitragen. Niederschlagen soll sich dies in der Beteiligung bei der Erstellung von mindestens 1 Regulativ pro 10 Mio. € erzielter Förderung.
- Der zentrale Indikator, an dem der Erfolg der österreichischen Beteiligung gemessen wird, bleibt aber der Rückfluss an Förderung aus Horizon 2020 nach Österreich. Laut Bundesminister für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft sollen mindestens 1,5 Mrd. € Rückflüsse bis 2020 durch österreichische Beteiligungen erzielt werden.[63] Dafür ist eine Steigerung gegenüber den Rückflüssen aus dem 7. Rahmenprogramm von zumindest 50 % notwendig. Dies sicherzustellen ist eine zentrale Herausforderung für die österreichische Wissenschafts- und Forschungspolitik für die kommenden Jahre.

Allerdings muss berücksichtigt werden, dass die Rückflussquote allein kein ausreichender Indikator ist, um die Erfolge und Wirkungen der österreichischen Beteiligung an Horizon 2020 zu er-

61 Siehe Ehardt-Schmiederer et al. (2013).
62 Vgl. Naczinsky (2014).
63 Pressemitteilung des Bundesministers für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft zu Horizon 2020 vom 21. Jänner 2014 (http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20140121_OTS0114/mitterlehner-horizon-2020-staerkt-forschungsstandort-und-sichert-wettbewerbsfaehigkeit-bild#).

fassen. Damit unerfasst bleiben weitere ökonomische und soziale Erträge, Wissens- und Kompetenzzuwächse sowie Vernetzungseffekte, die österreichische Forschungseinrichtungen und Unternehmen aus der Partizipation an EU-Projekten gewinnen können. Insofern ist die Betrachtung der Rückflussquote zu eng geführt und muss durch eine weiterreichende Betrachtung der Rückwirkungen der österreichischen Horizon-2020-Beteiligung ergänzt werden.

Die österreichische Bundesregierung setzt bereits Maßnahmen, um die österreichische Beteiligung an Horizon 2020 zu erhöhen und höhere Rückflüsse zu generieren. Im Arbeitsprogramm der österreichischen Bundesregierung 2013–2018 wurde ein verändertes Leistungsspektrum zur Beratung und Betreuung für österreichische Forschungseinrichtungen und Unternehmen zur Beteiligung an Horizon 2020 festgeschrieben. Dazu wurde eine neue Beauftragung durch mehrere Ministerien (federführend durch das BMWFW) und der WKÖ mit der FFG, den Bereich Europäische und Internationale Programme (EIP) betreffend, abgeschlossen. Diese Beauftragung verschiebt den Schwerpunkt der Dienstleistungen in Richtung strategische, institutionelle Beratung. Zwar werden auch weiterhin Informationsservices, individuelle Beratungen, Proposal Checks sowie Trainings im Rahmen der FFG-Akademie angeboten, aber insbesondere große österreichische Forschungseinrichtungen wie z.B. die Universitäten sollen verstärkt dabei unterstützt werden, ihre Kompetenzen zur strategischen Nutzung des europäischen Programm-Portfolios auszubauen. Die FFG soll dabei als „Informationsbroker" agieren, der strategisches und operatives Wissen aus europäischen Gremien gebündelt mit nationalen Erfahrungen aufbereitet und den F&E-Institutionen, ihren ForscherInnen sowie MultiplikatorInnen zur Verfügung stellt und EntscheidungsträgerInnen aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft in europäischen Steuerungsprozessen unterstützt.

Durch die Stärkung der Bereitstellung von strategischem Wissen sollen Anreize für institutionelle Lernprozesse geschaffen werden. Diese Schwerpunktverschiebung wird unterstützt durch die Neukonzeption des früheren PROVISO-Monitoring in der FFG. Eine eigens einzurichtende Monitoring-Abteilung soll für die Aufbereitung, Analyse und Interpretation von internationalen Daten und deren Verknüpfung mit nationalen Datenbeständen sorgen.

Diese Veränderungen im Bereich der Dienstleistungen der FFG unterstützen auch Entwicklungen im Bereich der europäischen und internationalen Orientierung der Universitäten. Im Rahmen der Leistungsvereinbarungen 2013–2015 wurden Zielsetzungen hinsichtlich Internationalisierungsstrategien formuliert, die unter anderem auf die Erhöhung kompetitiv eingeworbener Mittel aus europäischen wie internationalen Forschungsförderungstöpfen abzielen sowie die Etablierung entsprechender Rahmenbedingungen innerhalb der Universitäten zur Erreichung dieses Ziels vorsehen. Dazu gehört auch die Professionalisierung der Forschungsservicestellen, um die WissenschaftlerInnen besser bei der Einwerbung internationaler/europäischer Mittel unterstützen zu können. Hier greifen die Veränderungen in der Ausrichtung der Beratungs- und Betreuungsservices der FFG zu europäischen und internationalen Programmen und die in den Leistungsvereinbarungen definierten Internationalisierungsstrategien ineinander; die Universitäten sollen in die Lage versetzt werden, ihre Strategien zielgenauer zu definieren und umzusetzen.

Strukturreformen im Rahmen der ERA Partnership

Die Aufmerksamkeit für das anlaufende EU-Forschungsrahmenprogramm Horizon 2020 und die damit verbundenen Chancen wie Herausforderungen für das österreichische Innovationssystem sollen aber nicht den Blick auf jene Potenziale verstellen, die mit strukturellen Reformen des gesamten europäischen Forschungsraums im Kontext der ERA Partnership verbunden sind. Die Etablierung eines gemeinsamen europäischen Forschungsraums (ERA) soll die Leistungsfähigkeit, Qualität und Effizienz europäischer

Forschung fördern und die Wettbewerbsfähigkeit der Mitgliedsstaaten erhöhen. Dazu werden Veränderungen in folgenden prioritären Handlungsbereichen angestrebt:

- Effektivere nationale Forschungssysteme
- Optimale länderübergreifende Zusammenarbeit und entsprechender Wettbewerb
- Offener Arbeitsmarkt für ForscherInnen
- Gleichstellung der Geschlechter und Berücksichtigung des Gleichstellungsaspekts in der Forschung
- Optimaler Austausch von, Zugang zu und Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen, auch über den digitalen ERA.

Die europäischen ForschungsministerInnen haben sich darauf geeinigt, bis Mitte 2015 eine ERA-Roadmap auf europäischer Ebene zu entwickeln, um die Anstrengungen der einzelnen Mitgliedsstaaten zu unterstützen und voranzutreiben. Die Roadmap soll ein gemeinsames Verständnis strategischer Ziele definieren sowie einen Instrumentenkasten und best practices entwickeln, die die Mitgliedsstaaten bei der Entwicklung und Implementierung ihrer nationalen Politiken unterstützen sollen. Für die Formulierung einer österreichischen Position kann auf den Österreichischen EU-Aktionsplan zurückgegriffen werden, der von der Arbeitsgruppe zur Umsetzung der FTI-Strategie der Bundesregierung zu „Österreich und der Europäische Forschungs- und Innovationsraum 2020" entwickelt wurde.

ERA Observatorium Austria

Damit die österreichische Politik besser in Hinblick auf die europäische Wissenschafts-, Technologie und Innovationspolitik gestaltet werden kann, wurde das ERA Observatorium Austria ins Leben gerufen. Dieses besteht aus zwei Gremien – dem ERA Policy Forum Austria und dem ERA Council Forum Austria –, die miteinander in einem engen sowie regelmäßigen Austausch stehen. Das Ziel des ERA Observatorium ist die Vorbereitung evidenzbasierter Entscheidungen und die Stärkung der österreichischen Rolle in der europäischen Politik.[64]

ERA Policy Forum Austria

Das ERA Policy Forum Austria ist ein interministerielles Lenkungsorgan, das aus VertreterInnen der unterschiedlichen Bundesministerien besteht und Studien und Analysen über aktuelle Entwicklungen und Handlungsbedarfe in der europäischen Forschungspolitik beauftragen wird.[65] Im Bedarfsfall wird das Policy Forum durch wichtige Stakeholder der österreichischen FTI-Landschaft (Agenturen, Universitäten, außeruniversitäre Einrichtungen, Sozialpartner, Bundesländer etc.) ergänzt werden. Damit soll ein flexibles Instrument zur besseren Diffusion der europäischen FTI-Politik in die österreichische sektorale Politik geschaffen werden.

ERA Council Forum Austria

Als weitere Maßnahme, um die Verbindungen des österreichischen Innovationssystems zur europäischen Forschungsebene zu stärken, möglichst hohe Rückflüsse von der europäischen Ebene zu gewährleisten und die Relevanz europäischer Entwicklungen für Österreich frühzeitig zu erkennen und steuern zu können, wurde vom Bundesminister für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft das ERA Council Forum Austria ins Leben gerufen. Dieses ist ein hochrangig besetztes Beratungsgremium, das strategische Empfehlungen im Rahmen von Europe 2020, Innovationsunion, ERA Partnership und Horizon 2020 bereitstellen soll. Besonderes Augenmerk wird das ERA Council Forum Austria auf die Analyse der Stärken des österreichischen

64 Vgl. ERA Portal Austria (http://era.gv.at/directory/166).
65 Vgl. ERA Portal Austria (http://era.gv.at/directory/167).

Wissenschafts- und Forschungssystems im europäischen Kontext sowie best practices in den Bereichen Durchlässigkeit an den Wissenschaft-Wirtschaft-Schnittstellen, Wissenschaftskarrieren und Chancen für die zukünftige Entwicklung der österreichischen Forschungslandschaft legen. Helga Nowotny, ehemalige Präsidentin des European Research Council (ERC), hat den Vorsitz des ERA Council Forum Austria übernommen. Unterstützt wird sie von Dr. Jürgen Mlynek (Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren), Dr. Reinhilde Veugelers (Professorin für International Business Economics & Strategy, Universität Leuven, Belgien), Dr. Jana Kolar (Morana RTD, Leiterin der Forschungsabteilung, Slowenien) sowie Dr. Hermann Hauser (Risikokapitalgeber für junge Unternehmen, Mitgründer von Amadeus Capital Partners).

Im Arbeitsprogramm der österreichischen Bundesregierung 2013–2018 sind zudem folgende Handlungsfelder zur Stärkung der internationalen Sichtbarkeit Österreichs als Wissenschafts-, Forschungs- und Innovationstandort festgehalten, die auch im Kontext von Horizon 2020 und ERA relevant sind:

- Sicherstellung des internationalen „Brandings" als Wissenschafts- und Innovationsstandort
- Erhöhung der Mobilität von ForscherInnen sowie Etablierung eines nachhaltigen Netzwerks von ForscherInnen mit Österreichbezug
- Globale Vermarktung österreichischer Spitzentechnologien und bessere internationale wissenschaftliche Vernetzung durch Abschluss von Wissenschafts- und Technologieabkommen mit strategisch relevanten Zielländern
- Wissenschaftsaußenstellen (OSTA) sowie FTI-Attachés in prioritären Ländern[66]

Insgesamt wurden und werden einige institutionelle Neuerungen in Angriff genommen, die dazu dienen sollen, die ambitionierten Ziele einer noch besseren Verankerung des österreichischen FTI-Systems in der EU zu erreichen.

66 Siehe Republik Österreich (2013), S. 30.

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

2.1 Wissenschaftsfonds (FWF)

Der Wissenschaftsfonds FWF ist Österreichs zentrale Einrichtung zur Förderung der Grundlagenforschung. Die Arbeit des Fonds folgt dabei der Mission, die Weiterentwicklung der Wissenschaften auf hohem internationalem Niveau zu intensivieren, um dadurch einen Beitrag zur kulturellen Entwicklung, zum Ausbau der wissensbasierten Gesellschaft und damit zur Steigerung von Wertschöpfung und Wohlstand in Österreich zu leisten. Die Zielsetzungen des FWF lassen sich in den folgenden Punkten zusammenfassen:

- Stärkung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit Österreichs im internationalen Vergleich sowie seiner Attraktivität als Wissenschaftsstandort, vor allem durch Förderung von Spitzenforschung einzelner Personen bzw. Teams, aber auch durch Beiträge zur Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit der Forschungsstätten und des Wissenschaftssystems in Österreich.
- Qualitative und quantitative Ausweitung des Forschungspotentials nach dem Prinzip „Ausbildung durch Forschung".
- Verstärkte Kommunikation und Ausbau der Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und allen anderen Bereichen des kulturellen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Lebens, wobei insbesondere die Akzeptanz von Wissenschaft durch systematische Öffentlichkeitsarbeit gefestigt werden soll.

Qualitätsmaßstab für den FWF ist die internationale Scientific Community. Die durchgängige Anwendung des Prinzips der „Peer Review" bei der Auswahl von förderungswürdigen Forschungsprojekten trägt dazu bei, die Qualität in Begutachtungsprozessen zu sichern und weiter zu verbessern.

Im Jahr 2013 erreichte das Antragsvolumen einen Höchstwert von 777,5 Mio. €, das Bewilligungsvolumen überschritt mit 202,6 Mio. € erstmalig die 200 Mio. € Marke. Die vom FWF-Kuratorium behandelten (Neu-)Anträge konnten mit 2.386 einen leichten Zuwachs verzeichnen, die Projektbewilligungen waren mit 632 jedoch etwas rückläufig (2012: 684). Dem Zuwachs bei der Bewilligungssumme (+3,2 % zu 2012) steht somit ein Rückgang bei den Projektbewilligungen (-8 %) gegenüber, ein Umstand, der auf die steigende Zeit- und Kostenintensität von Forschungsprojekten hindeutet (vgl. Tab. 12).

Auch hat sich die Schere zwischen Nachfrage und Bewilligungsmöglichkeiten weiter geöffnet: Gemessen an der Zahl der bewilligten Neuanträge sank die Quote von 30,2 % (2012) auf 25,8 % (2013). Das bedeutet, dass 2013 von vier Projekten im Schnitt nur eines bewilligt werden konnte. Das Verhältnis der Neubewilligungssumme zu den beantragten Mitteln sank von 24,2 % auf 23,6 %.

Gemessen an den vergebenen Mitteln weisen die Einzelprojekte das größte Gewicht der Förderungstätigkeiten des FWF auf (vgl. Tab. 13). So flossen 2013 etwa die Hälfte der gesamten FWF-Förderungen in diesen Bereich, das entspricht in Summe 355,7 Mio. €. Es folgen START mit 108,3 Mio. € und die internationalen Programme mit 95,9 Mio. €.

Der Fokus der Förderungen liegt gemäß Zielsetzung auf der Finanzierung von wissenschaftlichem Personal, womit der FWF im wesentlichen Ausmaß zum Ausbau des wissenschaftlichen Humanpotenzials beiträgt. Mit Ende 2013 finanzierte der FWF knapp 4.000 in der Wissen-

Tab. 12: Anzahl der Förderungen im Jahr 2013

Förderungsprogramm	Anträge entschieden[1]		Neubewilligungen		Bewilligungsquote in %		
	Anzahl	%-Frauen	Anzahl	%-Frauen	Rate	Frauen	Männer
Einzelprojekte	1.177	25,1	347	22,2	29,5	26,1	30,6
Internationale Programme	390	20,3	68	17,6	17,4	15,2	18,0
SFBs	47	25,5	22	22,7	15,4	0,0	20,0
START	101	26,7	14	28,6	13,9	14,8	13,5
Wittgenstein	21	23,8	1	100,0	4,8	20,0	0,0
Doktoratskollegs (DKs)	7	14,3	5	0,0	27,8	0,0	31,3
Doktoratskollegs Verlängerungen	12	33,3	10	30,0	83,3	75,0	87,5
Schrödinger	126	35,7	57	36,8	45,2	46,7	44,4
Meitner	149	39,6	37	29,7	24,8	18,6	28,9
Firnberg	61	100,0	17	100,0	27,9	27,9	-
Richter	62	100,0	17	100,0	27,4	27,4	-
KLIF	118	37,3	15	33,3	12,7	11,4	13,5
PEEK	73	42,5	8	37,5	11,0	9,7	11,9
OAJ	19	-	8	0,0	22,2	-	-
Wissenschaftskommunikation	23	39,1	6	16,7	26,1	11,1	35,7
Gesamt	2.386	30,8	632	28,0	25,8	24,0	26,8
Konzeptanträge für SFBs	13	16,7	4	25,0			
Konzeptanträge für DKs	18	18,8	6	16,7			
Interessensbekundungen OAJ	36	-	19	-			

1 Entschiedene Anträge sind vom FWF-Kuratorium behandelte (Neu-)Anträge.

Quelle: FWF.

Tab. 13: Fördersummen nach Programm im Jahr 2013

Förderungsprogramm	Anträge entschieden		Neubewilligungen		Bewilligungsquote in %		
	in Mio. €	%-Frauen	in Mio. €	%-Frauen	Rate	Frauen	Männer
Einzelprojekte	355,7	25,0	102,7	22,8	28,9	26,3	29,7
Internationale Programme	95,9	19,9	15,2	17,1	15,8	13,6	16,4
SFBs	19,5	24,6	9,3	22,6	17,8	0,0	23,0
START	108,3	26,7	8,1	32,1	7,5	8,8	7,0
Wittgenstein	31,5	23,8	1,5	100,0	4,8	20,0	0,0
Doktoratskollegs (DKs)	16,3	9,2	11,4	0,0	30,	0,0	34,7
Doktoratskollegs Verlängerungen	35,6	40,4	23,1	41,1	64,8	65,8	64,2
Schrödinger	12,9	36,4	6,1	34,4	47,2	44,5	48,8
Meitner	18,4	40,2	4,5	31,1	24,2	18,9	27,8
Firnberg	13,2	100,0	3,7	100,0	27,8	27,8	-
Richter	18,0	100,0	4,9	100,0	27,4	27,4	-
KLIF	27,4	35,8	2,7	29,6	9,9	8,3	10,8
PEEK	22,7	41,4	2,5	40,0	11,1	10,1	11,9
OAJ	1,2	-	0,4	-	21,0	-	-
Wissenschaftskommunikation	1,0	40,0	0,3	33,3	25,5	12,8	33,9
Gesamt	777,5	29,3	196,4	28,3	23,6	23,3	23,7
Konzeptanträge für SFBs	52,6	23,0	24,6	20,3			
Konzeptanträge für DKs	37,2	11,8	12,1	12,4			
Interessensbekundungen OAJ	2,1	-	1,2	-			

Quelle: FWF.

schaft tätige Personen, davon sind rd. 43 % Frauen (vgl. Tab. 14). Der Anteil an Frauen bei den AntragstellerInnen (rd. 31 %) sowie der Frauenanteil bei den Neubewilligungen (rd. 28 %) sind im Vergleich zum Vorjahr nahezu gleichgeblieben. Die allgemein sinkende Bewilligungsquote wirkt sich jedoch auch auf den Rückgang bei den Projektbewilligungen bei Wissenschaftlerinnen aus (2013: 24 %; 2012: 30,2 %). Damit bleibt aus Sicht des FWF weiterhin die Herausforderung im Bereich des wissenschaftlichen Personals eines zu geringen Anteils von FWF-Projektanträgen von Wissenschaftlerinnen, insbesondere im Vergleich mit den universitären Absolventenzahlen.

Bei der Aufteilung der Gesamtbewilligungssummen nach Wissenschaftsdisziplinen zeigt sich ein über die Jahre hinweg ziemlich stabiles Bild: Unterschieden wird zwischen den Bereichen Life Sciences, Naturwissenschaften und Technik sowie Geistes- und Sozialwissenschaften. Bezogen auf die Gesamtbewilligungssumme flossen 80,2 Mio. € in den Bereich der Life Sciences, in den Bereich Naturwissenschaft und Technik 82,8 Mio. € sowie in den Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften 39,7 Mio. € (siehe Abb. 25).

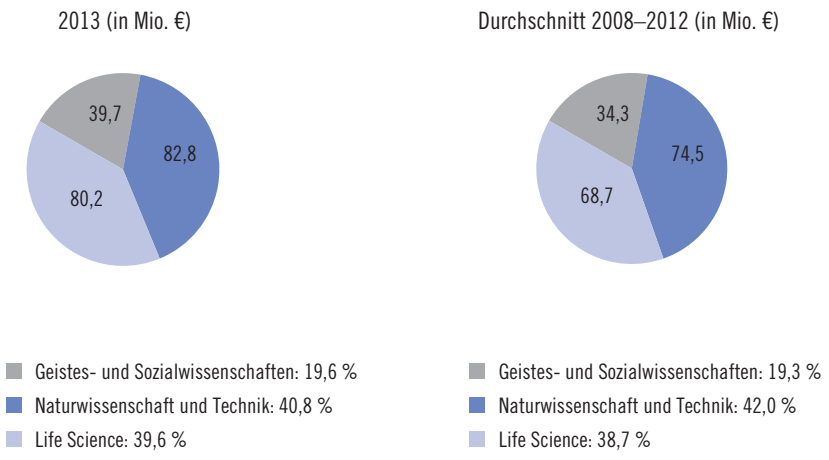
Die 2011 bei den Einzelprojekten und beim Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK) wieder eingeführte Möglich-

Tab. 14: Durch den FWF finanziertes Forschungspersonal, 2010–2013

		2010	2011	2012	2013
Postdocs	Alle	1.197	1.229	1.288	1.351
	%-Frauen	46,3	46,8	40,1	38,4
DoktorandInnen	Alle	1.683	1.771	1935	1967
	%-Frauen	42,2	42,1	42,3	42,7
Technisches Personal	Alle	122	137	173	170
	%-Frauen	67,2	71,5	68,2	72,4
Sonstiges Personal	Alle	403	405	456	476
	%-Frauen	47,9	52,6	47,1	48,7
Gesamt	Alle	3.405	3.542	3.852	3.964
	%-Frauen	45,2	46,0	43,3	43,2

Quelle: FWF.

Abb. 25: Bewilligungen nach Wissenschaftsdisziplinen (Gesamtbetrachtung aller FWF-Programme)



Quelle: FWF.

keit der Abgeltung von Overheadkosten wurde zuletzt aufgestockt: Während 2011 rd. 1 Mio. € an Overheads an österreichische Forschungsstätten ausbezahlt wurden, waren es 2012 bereits 5,6 Mio. € und 2013 schon 11,2 Mio. €. Diesbezüglich unterstützt die Initiative „Matching Funds", die vom FWF 2013 erfolgreich bei der Österreichischen Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung eingereicht wurde, ebenfalls die Finanzierung indirekter Projektkosten. Ziel der Initiative ist es, forschungsaffinen Bundesländern konkrete Kofinanzierungsmodelle anzubieten, welche die forscherische Qualitätssicherung nach FWF-Maßstäben mit standortspezifischen Forschungsüberlegungen verbindet. Im Zuge dieses Modells kann der FWF auf jeden investierten Euro des Bundeslandes einen Euro aus Nationalstiftungsmitteln dazuzahlen und schafft so einen beträchtlichen Hebel. Für diese Ko-finanzierungsinitiative stehen für das Jahr 2014 zunächst 3 Mio. € aus Stiftungsmitteln zur Verfügung. Konkret können in den FWF-Programmen zur Unterstützung von Forscherinnenkarrieren (Herta-Firnberg und Elise-Richter) sowie zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit 20 % Overhead an die Forschungsstätten in den jeweiligen Bundesländern gezahlt werden.

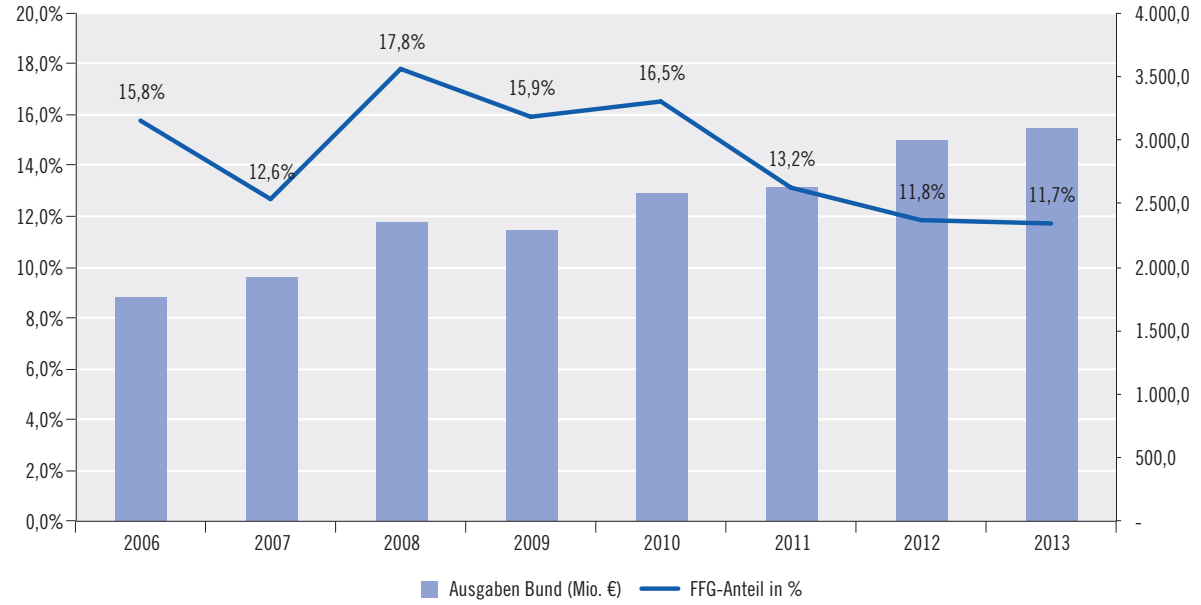
2.2 Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)

Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) bietet ein ausdifferenziertes und zielgerichtetes Instrumentenportfolio zur Förderung von Forschung, Technologie und Entwicklung in Unternehmen und Forschungseinrichtungen entlang der gesamten Innovationskette. Mittels eines standardisierten Maßnahmensets, eines durchgängigen Themen-Monitorings sowie programmübergreifend aufgesetzter Thementeams wurde der kontinuierlichen Erfahrungsaustausch zwischen Programmen in den letzten Jahren intensiviert und eine Abstimmung des Maßnahmeneinsatzes entlang von Themen sichergestellt.

Zu den Neuerungen im Angebot der FFG zählt das Programm KLIPHA. Damit wird das Ziel verfolgt, kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) bei der Durchführung klinischer Studien der Phase I oder Phase II zu unterstützen. Eingereicht werden kann laufend im Basisprogramm als Einzelprojekt. Die Förderung ist eine reine Darlehensförderung mit einer Förderungsobergrenze von 1,5 Mio. € pro Studie. Im Falle von negativen Studienergebnissen ist es unter bestimmten Voraussetzungen möglich, das Darlehen in einen Zuschuss umzuwandeln. Weiters wurden die bisher punktuell im Rahmen thematischer Ausschreibungen geförderten Dissertationen in ein laufendes Förderungsangebot überführt. Dotiert mit Mitteln der Nationalstiftung wird 2014 die laufende Ausschreibung für „industrienahe Dissertationen" eröffnet. Eingereicht werden können die Dissertationsvorhaben von Unternehmen bzw. außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die im Rahmen eines F&E-Projektes die Realisierung einer Dissertation ermöglichen. Für die Ausschreibung stehen rd. 3 Mio. € zur Verfügung.

Im Jahr 2013 belief sich das gesamte Fördervolumen (inklusive Haftungen und Darlehen, ohne Beauftragungen) auf 486,1 Mio. €, was einem Barwert von 361,7 Mio. € entspricht (+1,2 % zu 2012). Die positive Entwicklung der FFG-Fördersummen steht damit im Einklang mit den verstärkten Forschungsinvestitionen des Bundes der vergangenen Jahre. Zu beobachten ist jedoch, dass seit 2008 und damit mit Beginn der Wirtschaftskrise der Anteil der FFG-Förderungen (Barwert) an den gesamten F&E-Investitionen des Bundes nahezu kontinuierlich sinkt (Abb. 26). Im Jahr 2013 fiel der Anteil auf 11,7 %. Ein Treiber für diese Entwicklung dürfte die massive Ausweitung der indirekten Forschungsförderung (Forschungsprämie) in den letzten Jahren in Österreich sein, der die Ausgaben der Bundes insgesamt steigen ließ. Bei gleichzeitig stabilen Förderbudgets der FFG ist deren Anteil an den Bundesausgaben gesunken. Die FFG selbst ist seit Anfang 2013 mit der Begutachtung der für die Forschungsprämie geltend gemachten F&E-Aufwendungen betraut worden. Seither sind etwa

Abb. 26: FFG-Förderung (Barwert) an F&E-Ausgaben des Bundes (in %)



Quelle: FFG, Statistik Austria.

1.500 Anträge eingebracht und 1.300 Gutachten erstellt worden.

Tab. 15 gibt einen Überblick über die Zahl der Projekte, Beteiligungen, die eingebundenen Akteure und die im Jahr 2013 vertraglich zugesicherten Fördermittel. Mit dem Fördervolumen von 486,1 Mio. € konnten Forschungsvorhaben im Ausmaß von 977,9 Mio. € gefördert werden. Ohne Berücksichtigung der Beauftragungen umfassten die 3.014 geförderten Projekte insgesamt 4.977 Beteiligungen und 2.712 Akteure. Im Vergleich zum Vorjahr ist festzustellen, dass die Anzahl der Projekte zwar einen Zuwachs erfuhren (+3,5 %), die Entwicklung bei den Beteiligungen (-2,9 %) sowie den Akteuren (-5,7 %) jedoch rückläufig war.

Der größte Teil der FFG-Förderung wird im Rahmen der Basisprogramme vergeben. Im Jahr 2013 wurden 1.261 Projekte mit 167,9 Mio. € unterstützt. Innerhalb der Basisprogramme werden Programmlinien mit spezifischen Zielsetzungen(Basisprogramm, Headquarter, High-Tech Start-up, etc.) unterschieden. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Zahl an geförderten Projekten in diesem Bereich (748) um 5,5 % gestiegen. Hinsichtlich der Anzahl an Projekten ist die Programmlinie Innovationsscheck von Bedeutung, die darauf abzielt, KMU beim Einstieg in eine F&E-Tätigkeit zu unterstützen. 2013 wurden in diesem Bereich insgesamt 432 (2012: 486) Projekte gefördert.

Mit einem Förderbarwert von 125,1 Mio. € (2012: 96,2 Mio. €) stellen die thematischen Programme den zweitgrößten Programmbereich des Förderportfolios der FFG. Diese Programme haben zum Ziel, nationale und internationale Schwerpunktthemen zu unterstützen. Dazu zählen etwa Energie, IKT, Produktion oder Sicherheitsforschung und somit auch Themen, die auf europäischer Ebene unter HORIZON 2020 anschlussfähig sind. Im Vorjahr noch vor den thematischen Programmen gelegen stellen die Strukturprogramme mit rd. 63 Mio. € Barwert (2012: 111,4 Mio. €) den dritten quantitativ bedeutsamen Programmbereich des FFG-Förderportfolios dar. Grund für die hohe Barwertsumme im Jahr 2012 waren Verlängerungen von mehreren bestehenden

Tab. 15: FFG-Förderstatistik 2013 (in 1.000 €)

	Programm	Projekte	Beteiligung	Akteure	Gesamtkosten	Förderung inkl. Haftungen u. Darlehen	Barwert
ALR	ASAP	25	41	32	6.404	5.309	5.309
		25	**41**	**32**	**6.404**	**5.309**	**5.309**
BP	Basisprogramm	656	673	535	392.169	220.351	99.818
	Headquarter	16	16	16	59.145	17.411	17.411
	High-Tech Start-up	17	18	18	8.420	5.890	4.165
	Dienstleistungsinnovationen	30	32	32	9.882	6.026	4.875
	Frontrunner	26	26	26	65.589	17.485	17.485
	Seltene Erkrankungen	3	4	4	3.409	2.385	1.447
		748	**769**	**603**	**538.614**	**269.547**	**145.201**
	BRIDGE	69	208	182	23.306	15.654	15.654
	EUROSTARS	12	16	16	7.349	4.148	4.148
	Innovationsscheck	432	864	667	3.278	2.905	2.905
		1.261	**1.857**	**1.368**	**572.546**	**292.255**	**167.908**
EIP	TOP.EU	8	8	7	641	481	481
		8	**8**	**7**	**641**	**481**	**481**
SP	AplusB	3	3	3	11.711	4.099	4.099
	COIN	36	140	123	27.417	17.920	17.920
	COMET	12	220	202	70.352	21.268	21.268
	FoKo	22	189	162	4.412	3.529	3.529
	Research Studios Austria	3	9	5	3.001	2.100	2.100
	Talente	1.236	1.312	708	12.824	7.861	7.861
	wfFORTE	7	33	33	10.369	6.129	6.129
		1.319	**1.906**	**1.108**	**140.085**	**62.907**	**62.907**
TP	AT:net	21	22	22	8.498	1.908	1.908
	benefit	26	56	48	11.836	7.289	7.289
	e!MISSION	53	191	142	41.049	27.071	27.071
	ENERGIE DER ZUKUNFT	43	155	125	27.606	16.492	16.492
	Energieeff. Fahrzeugtech.	2	5	5	1.054	566	566
	FIT-IT	7	7	7	1.841	978	978
	GEN-AU	1	1	1	8	8	8
	IEA	40	68	30	4.481	4.384	4.384
	IKT der Zukunft	54	91	73	78.106	14.592	14.592
	IV2Splus	7	18	18	1.956	1.031	1.031
	KIRAS	23	138	84	9.739	6.814	6.814
	Leuchttürme eMobilität	1	13	13	5.123	2.235	2.235
	Mobilität der Zukunft	58	180	123	22.847	13.389	13.389
	NAWI	1	1	1	344	172	172
	Neue Energien 2020	6	26	23	2.629	1.365	1.365
	Produktion der Zukunft	34	100	80	24.340	15.846	15.846
	TAKE OFF	17	49	40	15.505	9.953	9.953
	Technologiekompetenzen	7	44	38	1.198	1.046	1.046
		401	**1.165**	**705**	**258.159**	**125.137**	**125.137**
FFG Förderungen und Aufwendungen		**3.014**	**4.977**	**2.712**	**977.835**	**486.088**	**361.742**
FFG-Beauftragungen[1]					2.453	2.453	2.453
FFG Operative Mittel 2013 gesamt						**488.541**	**364.195**

[1] Beauftragungen sind begleitende Aktivitäten, die aus operativen Mitteln der Programme finanziert werden.
Anm.: Die quantitativen Angaben beziehen sich auf die im Jahr 2013 zugesagten Fördermittel.

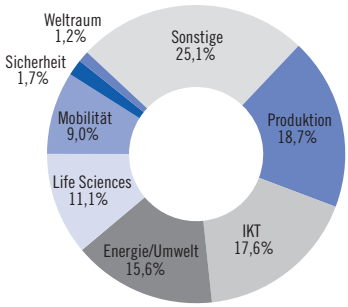
Quelle: FFG.

Kompetenzzentren (COMET). Weitere Förderschwerpunkte bilden europäische und internationale Programme sowie das österreichische Weltraumprogramm ASAP.

Im Jahr 2013 entfielen rd. 60 % der zugesagten Mittel auf Unternehmen (2012: 52 %). Der oben genannte Effekt des Kompetenzzentrenprogramms COMET führte in der Vergangenheit wiederholt dazu, dass der Anteil der Forschungseinrichtungen in einem Jahr höher (2012: 31 %) und im darauffolgenden niedriger (2013: 19 %) war. Indes zeigte sich Anteil der Hochschulen im Vergleich zu den Vorjahren stark verbessert. Mit einem Barwertanteil von 13,3 % im Jahr 2011 (46,2 Mio. €) und 11 % im Jahr 2012 (39,7 Mio. €) lagen 2013 die Hochschulen mit 18,6 % annähernd gleichauf mit den Forschungseinrichtungen (vgl. Tab 16).

Hinsichtlich der geförderten Themenfelder zeigt sich, dass rd. 19 % der Mittelflüsse auf den Bereich Produktion (Produktionstechnik, Werkzeug- und Maschinenbau, industrielle Prozesse etc.), rd. 18 % auf Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und rd. 16 % auf Energie und Umwelt entfallen (Abb. 27). Die Gruppe der „Sonstigen" fasst jene Bereiche 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. Dazu zählen etwa die Landwirtschaft, der Bereich Lebensmittel, mathematische und statistische Verfahren, Information und Medien oder soziale Aspekte.

Abb. 27: FFG-Förderung nach Themenfeldern, 2013



Quelle: FFG.

2.3 Austria Wirtschaftsservice (aws)

Die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) ist die Förderbank des Bundes für unternehmensbezogene Wirtschaftsförderung. Unter Einsatz eines breiten Instrumentariums wie Zuschüsse, Haftungen und Garantien bis hin zu Eigenkapitalfinanzierungen wird Unternehmen Unterstützung bei der Finanzierung bzw. Förderung ihrer Projekte angeboten. Je nach Unternehmensphase und Finanzierungsanlass wird dabei ein Finanzierungsmix, der die Verteilung von öffentlichem und privatem Risiko berücksichtigt, erarbeitet. Beratungs-und Serviceleistungen insbesondere bei großen Investitionsvorhaben, Innovation und Technologieverwertung runden das Angebot ab. Durch eine stark wachstums- und innovationsorientierte Förderungslogik wird dadurch ein breites Themenspektrum von der Gründungsvorbereitung über die Markteinführungsphase bis hin zu größeren Wachstumssprüngen, wie Internationalisierungen in späteren Unternehmenspha-

Tab. 16: FFG-Förderungen nach Organisationstyp, 2013 (in 1.000 €)

Organisationstyp	Beteiligungen	Gesamtförderung [in 1.000 €]	Barwert [in 1.000 €]	Anteile am Barwert [in %]
Unternehmen	2.817	339.868	215.879	59,7
Forschungseinrichtungen	824	68.416	68.058	18,8
Hochschulen	1.001	67.203	67.203	18,6
Intermediäre	46	7.054	7.054	1,9
Sonstige	289	3.548	3.548	1,0
Gesamt	**4.977**	**486.088**	**361.742**	**100,0**

Quelle: FFG.

sen, abgedeckt. Mit dem aws-Fördermanager wurde zudem eine zentrale Anlaufstelle und Kommunikationsplattform im Internet für aws-KundInnen geschaffen.

Im Jahr 2013 wurden rd. 5.200 Unternehmen und deren Wachstums- und Innovationsprojekte mit einem Gesamtvolumen von 1,97 Mrd. € unterstützt. Tab. 17 gibt einen Überblick über die Förderleistungen im Bereich der Finanzierungsinstrumente. Im Vergleich zum Vorjahr erhöhte sich die Anzahl der Zusagen auf 5.346 Förderungsfälle (+21,5 %) und die mit allen Finanzierungsinstrumenten gemeinsam erbrachte Förderungsleistung erreichte 904,9 Mio. € (+3,7 %). Ein deutlicher Rückgang (-24,0 %) war indes beim Gesamtprojektvolumen geförderter Vorhaben zu verzeichnen. Die Hauptgründe liegen in den sinkenden durchschnittlichen Projektgrößen, auch die tendenziell stärkere Nachfrage von kleineren Unternehmen trägt zu dem Rückgang bei. Diese Entwicklung ist bei allen Finanzierungsinstrumenten in gleichem Ausmaß zu beobachten. Hingegen gab es bei den Coaching-Maßnahmen im Vergleich zu 2012 (1.132) zwar um fast zwei Drittel weniger Zusagen (468), die erbrachte Förderleistung blieb mit 10,3 Mio. € im Jahr 2013 jedoch annähernd gleich.

Mit 196 Mio. € entfiel 2013 rd. ein Viertel der Förderleistung der aws auf die Übernahme von Garantien. Dabei konnte bei der Anzahl der übernommenen Garantien (837) eine Ausweitung um 10,3 % gegenüber dem Vorjahr erreicht werden. Bei der Zuschussförderung kam es zu einem Rückgang der Zuschusshöhe um 3,5 %. Die Anzahl der geförderten Fälle lag knapp ein Drittel über dem Vorjahr, was vor allem auf den Anstieg bei den Förderungen mittels aws-Kreativwirtschaftsscheck zurückzuführen ist. Im Kreditbereich war eine Nachfragesteigerung von mehr als 6 % des Kreditvolumens gegenüber 2012 auf rd. 600 Mio. € (inkl. rd. 8 Mio. € für Entwicklungszusammenarbeit) zu verzeichnen.

Bei den Eigenkapitalinstrumentarien wurde das bestehende Angebot rund um den aws-Mittelstandsfonds sowie die aws-Venture-Capital-Initiative um zwei neue Instrumente erweitert: Der aws-Gründerfonds, der 2013 in drei Beteiligungen investiert hat, bietet langfristiges Wachstumskapital durch eine offene bzw. stille Beteiligung. Eine weitere Neuerung ist der Business-Angel-Fonds, der das Kapital, welches ein Business Angel in ein Jungunternehmen einbringt, verdoppeln soll. Mit Ende 2013 wurde der erste Kofinanzierungsvertrag mit einem Business Angel abgeschlossen.

Zu den aws-Förderangeboten mit Fokus auf technologie- und wissensintensive Gründungsvorhaben zählen weiters PreSeed, Seedfinancing bzw. die im Bereich der Kreativwirtschaft angesiedelte Initiative impulse (siehe Tab. 18). Im Zuge von impulse wurden 2013 von einer international besetzten Fachjury 58 Projekte ausgewählt und mit insgesamt 4,2 Mio. € gefördert. Der 2013 erstmals vergebene Kreativwirtschaftsscheck, der die Nachfrage bei „traditionellen Unternehmen" nach kreativwirtschaftlichen Leistungen für Innovationsprojekte stimulieren soll, wurde mehr als 600-mal zu je 5.000 € vergeben.

Tab. 17: Förderungsleistung, 2013

	Förderungszusagen [Anzahl]		Gesamtprojektvolumen [Mio. €]		Förderungsleistung [Mio. €]	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Garantien	759	837	458,0	454,4	199,9	196,0
Kredite	1.068	1.232	1.454,2	1.205,0	558,2	593,1
Zuschüsse	2.567	3.270	1.643,2	1.108,3	103,5	99,9
Eigenkapital	5	7	19,7	15,9	11,2	15,9
Gesamtergebnis	4.399	5.346	*2.588,3	*1.967,3	872,8	904,9

Anm.: * Gesamtergebnis, um Mehrfachzählungen bereinigt.

Quelle: aws.

Tab. 18: Übersicht der monetären aws-Programme zur Steigerung der wissensintensiven Gründungen, 2013

	Projekte [Anzahl]	Gesamtprojekt-volumen [Mio. €]	Förderungs-leistung [Mio. €]
PreSeed	23	4,8	3,7
Seedfinancing	26	109,5	15,4
Management auf Zeit	1	0,1	0,1
impulse (Kreativwirtschaft)	58	8,9	4,2
Summe	108	123,3	23,4

Quelle: aws.

Das Angebot an monetären Unterstützungen wurde auch 2013 um eine Reihe von Awareness- und Coachingmaßnahmen sowie Vermittlungsdienstleitungen ergänzt. Das Angebotsspektrum deckt dabei die Ideenfindung über Konzeption, Planung und Implementierung bis hin zur Verwertung von Projektergebnissen ab (siehe Tab. 19). Zu den Maßnahmen zur Stimulierung des „entrepreneurial spirit" zählen Jugend Innovativ, der SchülerInnenwettbewerb, bei dem 2013 528 Projektideen eingereicht wurden, sowie der Staatspreis Innovation (2013: 510 Projekte). In den Wachstumsfeldern Life Sciences und Kreativwirtschaft werden abgestimmt für Start-ups spezifische Ausbildungsmodule angeboten. Im Jahr 2013 haben mehr als 1.000 Personen auf diese Angebote zurückgegriffen.

Seit 2008 bietet die aws in Kooperation mit dem Österreichischen Patentamt ein Coaching für Start-ups und KMU an („discover.IP"), das sich dem Aufbau, der Nutzung und der Verwertung von geistigem Eigentum (IP) widmet. Gemeinsam mit IP Verwertungsberatungen der aws wurden 2013 diese Leistungen von 188 Unternehmen in Anspruch genommen.

Tab. 19: Übersicht zu Awareness-, Coaching- und Vermittlungsdienstleistungen sowie Schulungsmaßnahmen, 2013

2013		Projekte [Anzahl]
Awareness- und Coaching-Dienstleistungen		
Wettbewerbe	Jugend Innovativ	528
	Staatspreis Innovation	510
Intellectual Property (IP)	Beratung	176
	Verwertung	12
Wissenstransferzentren		33
Summe		1.259
Vermittlungsdienstleistungen		
Business Angels – Börse (I²)		135
TeilnehmerInnen Schulungs- und Ausbildungsmaßnahmen		
Life Science		246
Kreativwirtschaft		830
Summe		1.076

Quelle: aws.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Im Zuge des zunehmenden Wettbewerbs im Hochschulsektor, geprägt durch ein Streben nach Exzellenz und Profilbildung, zumeist unter der Prämisse von Effizienz und Effektivität, gewinnen Hochschulrankings verstärkt an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund widmet sich zu Beginn das Kapitel 3.1 der Verbreitung, Funktion und Methodik von Hochschulrankings und diskutiert dabei die Position der österreichischen Universitäten in diesen Rankings. Im Anschluss wird in Kapitel 3.2 der Frage nachgegangen, wie sich Österreich in Bezug auf Forschergehälter im internationalen Vergleich positioniert, die eine wichtige Rolle dabei spielen, die Abwanderung heimischer ForscherInnen zu reduzieren sowie die Zuwanderung von hochqualifiziertem Forschungspersonal zu stärken. Die Finanzierung der Universitäten durch die Unternehmen in Österreich wird in Kapitel 3.3, der Wissenstransfer zwischen Hochschulsektor und Unternehmen in Kapitel 3.4 genauer beleuchtet.

Der Fachhochschulsektor ist sowohl in Hinblick auf seine primäre Ausbildungsfunktion als auch in Hinblick auf seine sekundäre Forschungs- und Entwicklungsfunktion in den letzten Jahren bedeutend gewachsen. Unter Bezugnahme aktueller F&E-Daten wird diese Entwicklung im Rahmen des Kapitels 3.5 nachgezeichnet, wobei hier insbesondere der komplementären Funktion zu den Forschungs- und Ausbildungsaktivitäten der Universitäten und der außeruniversitären Forschung nachgegangen wird. Zum Abschluss (Kapitel 3.6) wird die Nutzung neuer sozialer Medien durch die wissenschaftliche Forschung diskutiert.

3.1 Österreichische Universitäten in internationalen Hochschulrankings

Rankings spielen in hochschulpolitischen Diskussionen international eine wichtige Rolle und gewinnen auch in Österreich verstärkt an Aufmerksamkeit. Die Bewertung von Hochschulrankings und ihr Nutzen wird dabei international kontrovers gesehen: Während Rankings für die einen eine unverzichtbare Grundlage für eine realistische Einschätzung der Leistungsfähigkeit einzelner Hochschulen und des gesamten Hochschulsystems eines Landes sind, weisen andere auf grundlegende Unterschiede zwischen den Hochschulsystemen verschiedener Länder und einzelner Hochschultypen hin, die eine Vergleichbarkeit und Bewertung auf Basis einer geringen Zahl quantitativer Indikatoren wenig sinnvoll, wenn nicht sogar irreführend erscheinen lassen.[67]

Wenngleich Rankings in Österreich kein zentraler Faktor sind, an dem Universitäten ihre Strategie ausrichten, werden gute Positionen von Universitäten zunehmend für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt und erhöhen die Attraktivität von Hochschulen für Forschungspersonal und Studierende. Um Möglichkeiten zur Verbesserung der Position österreichischer Universitäten in Rankings zu erheben und zu evaluieren sowie geeignete Maßnahmen auszuwählen und umzusetzen, wurde im September 2013 auf Initiative des BMWF das Projekt „Österreichische Universitäten und Universitätsrankings“ ins Leben gerufen. Im Rahmen dieses Projekts erarbeiten die darin vertretenen zwölf Universitäten Vorschlä-

67 Vgl. Rauhvargers (2013).

ge, die sowohl auf der Ebene der einzelnen Universitäten als auch universitätsübergreifend und auf politischer Ebene unter Berücksichtigung geltender Strategien und Gegebenheiten umgesetzt werden sollen, um dadurch eine Verbesserung der Position österreichischer Universitäten in den genannten Rankings zu erreichen. Gleichzeitig werden geeignete Maßnahmen und Strategien entwickelt, um die Kommunikation des Themas sowohl innerhalb der Universitäts- und Fachkreise als auch gegenüber einer breiteren Öffentlichkeit zu optimieren. Erste Ergebnisse werden für den Herbst 2014 erwartet.

Der folgende Beitrag stellt verschiedene internationale Rankings vor und verortet die Position der österreichischen Universitäten in diesen Rankings. Dabei werden zunächst gemeinsame Merkmale von Rankings diskutiert. Es folgt eine detaillierte Beschreibung des Times Higher Education Ranking und ein Überblick über Methoden und Ergebnisse des Shanghai Rankings, des Leiden Rankings sowie des Webometrics Rankings. Diese vier Rankings werden vorgestellt, da sie unterschiedliche methodische Zugänge verwenden. Der Beitrag schließt mit der Vorstellung von U-Map und U-Ranking, zweier europäischer Initiativen im Bereich der Hochschulrankings.

Funktion und Charakteristika von Rankings

Ranglisten oder Rankings finden sich in zahlreichen Bereichen von Wirtschaft und Gesellschaft. Gemeinsam ist all diesen Rankings die Idee, eine Gruppe von vergleichbaren Einheiten so anzuordnen, dass ihre Reihenfolge eine bestimmte Bewertung ausdrückt. Ähnlich ist es mit Hochschulrankings: Hier soll die Qualität einzelner Universitäten nach verschieden Gesichtspunkten (Forschung, Betreuungsverhältnisse etc.) durch ihre Reihenfolge im Ranking abgebildet werden. Die Idee des Hochschulrankings stammt aus den USA und Kanada, wo Rankings künftigen Studierenden eine Informationsgrundlage bei der Auswahl des Studienorts geben sollen. Diese Rankings waren ursprünglich auf die Hochschulen eines Landes beschränkt.

Hochschulrankings haben drei gemeinsame Charakteristika, nämlich die institutionelle Differenzierung, das Prinzip des Gesamtwerts und die daraus resultierende Rangbildung.[68] Institutionelle Differenzierung bedeutet hier, dass Rankings die gesamte Hochschule betrachten, ohne einzelne Fachgruppen zu differenzieren. Dieses Prinzip wird zwar zunehmend aufgeweicht (alle in dieser Beitrag diskutierten Rankings haben seit geraumer Zeit begonnen, Ergebnisse einzelner Fachgruppen zu veröffentlichen), weltweit liegt der Fokus jedoch immer noch auf dem Vergleich von Universitäten.

Zweiter Hauptbestandteil bei fast allen internationaler Rankings ist ein aus gewichteten Einzelindikatoren berechneter Gesamtwert, der sogenannte „Composite Indicator". Dieser Gesamtindikator ist letztendlich die eine Zahl, die die Leistungsfähigkeit der komplexen Organisation Hochschule beschreibt.[69] Die Gewichtung der Einzelindikatoren im Gesamtindikator wird durch die AutorInnen der jeweiligen Rankings festgelegt. Die Anzahl der herangezogenen Indikatoren, welche in den Gesamtwert einfließen, reicht bei den Rankings von sechs bis hin zu 13 mit entsprechend unterschiedlicher Gewichtung von 2,25 % bis hin zu 30 %. Unterschiede gibt es auch bei der Wahl der Einzelindikatoren. Das Shanghai Ranking und das Times Higher Education (THE) Ranking versuchen, durch eine große Anzahl von Indikatoren verschiedene Aspekte der Leistungsfähigkeit von Hochschulen abzubilden, während das Webometrics Ranking vorwiegend die Internetpräsenz der jeweiligen Hochschulen abbildet oder das Leiden Ranking sich mit bibliometrischen Indikatoren auf die Forschungsleistungen der Universitäten konzentriert.

Drittes Grundelement des Ranking-Ansatzes ist die Zuordnung zu exakten Rangplätzen, soge-

68 Vgl. Federkeil (2013).
69 Vgl. Federkeil et al. (2012).

nannten „League-Tables", wobei jeder aus den gewichteten Einzelindikatoren resultierende Gesamtwert in einem genauen Rangplatz übersetzt wird.

Die im Weiteren vorgestellten vier Rankings verfolgen unterschiedliche methodische Zugänge: THE Ranking und Shanghai Ranking sind Beispiele für „Internationale Global League Tables", das Leiden Ranking für ein „Bibliometrisches Ranking" und Webometrics repräsentiert ein „Web Ranking".

Times Higher Education (THE) Ranking

Das *Times Higher World University Ranking* wird von der *Zeitschrift Times Higher Education*[70] seit der Beendigung der Zusammenarbeit mit *Quacquarelli Symond* im Jahr 2010 in Zusammenarbeit mit Thompson Reuters realisiert. Aktuell wird eine Rangliste der besten 400 Universitäten erstellt. Zusätzlich wird für die 100 besten Universitäten eine Reihung nach Fachbereichen veröffentlicht. Mit 13 Indikatoren aus fünf Bereichen sollen die Hauptaufgaben von Universitäten – Bildung, Forschung und Wissenschaft – weitgehend abgedeckt werden (siehe Tab. 20).

Für das Ranking werden neben bibliometrischen Daten zwei große Befragungen herangezogen, deren Ergebnisse innerhalb der Bereiche Ausbildung und Forschung bei der jeweiligen Gewichtung der Indikatoren den Hauptanteil ausmachen. Diese Befragungen sind einerseits der *„Thomson Reuters academic reputation survey"*, eine jährliche, weltweite Umfrage, bei der die Reputation universitärer Einrichtungen in Forschung und Lehre durch AkademikerInnen bewertet wird. Die zweite, rein institutionelle Befragung sammelt detaillierte Informationen über Aktivitäten verschiedener Fachbereiche bei den untersuchten Instituten. THE selbst bezeichnet den Indikator *Zitationen* mit einer Gewichtung von 30 % als Grundstein seiner Ranking-Methode. Herangezogen dafür werden rund 12.000 wissenschaftliche Zeitschriften aus der *„Web of Science"*-Datenbank von Thomson Reuters. Es folgen die Indikatoren Reputation in der Forschung sowie Reputation in der Ausbildung (vgl. Tab. 20). Die Indikatoren werden standardisiert, indem der Mittelwert abgezogen und um die Standardabweichung dividiert wird.

Kritisch anzumerken ist bei der Methode des THE Rankings einerseits, dass Universitäten in englischsprachigen Ländern bei zitationsbasierten Indikatoren, wie dem vom THE verwendeten Indikator Zitationen, einen Vorteil haben, weil ForscherInnen an Universitäten in nicht-englischsprachigen Ländern zumindest einen Teil ihrer Artikel in der Landessprache veröffentlichen und dort die mittleren Zitationsraten geringer sind, da nur ein kleinerer Teil der scientific community Zugang zu diesen Publikationen hat.[71] Auch scheint dieser Indikator großen Hochschulen einen Vorteil zu geben, da die Zitationen nicht auf die Größe der Hochschule oder ihren Publikationsoutput normiert sind.[72]

Andererseits scheinen die beiden auf Umfragen basierenden Reputationsindikatoren tendenziell die bekanntesten Universitäten aus großen Ländern zu bevorzugen, weil aufgrund ihrer Samplegröße (jeweils 10.000 Befragte weltweit) vermutlich nur eine geringe Zahl von Personen aus kleinen Ländern befragt werden können.

Das THE Ranking 2013/14 wird von US-amerikanischen und britischen Universitäten auf den ersten zehn Plätzen angeführt (Tab. 21). Mit der Universität Wien auf Platz 170 erreicht eine österreichische Hochschule die Gruppe der besten 200 Universitäten. Für die Ränge ab 200 gibt das THE Ranking keine genauen Platzierungen und keinen Gesamtindikator, sondern nur mehr Bereiche an.

70 Siehe www.timeshighereducation.co.uk.
71 Vgl. van Leeuwen et al. (2001).
72 Times Higher Education auf ihrer Webseite: „We examine research influence by capturing the number of times a university's published work is cited by scholars globally", abrufbar unter: http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2013-14/world-ranking/methodology.

Tab. 20: THE-Indikatoren

Indikatoren	Gewichtung	Anmerkung
Ausbildung		
• Reputation Ausbildung	15,00 %	Basierend auf Fragebögen an rd. 10.000 AkademikerInnen weltweit
• Studierende pro AkademikerIn	4,50 %	Maß für die Qualität der Lehre
• Verliehene PhD zu verliehenen Bachelors	2,25 %	
• Verliehene PhD pro WissenschaftlerIn	6,00 %	
• Einkommen pro AkademikerIn	2,25 %	
Forschung		
• Reputation Forschung	18,00 %	Basierend auf Umfrage mit rd. 10.000 Beteiligten
• Forschungsproduktivität	6,00 %	Angepasst an die Anzahl der Beschäftigten und Wechselkurse. Berücksichtigt werden auch die unterschiedlichen staatlichen Förderungen der einzelnen Forschungsbereiche
• Forschungsgelder	6,00 %	
Einkommen aus der Industrie	2,50 %	Kommerzialisierung von Innovationen der Universität, gemessen an der Zahl der Beschäftigten
Zitationen	30,00 %	Zitierte Publikationen der Universität in der „Web of Science"-Datenbank von Thomson Reuters, bestehend aus 12.000 wissenschaftlichen Zeitschriften
Internationale Perspektive		
• Internationale Studierende	2,50 %	
• Internationale Ko-Publikationen	2,50 %	
• Verhältnis internationale/einheimische Studierende	2,50 %	

Quelle: Webseite (www.timeshighereducation.co.uk). Darstellung AIT.

Tab. 21: Position österreichischer Universitäten im THE Ranking, 2013/2014

Rang	Universitäten	Total	Ausbildung	Internat. Perspektive	Einkommen aus Industrie	Forschung	Zitationen
1	California Inst. of Technology	94,9	94,4	65,8	91,2	98,2	99,8
2	Oxford University	93,9	89,0	90,2	90,3	98,5	95,4
3	Harvard University	93,9	95,3	66,2	40,6	98,5	99,1
170	Universität Wien	46,2	35,8	89,5	29,3	36,1	57,4
201 – 225	Universität Innsbruck	-	25,2	91,4	40,2	17,2	70,6
226 – 250	TU Wien	-	39,2	72,4	66,6	30,8	40,9
251 – 275	MedUni Wien	-	25,9	69,4	33,7	16,9	68,3
351 – 400	Universität Graz	-	24,6	59,9	29,5	14,4	51
351 – 400	Universität Linz	-	20	57,7	41,9	15,3	51

Quelle: Webseite (www.timeshighereducation.co.uk). Darstellung AIT.

Beim Vergleich der Einzelindikatoren fällt auf, dass die österreichischen Universitäten vor allem bei den beiden Indikatoren Ausbildung und Forschung niedrige Werte zeigen. Wie oben erwähnt basieren diese beiden Indikatoren auf Umfragen und somit auf der subjektiven Einschätzung der Befragten, was vermutlich in hohem Ausmaß vom Bekanntheitsgrad der Hochschulen abhängt. Kleine, spezialisierte Universitäten, wie sie für das österreichische Hochschulsystem prägend sind, sind vermutlich weniger bekannt und werden damit tendenziell schlechter bewertet. Hingegen sind die erreichten Werte bei Zitationen und vor allem beim Indikator Internationale Perspektive deutlich höher.

Im Zusammenhang mit dem THE Ranking kann auch auf das Quacquarelli Symonds World University Ranking (QS) eingegangen werden.

THE- und QS Ranking haben bis 2009 bei der Datenbeschaffung gemeinsam kooperiert. Das QS Ranking hält weitgehend am gemeinsam entwickelten Verfahren fest, das THE Ranking hat dieses 2010 adaptiert. Das QS-Ranking weist zusätzlich auch die Position der Universitäten in einzelnen Fachgebieten aus (Subject Ranking). Dabei werden in fünf Fachbereichen insgesamt 29 Fächer differenziert. Im Fachbereich Kunst und Geisteswissenschaften liegt etwa die Universität Wien auf dem Rang 54, die Technische Universität Wien befindet sich auf Position 195. Im Fachbereich Mathematik liegt die Universität Wien auf der Position im Bereich von 51–100, die Technische Universität Wien im Bereich 101–150.

Subject Rankings gewinnen insgesamt international an Bedeutung, da die Leistung auf Ebene der unterschiedlichen Fächer differenzierter analysiert werden kann. Auch das Shanghai Ranking (allerdings nur ausgewiesen für fünf Fachgebiete), das deutschsprachige Ranking der CHE (Centrum für Hochschulentwicklung) sowie das Ranking der Universität Leiden (CWTS Leiden Ranking) weisen Ergebnisse auf Ebene einzelner Fächer aus. Auf die Position der österreichischen Universitäten in den Subject Rankings wird hier nicht näher eingegangen.

Shanghai Ranking

Das Academic Rankings of World Universities – oder kurz Shanghai Ranking – wurde ursprünglich von der chinesischen Regierung in Auftrag gegeben, um die Qualität der chinesischen Universitäten in den Bereichen Forschung, Naturwissenschaft und Technik im globalen Wettbewerb einzuordnen.[73] Das Shanghai Ranking wird seit 2009 von Shanghai Ranking Consultancy erstellt (davor von der Shanghai Jiao Tong University).

Die Reihung des Shanghai Rankings beruht auf der Anzahl bzw. der Zitationsrate wissenschaftlicher Publikationen, auf Veröffentlichungen in führenden Zeitschriften sowie der Anzahl wichtiger Auszeichnungen wie dem Nobelpreis (Tab. 22). Das Ranking vergleicht die 500 weltweit führenden Hochschulen miteinander. Dabei wird für jeden Indikator eine Standardisierung vorgenommen, in dem die beste Institution den Wert 100 und allen übrigen eine proportionale Punktezahl zugewiesen bekommen. Nach einer Gewichtung aller Indikatoren ergibt deren Summe die jeweilige Gesamtpunktezahl. Dabei werden den ersten 100 Universitäten genaue Rangplätze zugewiesen, danach jedoch nur noch Ranggruppen veröffentlicht. An dieser Stelle sei auch auf die Gewichtung innerhalb der Indikatoren *Alumni* und Award *hingewiesen*. So erhalten Universitäten, deren Forschende in den Jahren 2001–2010 einen Preis erhalten haben, eine prozentuell höhere Punkteanzahl als Hochschulen, die davor ausgezeichnet worden sind. Auch bei den anderen Indikatoren werden ähnliche Gewichtungen vorgenommen, um das Verfahren noch transparenter zu gestalten.[74]

Als erste österreichische Hochschule findet man die Universität Wien in der Ranggruppe 151–200 wieder. Mit Ausnahme der Medizinischen Universität Wien und der Universität Innsbruck sind die anderen österreichischen Universitäten im letzten Fünftel der betrachteten Hochschulen zu finden. Sieht man sich die Werte der jeweiligen Indikatoren an, so kann man erahnen, dass einer der Hauptgründe für die schlechte Bewertung in den fehlenden NobelpreisträgerInnen beziehungsweise Fields-Medaillen-TrägerInnen zu finden ist.

Kritisch ist zum Shanghai Ranking außerdem anzumerken, dass die Gewichtung der Indikatoren *Alumni* und *Award* junge und/oder kleine Hochschulen benachteiligt. Ebenso führt die Verwendung von Indikatoren wie der absoluten Zahl der Publikationen einer Hochschule in den Fachzeitschriften Nature & Science oder der absoluten Zahl von Artikeln in Fachzeitschriften, die im Science Citation Index und im Social Scien-

73 Vgl. Federkeil (2013).
74 Siehe www.shanghairanking.com.

Tab. 22: Indikatoren des Shanghai Ranking

Indikatoren	Gewichtung	Anmerkung
Qualität der Ausbildung		
• Alumni: Alumni, die einen Nobelpreis oder Fields-Medaille erhielten	10 %	Unterschiedliche Gewichtung innerhalb des Indikators je nach Abschluss des PreisträgerInnen an der jeweiligen Universität: 100 % ... 2001 – 2010; 90 % ... 1991 – 2000; ...; 10 % ... 1911 – 1920
Qualität der Institution		
• Award: Forschende, die einen Nobelpreis oder Field-Medaille erhielten	20 %	Unterschiedliche Gewichtung innerhalb des Indikators je nach Erhalten des Preises: 100 % ... 2011 – 2013; 90 % ... 2001 – 2010; ...; 10 % ... 1921 – 1930
• HiCi: Häufig zitierte ForscherInnen in 21 Kategorien	20 %	Bei Zitationen in mehreren Kategorien wurde den zitierten Personen die jeweilige Gewichtung überlassen. Keine Auskunft der Befragten führte zu einer automatischen Gewichtung.
Forschungsoutput		
• N&S: Publizierten Artikel in „Nature & Science“ (2008–2012)	20 %	Unterscheidung von primären (100 %), sekundären (50 %) und tertiären (25 %) Quellen.
• PUP: Artikel „Science Citation Index-Expanded“ & „Social Science Citation Index“ (2012)	20 %	Unterschiedliche Gewichtung: Science Citation / Social Science – 1 / 2
Größe der Institution		
• PCP: Akademische Leistung mit Blick auf die Größe der Universität	10 %	Zur Berechnung werden die gewichteten Punktzahlen der anderen Indikatoren durch die Anzahl der vollzeit-lehrenden AkademikerInnen dividiert. Kann die Anzahl dieser Lehrenden nicht ermittelt werden, wird diesem Indikator das Gesamtergebnis der absoluten Indikatoren mit einer 10 %-Gewichtung zugewiesen.

Quelle: Webseite (www.shanghairanking.com). Darstellung AIT.

ces Citation Index berücksichtigt sind, zu Verzerrungen zugunsten großer Universitäten. So fiel die Universität Wien aufgrund der Ausgliederung der Medizinischen Universität Wien im Shanghai Ranking von Platz 85 im Jahr 2005 um mindestens 70 Plätze in den Bereich der Plätze 151–200 im Jahr 2006.

Leiden Ranking

Im Unterschied zum Shanghai Ranking und dem Times Higher Education Ranking basiert das Ranking des *„Center for Science and Technology Studies“* (CWTS) der Universität Leiden ausschließlich auf bibliometrischen Informationen, also auf der Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen der jeweiligen Hochschule und deren Zitierungen in anderen Publikationen. Neben vier Zitationsindikatoren werden seit kurzen auch sogenannte Kooperationsindikatoren herangezogen, um auch Aspekte der wissenschaftlichen Zusammenarbeit zu berücksichtigen (Tab. 23). Daneben verzichtet das Leiden Ranking auf einen Gesamtindikator, sondern bietet für verschiedene Indikatoren eigene Ranglisten an.

In einer Rangliste der Hochschulen nach dem Anteil der Top 10 %-Publikationen finden sich im Jahresranking 2013 die Medizinischen Universitäten Innsbruck und Wien unter den besten 200 Hochschulen auf Platz 170 bzw. 176, gefolgt von der Universität Wien auf Platz 249. Bemerkenswert ist aus österreichischer Sicht das Ranking nach internationalen Co-Publikationen, bei denen sich die Universität Wien auf dem sechsten Platz, die Medizinische Universität Innsbruck auf dem 18. und die Technische Universität Wien auf dem 19. Rang findet. Aufgrund der unterschiedlichen Bedeutung von nicht-englischsprachigen Publikationen für Universitäten aus englischsprachigen und nicht-englischsprachigen Ländern bietet das Leiden Ranking die Indikatoren für den internationalen institutionellen Vergleich auch ohne Berücksichtigung nicht-englischsprachiger Publikationen an.

Tab. 23: Indikatoren des Leiden Ranking

Indikatoren	Anmerkung
Zitations-Indikatoren	
• Gesamtzahl der Publikationen (P)	
• Mittlere Zitationszahl (MCS)	Normalisierung hinsichtlich Fachgebietsunterschieden, Erscheinungsjahr und Dokumententyp.
• Mittlere normalisierte Zitationszahl (MNCS)	
• Anteil der Top 10 % Publikationen (PPTop10%)	Publikationen einer Universität, welche verglichen mit ähnlichen zu den 10 % am häufigsten zitierten Publikationen pro Fach und Jahr gehört.
Kooperations-Indikatoren	
• Anteil an inter-institutioneller Co-Publikationen (PP collab)	Publikationen, welche in Zusammenarbeit mit einer oder mehreren Organisationen entstanden.
• Anteil an internationaler Co-Publikationen (PPInt collab)	Publikationen, welche in Zusammenarbeit mit einem oder mehreren Ländern entstanden.
• Anteil an industriellen Co-Publikationen (PP UI collab)	Publikationen, welche in Zusammenarbeit mit einem oder mehreren industriellen Partnern entstanden.
• Durchschnittsdistanz der Kooperationspartner (MGCD)	

Quelle: Webseite (www.leidenranking.com). Darstellung AIT

Webometrics Ranking

Das *„Ranking Web"* oder kurz Webometrics erscheint zweimal jährlich und ist mit 22.000 berücksichtigten Hochschulen weltweit das größte Ranking auf Hochschulebene. So ist dieses Ranking die einzige internationale Vergleichsstudie, die auch Fachhochschulen mit einbezieht. Ursprünglich als Förderung für Internetpublikationen gedacht, steht mittlerweile die Web-Präsenz vorrangig als zentraler Punkt dieser im Jahr 2004 vom *CyberMetrics Lab* (Spanien) gegründeten Initiative.[75] Hierbei wird die Präsenz im World Wide Web als Maß der Aktivität und Sichtbarkeit der jeweiligen Institution verwendet. Als Datengrundlage wird das gesamte World Wide Web herangezogen, wodurch die für das Ranking verwendeten Daten weit über Forschungsergebnisse einer Universität hinausgehen. Der Indikator *Impact* ist hierbei mit einer Gewichtung von 50 % der bedeutendste, wobei die Anzahl an externen Links (Backlinks) repräsentativ sowohl für das Prestige einer Institution und deren akademischen Leistungen als auch für die Bereitstellung verschiedener Leistungen stehen soll. Wie bei anderen Rankings werden auch beim Webometrics die einzelnen Indikatoren (Wirkung, Präsenz, Offenheit, Exzellenz) gewichtet und ein *Composite Indicator* berechnet.

Trotz der gänzlich anderen Maßzahlen finden sich auch beim Webometrics Ranking bekannte amerikanische und britische Universitäten wie Harvard, MIT und Stanford auf den vordersten Rängen. Die Universität Wien schneidet mit Platz 78 besser ab als in anderen Rankings, während sich die TU Wien, die Universität Innsbruck, die Universität Graz und die TU Graz unter den 500 besten Universitäten weltweit finden. Auffällig ist, dass die Medizinischen Universitäten Innsbruck und Wien, die im Leiden Ranking unter den 250 besten Hochschulen weltweit liegen, sich hier schlechter platziert finden. Das zeigt, dass die Publikationsleistungen für die Reihung in diesem Ranking eine geringere Rolle spielen.

U-Map und U-Multirank

Die Europäische Kommission unterstützt seit 2005 die Entwicklung einer Hochschulklassifi-

75 Siehe www.webometrics.info.

kation mit dem Ziel, methodische Schwächen der gängigen Rankings zu überwinden. Die Europäische Union greift dabei auch die Empfehlungen der IREG (International Ranking Expert Group) auf, die im Rahmen eines Treffens in Berlin im Jahr 2006 eine Sammlung von Prinzipien für gute Ranking-Praxis vorgestellt hat, die sogenannten „Berlin Principles on Ranking of Higher Education Institutions".[76] Es handelt sich dabei um 16 Transparenzprinzipien (z.B. Klarheit und Zweck der Erhebung, Offenlegung der Quellen und Methodik), die jedem Ranking zugrunde liegen sollten.

Im Zeitraum zwischen 2005 und 2010 wurde dazu das Projekt „U-Map. The European Classification of Higher Education Institutions", das vom Centre for Higher Education Policy Studies (CHEPS) der Universität Twente in den Niederlanden hauptverantwortlich umgesetzt wurde, finanziert. U-Map dient nicht dem Ranking von Universitäten, sondern wurde entwickelt, um alle europäischen Hochschulen klassifizieren zu können und damit die internationale Vergleichbarkeit von Hochschulen (und Hochschultypen) zu verbessern. Das dafür herangezogene Aktivitätsportfolio von Hochschulen geht weit über Forschung und Lehre hinaus. U-Map ermöglicht auch das Einbeziehen von Fachhochschulen oder Colleges, die in den gängigsten Rankings aufgrund der geringen Forschungsorientierung keine Berücksichtigung finden. U-Map basiert auf Aktivitätsindikatoren und umfasst keine Outputindikatoren zur vergleichenden Leistungsbeurteilung. Es umfasst 29 Indikatoren zu den Dimensionen Lehrprofil, Wissenstransfer, Studierendenprofil, Internationale Orientierung, Forschungsorientierung und Regionales Engagement. Damit sollen alle relevanten Dimensionen des Wirkens von Hochschulen abgedeckt werden.[77] Die Darstellung der Profile erfolgt nicht auf Basis eines Gesamtindikators, sondern mit Hilfe von grafischen Profilen. Auf Basis dieser Profile soll Nutzern ermöglicht werden zu überprüfen, ob ein Vergleich von ausgewählten Hochschulen für ihre Fragestellung (z.B. in Bezug auf die Leistungsfähigkeit in der Forschung) überhaupt sinnvoll ist.

U-Multirank („European Multidimensional Global University Ranking") ist das Ranking, das auf U-Map aufbaut. Die Machbarkeitsphase wurde 2011 abgeschlossen, die ersten Ergebnisse werden im Mai 2014 vorliegen. Es umfasst dieselben Dimensionen wie die U-Map, allerdings mit dem Ziel der Leistungsbeurteilung. U-Multirank umfasst institutionelle und feldbasierte Rankings mit dem Ziel, ähnliche Hochschulen (auf Basis ihrer Klassifizierung) zu vergleichen. Es ist multidimensional und die Indikatoren sind so gestaltet, dass sie nicht von der Größe der Hochschule beeinflusst werden. Eine Reduktion auf einen einzelnen Gesamtindikator erfolgt nicht.[78] Im Gegensatz zu den gängigen aktuellen Rankings ist damit auch eine eindeutige Rangfolge nicht möglich. Aufgrund der Breite der betrachteten Dimensionen und des Verzichts auf einen Gesamtindikator wird sich U-Multirank deutlich von anderen Rankings unterscheiden.

U-Map und U-Multirank erfordern Informationen, die in vielen Fällen nur von den betroffenen Hochschulen selbst bereitgestellt werden können. Diese werden deshalb aktiv in den Datenerhebungsprozess einbezogen. Die Teilnahme einzelner Hochschulen erfolgt freiwillig. Deshalb umfassen sowohl U-Map als auch U-Multirank nur ausgewählte österreichische Hochschulen. Ein Vergleich gesamter, nationaler Hochschulsysteme ist nicht möglich.

Resümee

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Ansätze präsentiert, die Leistungsfähigkeit von Universitäten international vergleichend zu messen und die Ergebnisse dieser Vergleiche in Ranglisten zu

76 Vgl. http://www.ireg-observatory.org/.
77 Vgl. Van Vught et al. (2010).
78 Vgl. Callaert et al. (2012).

fassen. Diese Rankings basieren auf unterschiedlichen Indikatoren wie Publikationen, Zitationen, eingeworbenen Drittmitteln, aber auch auf der Reputation einer Hochschule in Forschung und Lehre oder ihrer Präsenz im World Wide Web.

Die besten österreichischen Universitäten kommen in diesen Rankings auf den Rängen 100–200 vor, was bedeutet, dass österreichische Hochschulen sich unter den besten 10 % der Hochschulen weltweit befinden. Zusätzlich ist Wien mit drei Hochschulen unter den Top 400 des Times Higher Education Rankings weltweit einer der führenden Universitätsstandorte. Die Universität Wien ist – auch aufgrund ihrer Größe – in den meisten Rankings die bestplatzierte österreichische Hochschule. Bei bibliometrischen Indikatoren schneiden die medizinischen Universitäten Wien und Innsbruck auffällig gut ab, was zum Teil auch auf Unterschiede im Publikationsverhalten verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen zurückzuführen ist. Insgesamt sind selten mehr als drei bis vier österreichische Universitäten unter den gelisteten Einrichtungen vertreten.

Der Vergleich zwischen den gelisteten österreichischen Universitäten spricht dafür, dass Größe und damit Bekanntheit ein wichtiger Faktor für die Aufnahme in ein Ranking ist. Die Größe, gemessen an der Studierendenzahl fließt bei der Ermittlung vieler Indikatoren mit ein und resultiert in einem hohen Pro-Kopf-Wert. Verglichen mit anderen Universitäten, die sehr gute Platzierungen haben, haben österreichische Hochschulen mit bis zu zehnmal soviel Studierenden pro ForscherIn jedoch eine schlechte Ausgangsposition. Ferner profitieren englischsprachige Universitäten vor allem durch ihre Popularität und internationale Reputation (so werden im THE Ranking weltweit rund 10.000 Personen befragt), wobei viele nicht so bekannte Hochschulen damit zu kämpfen haben, in einer globalen Betrachtungsweise unterzugehen.

Hochschulrankings sollten schließlich auch mit Blick auf ihre Aussagekraft für die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung bewertet werden. Das Ergebnis der Rankings wird stark von einer relativ kleinen Gruppe der besten WissenschaftlerInnen weltweit bestimmt, die entsprechend hohe Reputation und Zitationen mitbringen. In Hinblick auf Wachstum und Beschäftigung leisten WissenschaftlerInnen, die keine „star scientists" sind, aber die Lehre und Ausbildung tragen, einen ebenso wichtigen Beitrag wie publikationsstarke ForscherInnen.

Zwar hat die Entwicklung einzelner Verfahren in den letzten Jahren einige der kritisierten Nachteile weitgehend beseitigt, doch macht es gerade diese große Vielfalt an unterschiedlichen Herangehensweisen letztendlich schwer, zeitliche Veränderungen von Hochschulplatzierungen adäquat zu interpretieren.[79] Hier wird vielfach auch angemerkt, dass sich bessere Platzierungen von Universitäten möglicherweise nur auf Grund geänderter Methoden verändert haben, nicht zwangsläufig aber als Folge einer tatsächlich besseren Leistung. Trotz der stetigen Entwicklung hin zu fachgruppenspezifischen Auswertungen stehen außerdem die Ergebnisse ganzer Hochschulen auf institutioneller Ebene weltweit immer noch weitgehend im Mittelpunkt internationalen Vergleiche universitärer Bildungsstätten.

Insgesamt ist in internationalen League Tables und bibliometrischen Rankings eine höhere Rankingpräsenz vor dem Hintergrund der Struktur und budgetären Situation der österreichischen Universitäten schwieriger zu erzielen. Wie angeführt begünstigen die etablierten Ranking-Verfahren Volluniversitäten aus dem englischen Sprachraum, denen deutlich höhere Budgets zur Verfügung stehen.[80] Viele Rankings (z.B. das Shanghai Ranking) berücksichtigen außerdem nicht die Größe der Universität im Verhältnis zum Output. Verbesserungen und Förderungen

79 Vgl. Schleinzer (2013).
80 Vgl. Berner (2013).

in den Bereichen Publikationen und Betreuungsrelationen hätten vermutlich die größte Wirkung, um die Position österreichischer Universitäten in Rankings zu verbessern.

3.2 Gehälter von ForscherInnen an Universitäten

ForscherInnen weisen eine sehr hohe internationale Mobilität auf. Empirische Schätzungen deuten darauf hin, dass bis zu 50 % der ForscherInnen in einem anderen Land als ihrem Geburtsland arbeiten.[81] Besonders junge ForscherInnen werden zu Beginn ihrer Karriere international mobil, während die Mobilität etablierter ForscherInnen tendenziell abnimmt.[82] Zusätzlich ist zu beobachten, dass die Mobilitätsströme verstärkt in Richtung der bevorzugten, prestigeträchtigen Forschungsuniversitäten in den USA erfolgen[83] und europäische PhD-Studierende (mit Bleiberaten von bis zu 70 %)[84] und die talentiertesten WissenschaftlerInnen häufig auch in den USA bleiben.[85] Aus wissenschaftlicher Sicht ist nicht nur die Abwanderung hochtalentierter WissenschaftlerInnen zu beachten, sondern auch das Urteil, das damit über die Rahmenbedingungen für Wissenschaft in Europa gefällt wird: Die suboptimalen Bedingungen, die asymmetrische Ströme zur Folge haben, betreffen ebenso jene WissenschaftlerInnen, die in Europa bleiben. Das Entfaltungspotential der europäischen Wissenschaft wird daher nicht nur durch Abwanderung (Brain Drain),[86] sondern auch durch Einschränkungen der in Europa tätigen WissenschaftlerInnen behindert.[87]

Damit europäische Universitäten hochqualifizierte WissenschaftlerInnen anwerben können, müssen sie daher attraktive Rahmenbedingungen für ForscherInnen bieten. Aus dem Blickwinkel der internationaler Mobilität können diese Rahmenbedingungen als Beweggründe für Mobilität im Sinne von Kosten und Nutzen interpretiert werden,[88] d.h. insbesondere hochqualifizierte Arbeitskräfte wandern tendenziell dorthin ab, wo ihre Fähigkeiten am höchsten entlohnt werden.[89] Das Nutzenkalkül ergibt sich aus dem Vergleich von Push- und Pull-Faktoren: Push-Faktoren können z. B. niedrige Forschungsfinanzierung, mangelnde Arbeitsplatzverfügbarkeit und niedrige Gehälter sein, während Pull-Faktoren sich auf einen großen akademischen Arbeitsmarkt, prestigereiche Kollegenschaft, Karriereperspektiven und hohe Gehälter beziehen können. Kosten können durch die Anpassung an das neue Umfeld (Sprache, Kultur, Lebensqualität), den Verlust des sozialen und familiären Umfeldes sowie von beruflichen Netzwerken entstehen. In der Regel sind die Kosten für hochqualifizierte WissenschaftlerInnen aber eher gering.

Eine Befragung von ForscherInnen[90] nach den wichtigsten Faktoren, welche die Attraktivität von Stellen an Universitäten für ForscherInnen determinieren, hat ergeben, dass für junge ForscherInnen insbesondere wissenschaftliche Arbeitsplätze wichtig sind, die Karriereperspektiven basierend auf der Forschungsleistung bieten sowie eine frühe Forschungs- und Finanzierungsautonomie ermöglichen. Für junge und etablierte ForscherInnen sind die Qualität der FachkollegInnen, die Verfügbarkeit von Forschungsgeldern für eigene Forschungsvorhaben (etwa nach Art der FWF-Mittel) sowie die Balance zwischen Leh-

81 Vgl. Hunter et al. (2009); Reinstaller et al. (2012).
82 Vgl. Laudel (2005).
83 Vgl. Docquier, Rapoport (2009); Tritah (2009).
84 Vgl. Finn (2010).
85 Vgl. Van Bouwel, Veugelers (2012), Grogger, Hanson (2013a, 2013a).
86 Neben dem Brain Drain in die USA sind auch innerhalb Europas einseitige Mobilitätsströme von für ForscherInnen weniger attraktiven zu attraktiveren Ländern zu beobachten, wodurch die einzelnen EU-Mitgliedsstaaten unterschiedlich stark vom Brain Drain betroffen sind.
87 Vgl. Janger, Nowotny (2013).
88 Vgl. Docquier, Rapoport (2012).
89 Vgl. Borjas (1999), Heckman, Honoré (1990), OECD (2008).
90 Vgl. Janger, Nowotny (2013).

Tab. 24: Kollektivvertragslöhne von ForscherInnen österreichischer Universitäten, 2013 (in €)

	Verwendungsgruppen		
	A1	A2	B1
	Monatlicher Bruttobezug		
Einstiegsgehalt (mit einschlägigem Doktorat oder PhD)	4.601,20	3.468,30 (4.034,70)	2.562,00
Nach Erfüllung der Qualifizierungsvereinbarung (§ 27)		4.374,60	
Nach 3-jähriger Tätigkeit			3.043,60
Nach 6-jähriger Tätigkeit	5.054,40	4.827,80	
Nach 8-jähriger Tätigkeit in der jeweiligen Vorstufe *)			3.411,70
			3.779,90
			3.978,20
Nach 12-jähriger Tätigkeit	5.507,50	5.280,90	
Nach 18-jähriger Tätigkeit	5.960,70	5.734,10	
Nach 24-jähriger Tätigkeit	6.413,80	6.187,30	

Quelle: Kollektivvertrag für die ArbeitnehmerInnen der Universitäten 2013. Fassung mit 4. Nachtrag. § 49 Note: A1: Im jeweiligen Zeitraum ist mind. eine positive Evaluierung nach UG 2002 notwendig; A2: nach Erfüllung der Qualifizierungsvereinbarung erfolgt die jeweilige Gehaltserhöhung bei einer positiven Evaluierung der Tätigkeit innerhalb des jeweiligen Zeitraumes als assoziierte/r ProfessorIn nach UG; B1: Dreijahresfrist kann sich beim Vorhandensein von Vorerfahrungen verkürzen; erste Erhöhung nach achtjähriger Tätigkeit kann durch ein Doktorat früher vorgenommen werden, wenn dieses Voraussetzung für eine Postdoc-Stelle war.

*) Die Beträge erhöhen sich nach achtjähriger Tätigkeit je nach vorheriger Einstufung unterschiedlich.

re und Forschung relevant. Die Lebensqualität spielt nur insofern eine Rolle, als dass ForscherInnen ein Zielland nur als interessant ansehen, wenn die Lebensqualität dort mindestens jener des Landes entspricht, in dem sie aktuell arbeiten. Bessere Lebensqualität als im gegenwärtigen Land wirkt allerdings nicht prioritär anziehend auf ForscherInnen. Etablierte ForscherInnen präferieren Positionen mit universitätsinterner Finanzierung für ihre Forschungsvorhaben, ausreichend administrativer Unterstützung und öffentliche Entlohnungsschemata, die auch ein Leistungselement beinhalten.

Neben dieser Palette an Faktoren spielt Entlohnung (inklusive weiterer Komponenten wie Kranken- und Pensionsversicherung) eine wichtige Rolle für die Attraktivität einer Stelle für ForscherInnen und wird auch mit zunehmendem Dienstalter tendenziell wichtiger.[91] Um im internationalen Wettbewerb um die klügsten Köpfe, der tendenziell zunimmt,[92] bestehen zu können, muss das Entlohnungssystem dementsprechend ausreichend dotiert sein. Die Gehälter an österreichischen Universitäten unterliegen den in den entsprechenden Kollektivvertragsvereinbarungen festgelegten Regeln, in denen auch die Mindestgehälter für die Verwendungsgruppen A bis C[93] definiert sind:[94]

- A1: UniversitätsprofessorInnen, die aufgrund eines Berufungsverfahrens bestellt wurden
- A2: wissenschaftliche und künstlerische MitarbeiterInnen mit Qualifizierungsvereinbarung

91 Ebenda.
92 Vgl. Janger et al. (2012).
93 Die Einreihung in die Verwendungsgruppen wird von der Universitätsleitung in erster Linie anhand der Qualifikation der ForscherInnen vorgenommen. Das Erreichen einer bestimmten Qualifikation geht dabei nicht mit einer automatischen Höherreihung im Verwendungsgruppenschema einher. Die weitere Darstellung beschränkt sich auf die mit Forschung betrauten Verwendungsgruppen, wodurch z.B. die rein mit Lehre betraute Gruppe der LektorInnen (B2) vernachlässigt wird.
94 Vgl. Kollektivvertrag für die ArbeitnehmerInnen der Universitäten 2013, Fassung mit 4. Nachtrag.

- B1: UniversitätsassistentInnen, Senior Scientists, Senior Artists, Senior Lecturers, ProjektmitarbeiterInnen nach Abschluss eines für die Verwendung in Betracht kommenden Master- oder Diplomstudiums
- B2: LektorInnen
- C: Studentische MitarbeiterInnen und nicht in B1 einzureihende ProjektmitarbeiterInnen

Das in den Kollektivvertragsvereinbarungen festgelegte Gehaltsschema folgt dem Senioritätsprinzip. Die Anzahl an Dienstjahren bestimmt somit das Mindestgehalt, wobei die Gehaltssprünge in bestimmten Jahresabständen erfolgen. Das monatliche Bruttogehalt für UniversitätsprofessorInnen (A1) beträgt mit Stand 2013 mindestens 4.601,20 € und erreicht nach sechsjähriger Tätigkeit 5.054,40 € bzw. nach 24-jähriger Tätigkeit 6.413,80 € (siehe Tab. 24). Für wissenschaftliche und künstlerische MitarbeiterInnen mit Qualifizierungsvereinbarung ist der monatliche Einstiegsbruttobezug mit 3.468,30 € bzw. bei Vorliegen eines einschlägigen Doktorates mit 4.034,70 € festgelegt. Bei Erreichen der Qualifizierungsvereinbarung steigt das Bruttogehalt auf 4.374,60 €. Nach 24-jähriger Dienstzeit erhalten ForscherInnen der Verwendungsgruppe A2 laut Kollektivvertrag 6.187,30 €. UniversitätsassistentInnen und alle weiteren in der Verwendungsgruppe B1 eingestuften UniversitätsforscherInnen werden mit 2.562,00 € monatlich eingestuft und erhalten nach dreijähriger Tätigkeit 3.043,60 €. Abhängig von der vorherigen Einstufung steigt der Bruttobezug der B1-ForscherInnen nach achtjähriger Tätigkeit auf 3.411,70 €, 3.779,90 € bzw. 3.978,20 €.

Detailliertere Zahlen über die Forschergehälter an Österreichs Universitäten, die über die Kollektivverträge hinausgehend Rückschlüsse beispielweise auf Durchschnittsgehälter unterschiedlicher Karrierepositionen zulassen, sind derzeit nicht öffentlich zugänglich.[95] Jeder internationale Vergleich von Gehältern ist dadurch für Österreich nur eingeschränkt möglich. Obwohl die Universitäten frei darüber entscheiden können,[96] wird besonders in den unteren Karrierestufen in Österreich meist das Kollektivvertragsgehalt gezahlt, wobei ergänzend festzuhalten ist, dass die Universitäten bei männlichen Forschern häufiger von der Möglichkeit der Überzahlung Gebrauch machen als bei weiblichen.[97] Andererseits zeigen die Ergebnisse der im Folgenden präsentierten Studie, dass sich internationale Vergleiche von Forschergehältern an Universitäten auf Ebene von Karrierestufen kaum unterscheiden, egal ob sie auf Mindest-, Durchschnitts- oder Höchstgehältern basieren. Länder mit vergleichsweise hohen Mindestgehältern zahlen tendenziell auch hohe Durchschnitts- und Höchstgehälter und umgekehrt. Daher ist der Vergleich Österreichs mit Drittländern trotz eingeschränkter Datenlage durchaus zulässig.

Der folgende internationale Vergleich basiert auf einer internationalen Studie im Auftrag der EU-Kommission,[98] in welcher die Forschergehälter der 28-EU-Länder (mit Ausnahme der Slowakei und Maltas), weiterer elf europäischer und neun außereuropäischer Drittländer für das

95 Verfügbare Quellen, wie beispielsweise der Bericht des Rechnungshofes über die durchschnittlichen Einkommen und zusätzlichen Leistungen für Pensionen der öffentlichen Wirtschaft des Bundes 2011 und 2012, beschränken sich auf Durchschnittswerte für die Gehälter über alle Positionen hinweg. Dies lässt keine Rückschlüsse auf die tatsächlichen Gehälter einzelner Karrierestufen zu und ist daher für diesen Beitrag nur beschränkt aussagekräftig.

96 Siehe Kollektivvertrag für die ArbeitnehmerInnen der Universitäten 2013. Fassung mit 4. Nachtrag; § 49 Abs. 13: „Überzahlungen auf Basis einzelvertraglicher Vereinbarungen sind zulässig".

97 Der Rechnungshofbericht zu den „Auswirkungen des Kollektivvertrags für die ArbeitnehmerInnen der Universitäten" (Bund 2014/3) zeigt, dass sowohl der Anteil der ForscherInnen mit Qualifizierungsvereinbarung als auch jener mit über den Kollektivvertrag hinausgehenden Gehältern (Überzahlung) an den untersuchten Universitäten bei Männern deutlich größer als bei Frauen war. Die Wissensbilanz 2012 weist dementsprechend einen Gender Pay Gap über alle Positionen insgesamt von rund 10 % zu Lasten der Frauen aus, d. h. die arbeitszeitbereinigten Löhne der Frauen entsprachen im Jahr 2012 insgesamt 90 % der arbeitszeitbereinigten Löhne der Männer, wobei der Unterschied durch die geringere Anzahl von Frauen in höheren Karrierestufen zu Ungunsten der Frauen verzerrt ist.

98 Vgl. Unterlass et. al. (2013b).

Jahr 2011 erhoben wurden.[99] Die ForscherInnen wurden, basierend auf einer von der Europäischen Kommission[100] vorgeschlagenen Klassifikation akademischer Karrierestufen, in vier Gruppen eingeteilt, um die Karrierepfade und Positionen zwischen den unterschiedlichen na-

Tab. 25: Bruttojahresgehälter und Doktoratsstipendien von UniversitätsforscherInnen in % des bestzahlenden Landes in der jeweiligen Karrierestufe[101]

	Bruttojahresgehälter																Doktoratsstipendien			
	R1				R2				R3				R4				R1			
		Min	ø	Max		Min	ø	Max		Min	ø	Max		Min	ø	Max		Min	ø	Max
EU-Länder	in % der jeweiligen internationalen Höchstwerte in der jeweiligen Karrierestufe, gerundet																			
Belgien	**>80**	75	.	>80	**80**	75	.	80	**80**	65	.	>80	**70**	70	.	75	**65**	80	.	55
Bulgarien	**<20**	<20	<20	<20	**<20**	<20	<20	<20	**<20**	<20	<20	<20	**<20**	<20	<20	<20	**<20**	20	20	<20
Dänemark	**75**	65	>80	70	**65**	65	70	50	**65**	60	70	60	**60**	65	65	50	**>80**	>80	>80	70
Deutschland	**80**	80	.	75	**70**	70	.	65	**65**	65	.	65	**60**	65	.	50	**40**	45	.	35
Estland	**.**	.	.	.	**35**	.	35	.	**35**	.	35	.	**40**	.	40	.	**20**	.	20	.
Finnland	**45**	35	55	45	**55**	50	60	50	**60**	45	70	60	**.**	.	.	.	**30**	.	.	30
Frankreich	**35**	35	.	35	**25**	25	.	25	**45**	30	55	50	**45**	35	50	45	**55**	.	55	.
Griechenland	**<20**	.	<20	<20	**50**	45	55	45	**45**	40	50	45	**40**	40	45	35	**20**	.	20	.
Irland	**.**	.	.	.	**50**	50	.	55	**75**	75	.	75	**>80**	80	.	>80	**40**	50	.	30
Italien	**.**	.	.	.	**60**	60	.	55	**65**	65	.	.	**70**	70	.	.	**55**	55	.	.
Kroatien	**50**	.	50	.	**45**	.	45	.	**45**	.	45	.	**55**	.	55	.	**30**	.	.	30
Lettland	**<20**	<20	.	.	**20**	20	.	.	**.**	.	.	.	**<20**	<20	.	.	**.**	.	.	.
Litauen	**<20**	<20	.	<20	**<20**	<20	.	<20	**<20**	<20	.	20	**<20**	<20	.	<20	**<20**	20	.	<20
Luxemburg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Niederlande	**65**	60	>80	60	**75**	55	>80	80	**>80**	>80	>80	>80	**>80**	80	>80	80	**.**	.	.	.
Österreich	**70**	**70**	**.**	**.**	**80**	**80**	**.**	**.**	**65**	**65**	**.**	**.**	**70**	**70**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
Polen	**25**	20	.	25	**30**	25	.	30	**30**	25	.	40	**30**	25	.	35	**20**	20	.	.
Portugal	**.**	.	.	.	**75**	75	>80	60	**65**	65	75	60	**60**	70	65	50	**50**	45	60	45
Rumänien	**<20**	<20	20	<20	**<20**	<20	<20	<20	**<20**	<20	<20	<20	**<20**	<20	20	<20	**20**	20	.	.
Schweden	**60**	50	70	50	**55**	60	65	50	**55**	50	60	55	**55**	60	60	50	**.**	.	.	.
Slowakei	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Slowenien	**55**	45	70	55	**70**	60	80	65	**65**	60	75	65	**55**	55	55	45	**30**	<20	25	65
Spanien	**40**	40	50	35	**45**	50	50	40	**60**	50	70	65	**55**	55	60	50	**50**	55	55	40
Tschechische Republik	**35**	25	45	35	**40**	20	35	60	**40**	30	40	55	**50**	35	40	80	**<20**	<20	<20	<20
Ungarn	**25**	25	.	.	**25**	25	.	.	**25**	25	.	.	**35**	35	.	.	**20**	.	20	.
Vereinigtes Königreich	**75**	.	45	>80	**55**	50	65	55	**65**	50	70	70	**75**	80	75	.	**70**	55	55	>80
Zypern	**65**	55	.	75	**>80**	>80	.	>80	**>80**	>80	.	>80	**80**	>80	.	70	**.**	.	.	.
Nicht-EU Länder																				
Brasilien	**>80**	>80	.	.	**>80**	>80	.	.	**>80**	>80	.	.	**>80**	>80	.	.	**.**	.	.	.
China	**.**	.	.	.	**25**	25	25	25	**25**	25	25	30	**25**	20	25	35	**.**	.	.	.
Japan	**75**	55	>80	80	**70**	65	80	70	**70**	65	75	70	**65**	70	65	55	**.**	.	.	.
Kanada	**.**	.	.	.	**45**	.	45	.	**80**	45	>80	>80	**70**	45	>80	.	**30**	<20	.	60
Norwegen	**>80**	75	>80	>80	**80***	75*	>80*	75*	**65***	60*	75*	65*	**65**	60	65	75	**.**	.	.	.
Schweiz	**60**	50	.	70	**>80**	>80	.	>80	**>80**	>80	.	>80	**>80**	70	.	>80	**.**	.	.	.
Vereinigte Staaten	**75**	40	>80	>80	**>80**	75	>80	75	**>80**	>80	>80	>80	**>80**	>80	>80	>80	**55**	.	55	.
EU15 (bis EU-Erweiterung 2004)	**60**	55	60	60	**60**	60	65	55	**65**	60	70	65	**65**	65	65	60	**50**	60	55	50
EU13 (ab EU Erweiterung 2004)	**30**	25	40	35	**35**	30	35	40	**40**	35	35	45	**35**	35	35	40	**20**	<20	20	25
EU 28	**45**	40	50	50	**50**	50	55	50	**55**	50	55	55	**50**	50	55	50	**35**	40	40	40
Drittländer	**50**	45	55	55	**50**	50	50	50	**55**	50	55	55	**55**	50	55	55	**35**	30	45	35
OECD	**55**	50	65	60	**55**	55	65	55	**60**	55	65	65	**60**	60	65	60	**40**	45	40	45

Quelle: MORE2-Expertenbefragung, WIFO-Darstellung. Zu Kaufkraftparitäten. *) „Associate Professor" sowohl als R2 als auch als R3 klassifiziert, daher Werte für R2 nach oben und für R3 nach unten verzerrt. In der Tabelle nicht abgebildet sind folgende in der MORE2-Studie enthaltenen Länder: Albanien, Australien, Bosnien-Herzegowina, Färöer Inseln, Island, Israel, Mazedonien, Montenegro, Russland, Serbien Singapur, Südkorea, Türkei.

99 Da für den internationalen Wettbewerb um hochqualifizierte ForscherInnen in erster Linie jene Positionen bzw. Verträge relevant sind, die für Neuaufnahmen zugänglich sind, berücksichtigt diese Studie nicht mehr angebotene Verträge oder Entlohnungsschemata nicht. Weiters wurde der Fokus auf jene Positionen gelegt, die dem universitären Karrieremodell vom /von der DoktorandIn zur Professur am ehesten entsprechen. Dementsprechend wurden drittmittelfinanzierte bzw. projektbezogene Positionen nicht berücksichtigt.

100 Vgl. Europäische Kommission (2011).

101 Die jeweils erste Spalte je Karrierestufe bildet den Mittelwert über die drei Statistiken ab. Somit wird auch der Vergleich zwischen Ländern möglich, für die nicht alle Werte verfügbar sind. Um der Unschärfe der Datenverfügbarkeit Rechnung zu tragen, wurden die resultierenden Werte jeweils auf 5 % gerundet und Werte über 80 % bzw. unter 20 % des bestzahlenden Landes nicht exakt ausgewiesen.

tionalen Universitätssystemen vergleichbar zu machen.

- R1: First Stage Researcher (Doktoratsstudierende)
- R2: Recognised Researcher (DoktoratsabsolventInnen, die noch nicht vollständige Unabhängigkeit in ihrer Forschungstätigkeit erreicht haben)
- R3: Established Researcher (ForscherInnen mit bereits weitgehender Unabhängigkeit in ihrer Forschungstätigkeit)
- R4: Leading Researcher (ForscherInnen in leitender Position in ihrem Feld).

Tab. 25 stellt kaufkraftbereinigte Bruttojahresgehälter von UniversitätsforscherInnen im internationalen Vergleich dar. Abgebildet werden Mindest-, Durchschnitts- und Höchstgehälter in Prozent des bestzahlenden Landes in der jeweiligen Karrierestufe (R1-R4).

Dabei zeigt sich,, dass kaufkraftbereinigte Gehälter von ForscherInnen an österreichischen Universitäten einerseits deutlich über dem Durchschnitt der EU und auch der OECD-Länder liegen. Dies gilt für alle Karrierestufen R1-R4 sowohl für den Vergleich mit den EU-28-Ländern als auch beispielsweise für den Vergleich mit den EU-15-Ländern. Die österreichischen Gehälter erreichen demnach zwischen 65 % (R1) und 80 % (R2) der Gehälter des bestzahlenden Landes in der Karrierestufe, während der EU-15-Durchschnitt zwischen 60 und 65 % und der für die EU-28-Länder zwischen 45 bis 55 % schwankt. Im OECD-Vergleich liegt zwischen 5 (R3) und 25 Prozentpunkten (R2) näher am bestzahlenden Land als der Durchschnitt.

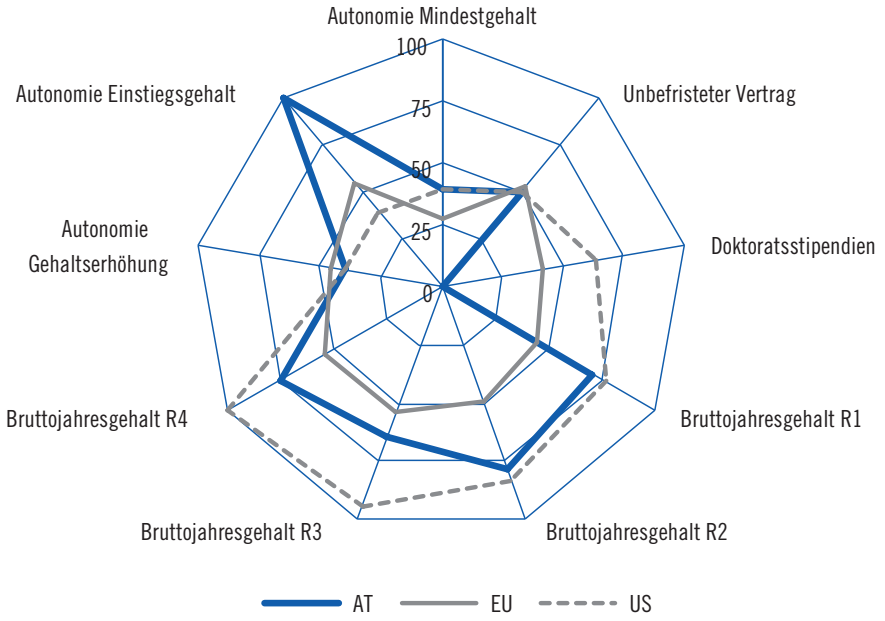
Andererseits liegen die Gehälter teilweise deutlich hinter den USA zurück. Während in den USA die durchschnittlichen Gehälter und Stipendien in der ersten Karrierestufe R1 kaufkraftbereinigt relativ niedrig, jedoch noch immer um rund 5 Prozentpunkte gemessen am bestzahlenden Land höher als die österreichischen Gehälter sind, nehmen sie in den weiteren Karrierestufen deutlich zu. In den Karrierestufen R2 bis R4 sind die USA neben Belgien (R1), Brasilien (R1 bis R4), Irland (R4), die Niederlande (R3 und R4), die Schweiz (R2 bis R4) und Zypern (R2 bis R4) unter den Ländern mit den höchsten kaufkraftbereinigten Forschergehältern zu finden. Dänemark bieten PhD-Studierenden die höchstdotierten Stipendien. Auf der anderen Seite des Spektrums mit sehr niedrigen Gehältern finden sich die osteuropäischen Länder Bulgarien, Lettland, Litauen, Rumänien und Ungarn, in denen ForscherInnen an den Universitäten teils weniger als 20 % ihrer KollegInnen in den bestzahlenden Ländern verdienen. Außerhalb der EU sind die Gehälter in Albanien und China vergleichsweise niedrig.

Das österreichische Bruttogehaltsniveau der UniversitätsforscherInnen ist am ehesten mit dem Deutschlands, der Niederlande oder Japans vergleichbar, wobei beispielsweise deutsche DoktorandInnen deutlich mehr, alle späteren Karrierestufen jedoch weniger verdienen als ihre österreichischen KollegInnen. Für die Niederlande zeigt sich das umgekehrte Muster. Während in der EU insbesondere in Belgien und Zypern erheblich höhere kaufkraftbereinigte Gehälter gezahlt werden, liegen die skandinavischen Länder teils deutlich hinter Österreich zurück. Dänemark weist hierbei den geringsten Unterschied zu Österreich auf. Außerhalb Europas bezahlen neben den USA noch Brasilien, Norwegen und die Schweiz deutlich höhere Forschergehälter.

Eine wichtige Komponente für die Universitäten, im internationalen Wettbewerb um hochqualifizierte WissenschaftlerInnen zu bestehen, ist die Flexibilität, ForscherInnen attraktive Gehälter bieten bzw. diese individuell ausverhandeln zu können. Wie die Ergebnisse der MORE2-Studie zeigen, wird die Entscheidung über die Gehälter insbesondere in den als Innovation Leader bezeichneten Ländern hauptsächlich an den Universitäten selbst getroffen.[102] Die österreichischen Universitäten genießen insbesondere bei

102 Vgl. Unterlass et al. (2013b).

Abb. 28: Ausgewählte Indikatoren relevanter Aspekte im Entlohnungsschema von UniversitätsforscherInnen. Österreich im internationalen Vergleich



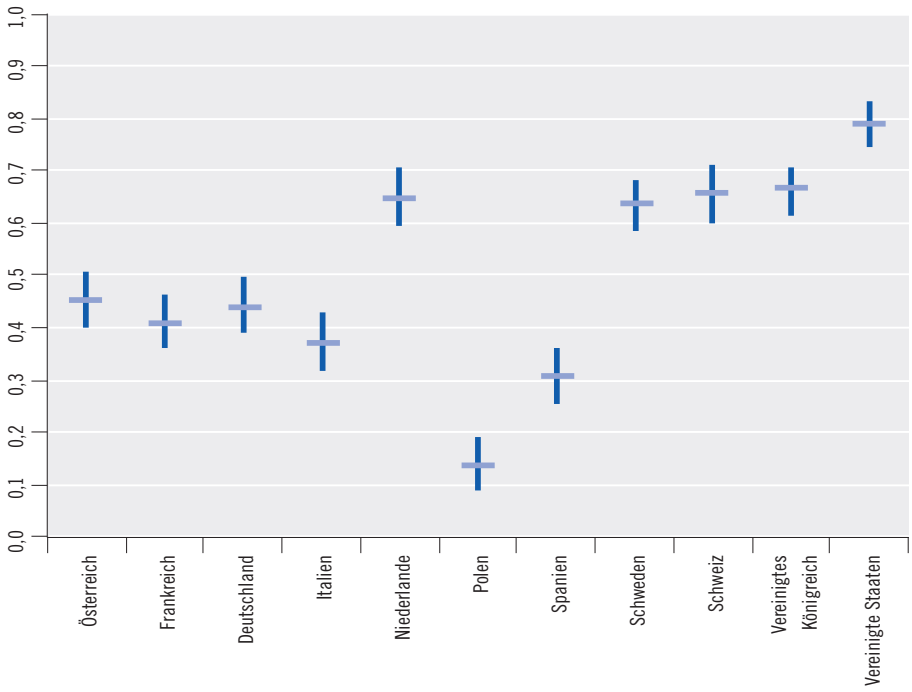
Quelle: MORE2-Expertenbefragung. Normiert, fehlende Werte (AT Doktoratsstipendien) auf null gesetzt. „Autonomie Gehaltserhöhung", „Autonomie Einstiegsgehalt", „Autonomie Mindestgehalt": institutionelle Ebene, auf der die einzelnen Indikatoren festgelegt werden (national … 1, regional, z.B. Bundesländer … 2, sektoral oder Kollektivverträge … 3, Universität … 4, individuelle Verhandlungen … 5). „Unbefristeter Vertrag": früheste Karrierestufe (R1 bis R4), in welcher ein unbefristeter Vertrag möglich ist (Maximum = R1). Bruttojahresgehalt R1 bis R4, Doktoratsstipendium: zu Kaufkraftparitäten, in % der jeweiligen internationalen Höchstwerte in dieser Karrierestufe.

den Gehaltsverhandlungen bei Neuaufnahmen hohe Autonomie (vgl. Abb. 28). Die Gehaltsverhandlungen können auf individueller Ebene geführt werden, Universitäten sind im EU-Durchschnitt deutlich weniger autonom. Bei den Verhandlungen zu Gehaltserhöhungen bzw. Mindestgehältern entsprechen die österreichischen Regelungen denen der USA (vgl. Abb. 28).

Ein aussagekräftiger internationaler Vergleich muss neben den Bruttogehältern eine breite Palette anderer Faktoren berücksichtigen. Dies sind neben Unterschieden in Kaufkraft und Lebenserhaltungskosten auch die Lebensqualität, die soziale Absicherung, Arbeitsmarktregulierung, Steuern und Sozialversicherungsabgaben, aber im Fall von ForscherInnen auch das Forschungsumfeld bzw. die Forschungsinfrastruktur. In zwei Ländern mit nominell gleichen Bruttogehältern für eine vergleichbare Position kann daher deren realer Wert sehr weit auseinander liegen.

Österreich weist ähnlich wie viele EU-Länder im Vergleich zu den untersuchten Drittländern eine umfassendere Abdeckung durch das verpflichtende Sozialversicherungssystem auf. Ob diese umfangreichere Versicherungsleistung der EU-Länder den leichten Rückstand gegenüber den Nicht-EU-Ländern bei den Bruttojahresgehältern ausgleicht (vgl. Tab. 25) muss allerdings offen bleiben. Während eine Krankenversicherung als Teil der Entlohnung in fast allen untersuchten Ländern gesetzlich vorgesehen ist, bieten Universitäten in Drittländern häufiger zusätzliche Zusatzkrankenversicherungen, wobei dennoch ForscherInnen in diesen Ländern, beispielsweise in den USA, häufiger als in Europa auch private Versicherungsleistungen zukaufen. Ähnliches zeigt sich für die Pensionsvorsorge. Zusätzlich zu dem für die meisten Positionen üblicherweise zur Verfügung gestellten Versicherungsschutz bieten Universitäten außerhalb der

Abb. 29: Attraktivität von Stellen an Universitäten im internationalen Vergleich



Anm.: 0 ... wenig attraktive Arbeitsplätze, 1 ... sehr attraktive Arbeitsplätze.[103]

Quelle: Janger et al. (2013).

EU häufiger Zusatzpakete. Analog dazu sind private Pensionsfonds in den untersuchen Ländern außerhalb der EU ebenfalls häufiger üblich.

Während Österreich im Bereich der Sozialversicherung im internationalen Vergleich (und auch im Vergleich zu den USA) durchaus attraktive Rahmenbedingungen für ForscherInnen bietet, sieht das Bild bei jenen Rahmenbedingungen, die von ForscherInnen neben der Entlohnung als hochrelevant eingestuft werden, etwas anders aus. Die USA werden von WissenschaftlerInnen als Forschungsstandort besonders attraktiv eingestuft, gefolgt von einer Gruppe von gut abschneidenden europäischen Ländern wie den Niederlanden, Schweden, der Schweiz und Großbritannien. Österreich liegt in dieser Analyse ungefähr gleich auf mit Deutschland, knapp gefolgt von Frankreich und Italien (vgl. Abb. 29). In dieser Analyse weisen von den untersuchten Ländern lediglich Spanien und Polen deutlich geringere Werte in der Attraktivitätsskala auf. Insbesondere bei den Rahmenbedingungen für Doktoratsstudierende, den Karriereperspektiven für junge ForscherInnen, der Organisation der Forschung an den Universitäten und der Qualität der Fachkollegenschaft wird Österreich im internationalen Vergleich relativ gering attraktiv eingeschätzt.[104]

103 Der Indikator mittelt auf Werte zwischen 0 (Minimum) und 1 (Maximum) normierte qualitative und quantitative Teilindikatoren, welche für die Attraktivität von Forschungspositionen relevant sind (Gehälter, Lebensqualität, Ausgestaltung des Doktoratstudiums, Karriereperspektiven, Forschungsorganisation, Forschungseinheiten, Verhältnis Lehr- vs. Forschungsaufgaben, Finanzierung, Qualität der FachkollegInnen). Der aus den einzelnen Kategorien zusammengesetzte Indikator bildet neben dem Mittelwert auch eine statistische Schwankungsbreite ab, um die Unschärfe der qualitativen Indikatoren zu berücksichtigen.

104 Vgl. Janger et al. (2013).

Zusammenfassend präsentiert sich Österreich bei den Gehältern von ForscherInnen an den Universitäten sowohl im EU- als auch im OECD-Vergleich überdurchschnittlich, die Gehälter liegen allerdings teilweise deutlich hinter den Ländern mit den höchsten Gehältern. Die Entlohnung darf dabei aber nicht entkoppelt von den für ForscherInnen relevanten Rahmenbedingungen betrachtet werden, soll die Attraktivität der Gehälter und Positionen an Universitäten richtig eingeschätzt werden. Insbesondere die USA, aber auch eine Gruppe europäischer Länder stechen einerseits durch gute Rahmen- und Arbeitsbedingungen (wie z.B. durch wissenschaftliche Arbeitsplätze, die schon früh klare Karriereperspektiven bieten) sowie hohe Forschungsautonomie, Qualität und Prestige ihrer ForscherInnen sowie durch hohe Gehälter hervor. Österreich liegt hier im internationalen Vergleich im Mittelfeld.

3.3 Finanzierung der Universitäten durch Unternehmen

Die Finanzierungsstruktur von F&E im österreichischen Hochschulsektor weist im internationalen Vergleich einen traditionell hohen öffentlichen Anteil auf (2011: 88,3 %). Damit einher geht ein niedriger Anteil der Finanzierung durch den Unternehmenssektor (5,2 %, siehe dazu auch Kapitel 1.2).

Im Zuge einer Sonderauswertung des Times Higher Education World University Ranking wurde mittels des „World Academic Summit Innovation Index“[105] erhoben, wie viel Mittel für Auftragsforschung durchschnittlich ForscherInnen an Universitäten aus der Wirtschaft, national sowie international, lukrieren konnten. Demnach liegt Österreich mit einem Durchschnitt von 11.300 US$ pro ForscherIn auf Platz 27 von 30 untersuchten Ländern (vgl. Tab. 26). Am meisten Mittel von Unternehmen konnten ForscherInnen an Universitäten in Südkorea (97.900 US$) und Singapur (84.500 US$) einwerben, gefolgt von den Niederlanden (72.800 US$), die damit den Spitzenplatz unter den europäischen Ländern einnehmen. Etwas überraschend belegen Deutschland und die Schweiz lediglich die Plätze 21 und 22, Großbritannien liegt unmittelbar vor Österreich auf Platz 26.

Die Ergebnisse der Studie haben die bereits laufende Diskussion über die Notwendigkeit einer verbesserten Verflechtung von Wissenschaft und Wirtschaft in Österreich weiter verstärkt.[106] Bei der Interpretation der Ergebnisse ist jedoch Vorsicht geboten. So erfolgen die Analysen auf Länderebene nicht auf Basis einer Betrachtung

Tab. 26: Höhe der Mittel für Auftragsforschung je ForscherIn laut „THE“-Befragung, 2013

Rang	Land	Durchschnittswert pro Forscher (US$)	Rang	Land	Durchschnittswert pro Forscher (US$)	Rang	Land	Durchschnittswert pro Forscher (US$)
1	Südkorea	97.900	11	Russland	36.400	21	Deutschland	19.400
2	Singapur	84.500	12	Türkei	31.000	22	Schweiz	17.600
3	Niederlande	72.800	13	Kanada	27.200	23	Brasilien	14.900
4	Südafrika	64.400	14	USA	25.800	24	Italien	14.400
5	Belgien	63.700	15	Australien	25.600	25	Israel	13.600
6	Taiwan	53.900	16	Japan	24.900	26	Großbritannien	13.300
7	China	50.500	17	Finnland	24.500	27	Österreich	11.300
8	Schweden	46.100	18	Neuseeland	22.300	28	Norwegen	9.100
9	Dänemark	43.600	19	Frankreich	21.000	29	Portugal	8.600
10	Indien	36.900	20	Hongkong	20.000	30	Irland	8.300

Quelle: Times Higher Education (2013a).

105 Vgl. Times Higher Education (2013a).
106 Vgl. derStandard.at (2013); DiePresse.com (2013); Salzburger Nachrichten (2013).

aller Hochschulen bzw. Universitäten, sondern basieren lediglich auf jenen Universitäten, die zum Zeitpunkt der Erstellung im Times Higher Education Ranking gelistet waren und damit gemäß THE Ranking zu den besten 400 Universitäten weltweit zählen. Für Österreich waren das die Universität Wien, die Universität Innsbruck, die Technische Universität Wien, die Karl-Franzens-Universität Graz und die Johannes Kepler Universität Linz.[107] Mit Ausnahme der Technischen Universität Wien liegt der wissenschaftliche Fokus der im Ranking einbezogenen österreichischen Universitäten auf den Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften. Diese Wissenschaftszweige weisen traditionell einen deutlich unterdurchschnittlichen Anteil unternehmensfinanzierter F&E auf (in Österreich jeweils kleiner als 2 %), während dieser Anteil in den Technischen Wissenschaften (13,4 %) und bei Humanmedizin bzw. Gesundheitswissenschaften (6 %) deutlich überdurchschnittlich ist.[108] Mit Ausnahme der Technischen Universität Wien wurden österreichische Universitäten, die sich aufgrund ihrer wissenschaftlichen Orientierung durch besonders hohe Anteile unternehmerischer F&E-Finanzierung auszeichnen, nicht in die Analyse einbezogen. Die Grundlage für die Beschreibung der Situation in Österreich ist damit nicht repräsentativ und weist ein verzerrtes Bild auf.

Unternimmt man den internationalen Vergleich der von Unternehmen finanzierten F&E-Aktivitäten von Hochschulen auf Basis der offiziellen F&E-Statistiken (die auf Basis des Frascati-Manuels[109] der OECD so erstellt werden, dass eine internationale Vergleichbarkeit gewährleistet ist), ergibt sich ein deutlich anderes Bild (vgl. Tab. 27). Österreich befindet sich dann mit einem Umfang von 10.800 US$ (in Kaufkraftparitäten) national unternehmensfinanzierter F&E-Ausgaben pro ForscherIn des Hochschulsektors im ersten Drittel der OECD-Staaten. Angeführt wird die Rangliste von Deutschland mit einem durchschnittlich von nationalen Unternehmen finanzierten Volumen von 25.700 US$ pro ForscherIn. Südkorea, für das der World Academic Summit Innovation Index einen Durchschnitt pro ForscherIn von 97.900 US$ aufweist, liegt auf Platz 5 mit einem Durchschnittswert von 16.200

Tab. 27: Durchschnittliche, unternehmensfinanzierte F&E-Ausgaben pro ForscherIn, 2011

Rang	Land	nationaler ø-Wert/ ForscherIn (VZÄ, $ KKP)	internationaler ø-Wert/ ForscherIn (VZÄ, $ KKP)	Rang	Land	nationaler ø-Wert/ ForscherIn (VZÄ, $ KKP)	internationaler ø-Wert/ ForscherIn (VZÄ, $ KKP)	Rang	Land	nationaler ø-Wert/ ForscherIn (VZÄ, $ KKP)	internationaler ø-Wert/ ForscherIn (VZÄ, $ KKP)
1	Deutschland	25.700	n.a.	11	Schweden**	8.700	10.400	21	Island	4.600	n.a.
2	China	23.300	n.a.	12	Slowenien*	8.600	9.100	22	Griechenland	4.500	n.a.
3	Türkei*	22.300	22.400	13	Russland*	8.000	8.300	23	Australien*	4.400	n.a.
4	Niederlande	18.700	n.a.	14	Chile*	7.800	n.a.	24	Japan	4.100	n.a.
5	Südkorea*	16.200	16.700	15	Chin. Taipeh	7.200	n.a.	25	Irland*	3.400	4.000
6	Schweiz*	16.000	n.a.	16	Spanien*	7.000	7.200	26	Singapur*	3.100	3.600
7	Kanada	14.000	n.a.	17	Finnland*	6.600	8.100	27	Frankreich*	3.100	3.400
8	Belgien**	12.200	12.400	18	Südafrika*	6.600	n.a.	28	Estland	3.000	3.800
9	Ungarn*	11.100	11.800	19	Norwegen**	6.300	6.500	29	Großbritannien*	2.700	3.700
10	Österreich	10.800	12.700	20	Dänemark*	4.800	5.100	30	Neuseeland	2.500	n.a.

* Daten 2010; ** Daten 2009

Quelle: Eigene Berechnungen, auf Basis von OECD (2013).

107 Vgl. Times Higher Education (2013b).
108 Vgl. Statistik Austria (2013a).
109 Vgl. OECD (2002).

US$. Singapur weist so einen Durchschnittswert von 3.100 US$ (im Vergleich zu 84.500 US$) auf. Neben Deutschland nehmen die Niederlande (18.700 US$) und die Schweiz (16.000 US$) die Spitzenpositionen in Zentraleuropa ein, das Durchschnittsvolumen pro ForscherIn in Großbritannien (mit einigen der weltweit besten Universitäten) liegt mit nur 2.700 US$ deutlich unter dem EU-15-Mittelwert von 8.500 US$.

Die OECD-Daten ermöglichen zusätzlich eine Berechnung des Anteiles der ausländischen F&E Unternehmensfinanzierung von Hochschulen an den gesamten unternehmensfinanzierten F&E Ausgaben eines Landes. Damit ist es für einige Länder möglich, die gesamten von Unternehmen finanzierten F&E Ausgaben von Hochschulen zu berechnen. Die um die ausländische Unternehmensfinanzierung ergänzten Werte in der Spalte „intern. Ø-Wert/ForscherIn (VZÄ, US$ KKP)" zeigen, dass in Österreich ein vergleichsweise hoher Anteil der von Unternehmen finanzierten F&E an Hochschulen (21,17 % im Jahr 2009) aus dem Ausland kommt. Lediglich Dänemark, Estland, Finnland, Schweden, Irland und Großbritannien (das mit 38,9 % im Jahr 2010 die mit Abstand größten Anteile aus dem Ausland generiert) können höhere Anteile aufweisen.

Eine Betrachtung des gesamten Hochschulsektors weist Österreich damit nicht in einer Spitzenposition aus, lässt die Situation aus österreichischer Perspektive jedoch weniger problematisch erscheinen. Insbesondere ist zu bedenken, dass die staatliche Forschungsförderung in einigen Vergleichsländern im Gegensatz zu Österreich gering ausgeprägt ist (und Unternehmen damit universitäre Forschung stärker direkt finanzieren) und auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in einigen Vergleichsländern eine geringere Rolle spielen als in Österreich (auch das führt dazu, dass Universitäten eher direkt von Unternehmen finanziert werden). Insbesondere die österreichischen Kompetenzzentren (COMET-Programm), die sich in den vergangen Jahren sehr dynamisch entwickelt haben (siehe dazu auch Kapitel 5.2), weisen eine sehr enge Verknüpfung zu den österreichischen Hochschulen auf, da diese den Kern der wissenschaftlichen Partner stellen. Ein Mindestanteil der Finanzierung der Kompetenzzentren wird von Unternehmen eingebracht. Würde man nur diesen Mindestanteil der Unternehmensfinanzierung der F&E von Kompetenzzentren von 40 % als Finanzierungsstrom von den Unternehmen an die Universitäten zählen, hätte das zur Folge, dass die unternehmensfinanzierte F&E-Ausgaben pro ForscherIn des Hochschulsektors im Durchschnitt um rund 27 % steigen würden.[110]

Österreichs HochschulforscherInnen befänden sich damit auf einem vergleichbaren Niveau mit jenen aus der Schweiz, Südkorea und Kanada, das zwar immer noch deutlich unter dem deutschen Wert liegt, jedoch eine sehr gute Position in Europa bedeuten würde.

3.4 Wissenstransfer zwischen Hochschulsektor und Unternehmen

3.4.1 Ergebnisse der Europäischen Knowledge und Technology Transfer Practise Survey

Durch Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten generiertes neues Wissen ist ein Haupttreiber von technologischem Wandel und wirtschaftlichem Wachstum. Universitäten und öffentliche Forschungseinrichtungen spielen eine wesentliche Rolle in diesem Prozess.[111] So wurde im Jahr 2011 knapp ein Drittel der österreichischen F&E-Ausgaben vom öffentlichen Sektor investiert.[112] Um das daraus resultierende Know-how wirtschaftlich nutzen zu können, ist ein funktionie-

110 Vgl. Statistik Austria (2013b), eigene Berechnungen.
111 Vgl. Salter, Martin (2001); Statistik Austria (2013a).
112 Vgl. Statistik Austria (2013a).

render Transfer von Wissen zwischen Universitäten bzw. öffentlichen Forschungseinrichtungen und Unternehmen von außerordentlich hoher Bedeutung. Aus diesem Grund wurde in der Knowledge Transfer Study 2010/2012 unter anderem die Umsetzung der von der Europäischen Kommission im Jahr 2008 verabschiedeten *„Recommendation on the management of intellectual property in knowledge transfer activities and Code of Practice for universities and other public research organisations"* und die Performance von Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen hinsichtlich solcher Wissenstransfers untersucht. In zwei umfangreichen qualitativen Befragungen wurde eine Reihe von Indikatoren erhoben, die die Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung des Wissenstransfers innerhalb europäischer Länder (EU plus assoziierte Staaten) beleuchteten. In diesem Abschnitt wird näher auf die Ergebnisse dieser Untersuchung für Österreich im Jahr 2012 eingegangen, wobei der Schwerpunkt dieser Analyse auf der Performance von Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen liegt. Für die Analyse von Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen wurden in der vorliegenden Studie Ergebnisse aus der *European Knowledge Transfer Indicators Survey (EKTIS)* für die Jahre 2010 und 2011 herangezogen, in der Fragen zu Forschungsaktivitäten, geistigen Eigentumsrechten, Patenten, Lizenzierungen und anderen für Wissenstransfers relevante Themen an führende Universitäten und öffentliche Forschungsinstitute adressiert wurden.

Im Ländervergleich über die Umsetzung der Recommendations hat Österreich außerordentlich gut abgeschnitten und den ersten Rang aller beobachteten Staaten belegt. Die Analyse hat gezeigt, dass in Österreich für 93 % der Empfehlungen der Europäischen Kommission bereits Maßnahmen zur Verbesserung von Wissenstransfers gesetzt oder zumindest geplant wurden. Damit liegt Österreich deutlich über dem europäischen Durchschnittswert von 53 % und vor Großbritannien (87 %) und Deutschland (78 %). Wird die Betrachtung auf bereits umgesetzte Maßnahmen eingegrenzt, liegt Österreich mit 85 % hinter Großbritannien auf Rang zwei im Ländervergleich (Durchschnitt aller beobachteten Länder: 48 %). Die Ergebnisse zeigen, dass das Thema Wissenstransfer in Österreich hohen politischen Stellenwert genießt.

Die Performance von Universitäten und anderen öffentlichen Forschungsinstituten hinsichtlich Wissenstransfers wurde durch die Erhebung von sechs Schlüsselindikatoren und drei ergänzenden Indikatoren gemessen, die in Tab. 28 angeführt sind.

Die Auswertung der Indikatoren erfolgte durch eine Kombination der Datensets der Jahre 2010 und 2011, um deren Aussagekraft zu erhöhen. Dabei konnten für Österreich 17 Universitäten und öffentliche Forschungseinrichtungen in die Betrachtung einbezogen werden, was knapp der Hälfte der Grundgesamtheit entspricht. Um die Ergebnisse zwischen den einzelnen Ländern vergleichbar zu machen, wurden die Werte pro 1.000 ForscherInnen angegeben.[113]

Im Gegensatz zu den Ergebnissen aus dem Ländervergleich über die Umsetzung der Empfehlungen der Europäischen Kommission ist Österreich hinsichtlich der ausgewerteten Indikato-

Tab. 28: Indikatoren für die Bewertung der Performance von Universitäten und öffentlichen Forschungsinstituten

Schlüsselindikatoren	Ergänzende Indikatoren
• Anzahl der Erfindungsmeldungen • Anzahl der originären Patentanmeldungen • Anzahl der technisch einzigartigen Patentbewilligungen • Anzahl der Start-ups • Anzahl der Lizenzen oder Optionsvereinbarungen mit Unternehmen • Höhe der Lizenzerlöse	• Anzahl der F&E-Vereinbarungen zwischen untersuchten Institutionen und Unternehmen • Anzahl der bewilligten Patente beim USPTO • Anzahl der Start-ups mit einem auf den Markt gebrachten Produkt oder Prozess

Quelle: Arundel et al. (2013).

Tab. 29: Zusammengefasste Ergebnisse der EKTIS, 2011 und 2012[114]

EKTIS 2011 und 2012: kombinierte Ergebnisse für Österreich (nach Typ des Forschungsinstituts)	Anzahl der Erfindungsmeldungen pro 1.000 Forscher	Anzahl der Patentanmeldungen pro 1.000 Forscher	Anzahl der erteilten Patente pro 1.000 Forscher	Anzahl der Start-ups pro 1.000 Forscher	Anzahl der Linzenzvereinbarungen pro 1.000 Forscher	Lizenz-einkommen pro 1.000 Forscher (in 1.000 EUR)	Anzahl der F&E-Vereinbarungen pro 1.000 Forscher	Zusammengesetzter KT-Indikator mit gleicher Gewichtung	Zusammengesetzter KT-Indikator mit variabler Gewichtung
Österreich	9,8	3,7	2,9	0,4	1,6	38	73,3	0,244	0,235
EU + assoziierte Staaten	15,6	7,9	4,5	1,7	6,5	399	82,8	0,256	0,248
Höchster Wert	78,5	69,1	35,9	6,4	23,9	3.130	300,2	0,387	0,391

Quelle: Arundel et al. (2013).

Tab. 30: Zusammengefasste Ergebnisse der EKTIS, 2011 und 2012 (nach Art der Institutionen)

EKTIS 2011 und 2012: kombinierte Ergebnisse für Österreich (nach Typ des Forschungsinstituts)	Anzahl der Erfindungsmeldungen pro 1.000 Forscher	Anzahl der Patentanmeldungen pro 1.000 Forscher	Anzahl der erteilten Patente pro 1.000 Forscher	Anzahl der Start-ups pro 1.000 Forscher	Anzahl der Linzenzvereinbarungen pro 1.000 Forscher	Lizenzeinkommen pro 1.000 Forscher (in 1.000 EUR)	Anzahl der F&E-Vereinbarungen pro 1.000 Forscher	Zusammen-gesetzter KT-Indikator mit gleicher Gewichtung	Zusammen-gesetzter KT-Indikator mit variabler Gewichtung
Außeruniversitär	4,3	2,3	0,0	0,3	1,7	13,3	1,0	0,213	0,232
Öffentliche Medizinische Universität	14,1	9,9	5,6	0,1	1,5	0,0	93,3	0,204	0,213
Öffentliche Technische Universität	19,7	5,4	5,9	0,3	0,9	116,5	173,1	0,316	0,339
Öffentliche Kunsthochschule	56,3	33,1	30,0	0,5	20,0	0,0	40,0	0,602	0,623
Sonstige öffentliche Universität	7,6	1,7	0,9	0,6	1,3	12,3	18,4	0,178	0,154
Österreich	9,8	3,7	2,9	0,4	1,6	38	73,3	0,244	0,235
EU + assoziierte Staaten	15,6	7,9	4,5	1,7	6,5	399	82,8	0,256	0,248

Quelle: Arundel et al. (2013).

ren für Wissenstransfers nicht in der europäischen Spitze zu finden. Sowohl bei den einzelnen betrachteten Indikatoren für Wissenstransfers als auch bei der zusammenfassenden Betrachtung über alle Indikatoren hinweg liegt Österreich, teilweise sehr deutlich, unter dem europäischen Durchschnitt (siehe Tab. 29).

Um die Leistungen von österreichischen Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen hinsichtlich Wissenstransfers besser einordnen zu können, wurde eine differenzierte Betrachtung der Ergebnisse der Knowledge Transfer-Study 2010–2012 nach Art der Institutionen durchgeführt (vgl. Tab. 30):

Die zusammengesetzten Indikatoren in den beiden letzten Spalten zeigen, dass hier sehr unterschiedliche Ebenen und Mechanismen des Wissenstransfers bedient werden. So tragen beispielsweise öffentliche technische Universitäten vor allem durch ihre überdurchschnittlich hohe Anzahl von Erfindungsmeldungen, die Höhe der Lizenzerlöse und die Anzahl der F&E-

113 Vgl. Arundel et al. (2013).

114 Die zusammengesetzten Indikatoren fassen die Ergebnisse aller sieben erhobenen Wissenstransfer-Indikatoren zusammen. Dazu wurde für jeden Indikator auf Basis der einzelnen Institution ein zusammengesetzter Wert berechnet. Dabei wurde zuerst der kleinste Wert eines Indikators vom Wert des Institutes subtrahiert. Die daraus resultierende Differenz wurde durch die Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert aller Beobachtungen dividiert, was für die Institution mit dem höchsten beobachteten Wert 1, und für die Institution mit dem niedrigsten beobachteten Wert 0 ergibt. Die Ergebnisse der Länder wurden durch summieren der Ergebnisse auf Institutionen-Ebene ermittelt.

Tab. 31: Zusammengefasste Ergebnisse der EKTIS, 2011 und 2012 (nach Themenbereichen)

EKTIS 2011 und 2012: kombinierte Ergebnisse für Österreich (nach Fachrichtung)	Lizenzerlöse	Anteil der Forschungsinstitute mit mind. einer Patentanmeldung	Anzahl der Patentanmeldungen
Biomedizin	29,8%	64,7%	11
Informations- und Kommunikationstechnologie, Software (IKT)	18,1%	35,3%	6
Nanotechnologie und neue Materialien	25,1%	29,4%	5
Kohlenstofffreie und -arme Energietechnologien	0,0%	11,8%	2
Andere Fachrichtungen	27,0%	35,3%	6
Summe	100,0%	-	30

Quelle: Arundel et al. (2013).

Vereinbarungen maßgeblich zu Wissenstransfers in Österreich bei. Dass verglichen mit der hohen Anzahl von Erfindungsmeldungen die Anzahl der Patentanmeldungen relativ niedrig ist, hängt damit zusammen, dass die Rechte an den im Zuge von Kooperationen mit Universitäten und Unternehmen entwickelten Erfindungen häufig an die Kooperationspartner abgetreten werden. Die rege Kooperationstätigkeit der öffentlichen Technischen Universitäten erklärt auch die außerordentlich hohe Anzahl der F&E-Vereinbarungen und die hohen Lizenzeinkommen, die durch die Abtretung der Rechte an entwickelten Erfindungen lukriert werden. Während das sehr positive Ergebnis bezüglich des Wissenstransfers für technische Universitäten wenig überraschend ist, muss der hohe Wert der Kunsthochschulen unter Vorbehalt betrachtet werden. Hier ist davon auszugehen, dass dieser Wert vor allem dadurch zustande kommt, dass ein Großteil der Beschäftigten in diesen Institutionen der Lehre zugeordnet wird. Sehr kleine, jedoch außerordentlich effektive Einheiten an öffentlichen Kunsthochschulen sind in der Forschung und experimentellen Entwicklung tätig, was die äußerst hohen Werten pro 1.000 Forscher erklärt.

Die von den AutorInnen zur Verfügung gestellten Analysen weisen zusätzlich Ergebnisse zu einzelnen Fachbereichen auf (siehe Tab. 31). Mit Hilfe dieser Daten können Rückschlüsse darüber gezogen werden, in welchen Feldern Wissenstransfers in Österreich besonders erfolgreich umgesetzt werden konnten.

Tab. 31 zeigt, dass vor allem die Bereiche Biomedizin sowie Nanotechnologie und neue Materialien sehr erfolgreich in der Nutzung von generiertem Wissen sind. 29,8 % der Lizenzerlöse von österreichischen Universitäten oder anderen öffentlichen Forschungsinstituten wurden im biomedizinischen Bereich lukriert. Dahinter folgt der Sektor Nanotechnologie und neue Materialien mit einem Anteil von 25,1 %, vor IKT mit 18,1 %. 64,7 % aller Forschungsinstitute haben angegeben, in den Beobachtungsjahren zumindest eine Patentanmeldung im Bereich Biomedizin getätigt zu haben. Dies trifft auf 35,3 % der Institutionen hinsichtlich von Patenten im Sektor IKT und 29,4 % im Sektor Nanotechnologie und neue Materialien zu. Die auffallend hohen Werte im Sektor Biomedizin hinsichtlich von Patenten ist darauf zurückzuführen, dass gerade in diesem Bereich die wirtschaftliche Verwertbarkeit von Forschungsergebnissen sehr stark von Patentanmeldungen abhängt.

3.4.2 Patentaktivitäten der österreichischen Hochschulen

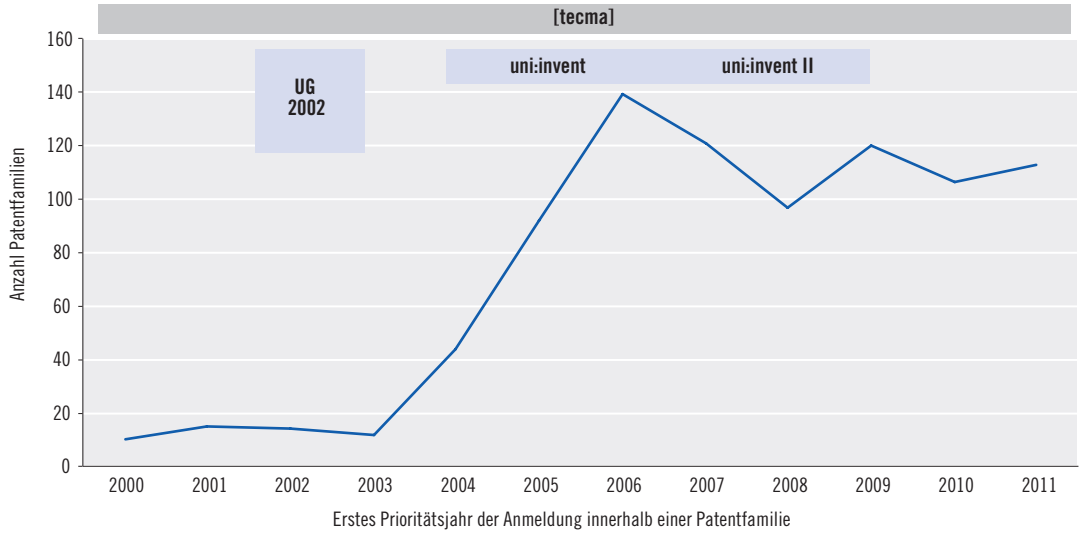
Die Verwertung von Forschungsergebnissen über Patente ist in vielen natur-, ingenieur- und medizinwissenschaftlichen Disziplinen ein relevanter Weg des Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Mit der Reform des österreichischen Universitätsgesetzes im Jahr 2002 (UG 2002) wurden die Rahmenbedingungen für die Nutzung von an Hochschulen gemachten Erfindungen neu geregelt. Seither müssen Diens-

terfindungen der Hochschulleitung angezeigt werden, die über das Aufgreifen der Erfindung und die Anmeldung zu einem Patent entscheidet. Hierfür wurden an den meisten österreichischen Universitäten eigene Stellen eingerichtet bzw. beauftragt. Die rechtliche Umstellung wurde von der Bundesregierung durch mehrere Unterstützungsinitiativen für die Hochschulen begleitet, insbesondere die Programme [tecma] und uni:invent.[115]

In diesem Abschnitt wird die Entwicklung der Zahl der Patentanmeldungen durch österreichische Hochschulen (Universitäten und Fachhochschulen inkl. Österreichische Akademie der Wissenschaften) seit dem Jahr 2000 untersucht. Datengrundlage bildet die Patentdatenbank PATSTAT des Europäischen Patentamts. Patentanmeldungen durch österreichische Hochschulen wurden über eine Textfeldsuche im Feld „Anmeldername" identifiziert.[116] Es werden Anmeldungen an allen Patentämtern weltweit berücksichtigt. Patente, die an mehreren Ämtern angemeldet wurden, werden nur einmal gezählt.[117] Aufgrund des Zeitabstands zwischen dem Prioritätsdatum einer Patentanmeldung (das häufig dem Zeitpunkt der Erfindung entspricht) und der Veröffentlichung einer Patentanmeldung (die i.d.R. 18 Monate nach Eingang der Anmeldung erfolgt), können nur Patentanmeldungen bis zu Jahr 2011 vollständig erfasst werden.

Die Anzahl der Patentanmeldungen durch ös-

Abb. 30: Anzahl Patentanmeldungen durch österreichische Hochschulen, 2000–2011



Angaben in den Kästen stellen wichtige Politikmaßnahmen für Patentaktivitäten an österreichischen Hochschulen dar.

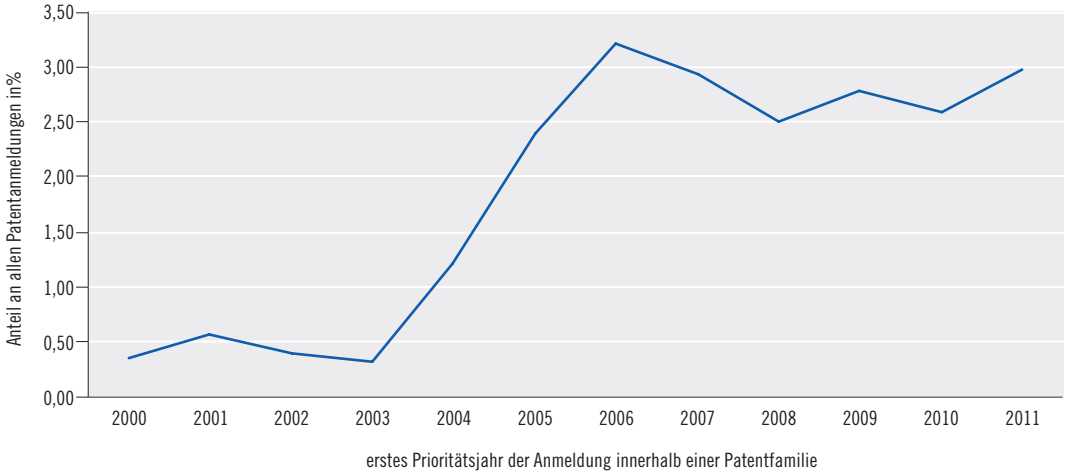
Quelle: EPA: Patstat. – Berechnungen: ZEW.

115 Vgl. Gassler et al. (2010).

116 Aufgrund von unterschiedlichen Schreibweisen der anmeldenden Hochschulen sowie von Eingabefehlern im Textfeld „Anmeldername" kann nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne Patentanmeldungen österreichischer Hochschulen nicht erfasst werden konnten. Zusätzlich zu den Anmeldungen durch die Hochschulen selbst wurden auch Anmeldungen durch UniversitätsprofessorInnen berücksichtigt, sofern im Textfeld „Anmeldername" der Titel Universitätsprofessor bzw. Professor mit angeführt war und die AnmelderInnen zum Zeitpunkt der Patentanmeldung an einer österreichischen Hochschule beschäftigt waren. Diese Anmeldungen durch ProfessorInnen machen rund 3 % der Gesamtzahl der Patentanmeldungen durch österreichische Hochschulen im Zeitraum 2000–2011 aus, wobei der Großteil der Anmeldungen vor 2006 erfolgte.

117 An mehreren Ämtern angemeldete Patente werden als Patentfamilie bezeichnet. Zur Bestimmung des Anmeldejahrs von Patentfamilien wird das Prioritätsjahr der ersten Patentanmeldung innerhalb einer Familie herangezogen.

Abb. 31: Anteil der Patentanmeldungen durch österreichische Hochschulen an allen Patentanmeldungen durch österreichische AnmelderInnen, 2000–2011



Quelle: EPA: Patstat. – Berechnungen: ZEW.

terreichische Hochschulen stieg von einem sehr niedrigen Niveau Anfang der 2000er Jahre (10–15 Anmeldungen pro Jahr) ab 2004 rasant an und erreichte im Jahr 2006 mit 139 Anmeldungen einen Höchstwert (Abb. 30). Dieser starke Anstieg ist das Ergebnis der Übertragung der Anmelderechte auf die Hochschulen durch das UG 2002 sowie der Einrichtung professioneller Patentverwertungsstrukturen an den Hochschulen, die wesentlich durch das 2004 eingerichtete Programm uni:invent unterstützt wurden. Die hohe Zahl im Jahr 2006 ist teilweise auch durch „Nachholeffekte" bedingt, da mit der veränderten Rechtslage teilweise auch ältere Erfindungen aufgegriffen und zum Patent angemeldet wurden.[118] Nach 2006 ging die Zahl der Patentanmeldungen durch österreichische Hochschulen etwas zurück und bewegt sich seither bei rund 100 bis 120 Anmeldungen pro Jahr.

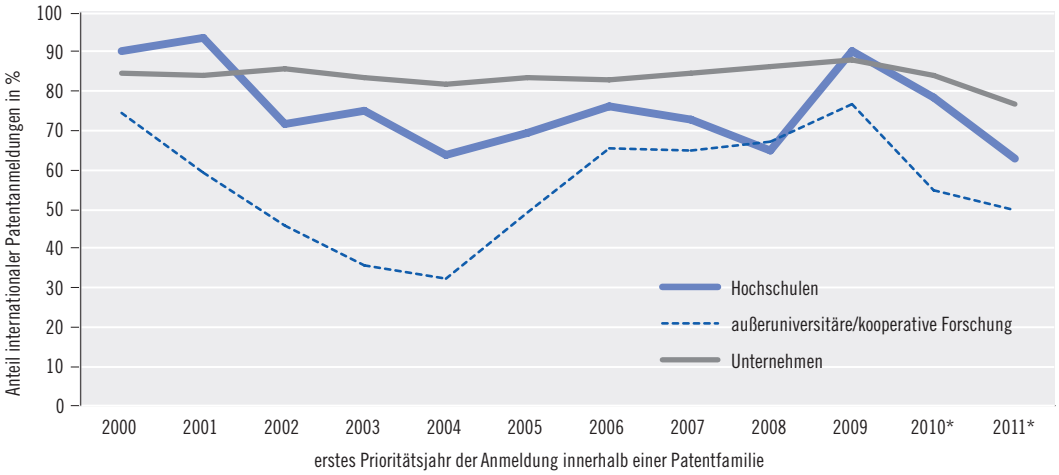
Insgesamt wurden in den zwölf Jahren von 2000 bis 2011 fast 900 Erfindungen an österreichischen Hochschulen zum Patent angemeldet. Gemessen an der Gesamtzahl der Patentanmeldungen durch österreichische Anmelder, die sich in diesem Zeitraum auf rund 35.000 summierte, ist der Anteil der Hochschulen mit rund 2,5 % weiterhin gering. Gleichwohl konnte dieser Anteil ab 2004 deutlich von zuvor 0,5 auf über 3 % im Jahr 2006 erhöht werden. Seither bewegt sich dieser Wert zwischen 2,5 und 3,0 % (Abb. 31).

Der überwiegende Teil der Patente österreichischer Hochschulen wird international angemeldet, d.h. nicht nur am Österreichischen Patentamt, sondern auch an Patentämtern im Ausland (einschließlich der internationalen Anmeldewege über das EPA und auf Basis des PCT-Verfahrens der WIPO). Im Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2012 wurden 74 % aller Patente international angemeldet (vgl. Abb. 32). Damit erreichen die Hochschulen annähernd die Quote der Unternehmen (84 %) und sind in ihren Patentaktivitäten stärker international ausgerichtet als die Einrichtungen der außeruniversitären und kooperativen Forschung[119] (57 %).

Die Patentaktivitäten der österreichischen Hochschulen konzentrieren sich auf wenige Universitäten (Tab. 32). Die beiden Technischen Universitäten in Graz und Wien meldeten zu-

118 Vgl. Schibany et al. (2009).
119 Kooperative Forschung ohne AVL List.

Abb. 32: Anteil internationaler Patentanmeldungen nach 2000–2011



* Anteil internationaler Patentanmeldungen vermutlich unterschätzt, da in diesen Jahren angemeldete Patente unter Umständen in späteren Jahren noch an ausländischen oder internationalen Ämtern angemeldet werden.

Quelle: EPA: Patstat. – Berechnungen: ZEW.

sammen 44 % aller Patente aus österreichischen Hochschulen im Zeitraum 2000–2011 an (Graz: 23 %, Wien: 20 %). Drittgrößter Anmelder ist die Universität Innsbruck (10 %), gefolgt von der Medizinischen Universität Wien (8 %), der Universität Wien (6 %), der Universität Linz (5 %) und der Montanuniversität Leoben (5 %). Von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften bzw. ihr angeschlossenen Einrichtungen wurden 2 % der Patente angemeldet. Unter den Fachhochschulen weist als einzige die Fachhochschule Technikum Wien mehr als 10 Patentanmeldungen seit 2000 auf. Die Verteilung der Patentanmeldungen auf die einzelnen Hochschulen spiegelt in erster Linie die unterschiedliche Bedeutung technischer Erfindungen als Ergebnis wissenschaftlicher Forschung aufgrund der disziplinären Schwerpunkte der Hochschulen sowie die Größe der Einrichtungen wider.

Tab. 32: Anzahl Patentanmeldungen der österreichischen Hochschulen 2000–2011

Technische Universität Graz	207
Technische Universität Wien	174
Universität Innsbruck	89
Medizinische Universität Wien	74
Universität Wien	49
Universität Linz	45
Montanuniversität Leoben	41
Medizinische Universität Graz	38
Universität für Bodenkultur Wien	38
Universität Graz	28
Veterinärmedizinische Universität Wien	28
Fachhochschule Technikum Wien	19
Österreichische Akademie der Wissenschaften	17
Fachhochschule Joanneum GmbH	5
Medizinische Universität Innsbruck	5
UMIT – Private Univ. für Gesundheitswiss., Medizinische Informatik und Technik GmbH	4
Universität für Musik und darstellende Kunst Graz	3
Universität für Musik und darstellende Kunst Wien	3
Universität Salzburg	3
Fachhochschule St. Pölten GmbH	2
Fachhochschule Kärnten gemeinnützige Privatstiftung	2
Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg	2
Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz	2
Fachhochschule Campus Wien	1
MCI Management Center Innsbruck Internationale Hochschule GmbH	1
Universität für angewandte Kunst Wien	1
Universität für Weiterbildung Krems	1
Wirtschaftsuniversität Wien	1

Quelle: EPA: Patstat. – Berechnungen: ZEW.

Die Entwicklung der Patentaktivitäten der österreichischen Hochschulen seit der Reform durch das UG 2002 kann insgesamt als positiv beurteilt werden. Durch den Übergang des Erstzugriffs auf Diensterfindungen auf die Hochschulverwaltung konnte das Management von intellektuellem, patentierfähigem Eigentum professionalisiert werden. Die Zahl der patentierten Erfindungen nahm erheblich zu.[120] Dadurch wurden vor allem die großen Universitäten mit ingenieur-, natur- oder medizinwissenschaftlichen Einrichtungen zu wesentlichen Akteuren im österreichischen Patentsystem. So finden sich seit 2006 regelmäßig Universitäten unter den zehn österreichischen Organisationen mit den meisten Patentanmeldungen.[121]

Diese Entwicklung wurde wesentlich durch technologiepolitische Maßnahmen der Bundesregierung begleitet. Neben dem seit nunmehr über 15 Jahren bestehenden Beratungsangebot des von der aws verwalteten Programms [tecma] zählen nach dem Auslaufen des uni:invent-Programms im Jahr 2009 vor allem die mit dem neuen Förderprogramm „Wissenstransferzentren und IPR-Verwertung" eingerichteten Wissenstransferzentren inklusive einer Patent- und Prototypenförderung sowie die Maßnahmen der „Nationalen Kontaktstelle für Geistiges Eigentum" (z.B. Online-Vertragsmuster www.ipag.at) zu den wesentlichen Unterstützungsangeboten. Ein weiteres aws-Programm „Licence.IP" ist derzeit in Ausarbeitung.

3.5 Die österreichischen Fachhochschulen in der nationalen Forschungslandschaft

Seit Gründung des Fachhochschulsektors (FH-Sektor) und der Etablierung von ersten Studiengängen im Studienjahr 1994/95 sind die Kapazitäten des FH-Sektors sowohl in Hinblick auf die primäre Ausbildungsfunktion als auch in Hinblick auf die sekundäre Forschungs- und Entwicklungsfunktion bedeutend gewachsen. Der FH-Sektor übernimmt eine komplementäre Funktion zu den Forschungs- und Ausbildungsaktivitäten der Universitäten und der außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Anhand von F&E-Daten der Fachhochschulen wird im Folgenden das Wachstum des FH-Sektors aufgezeigt. Eine Analyse der Beteiligung an nationalen Förderprogrammen der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG erörtert die Bedeutung der Fachhochschulen für die österreichische Forschung und insbesondere für regional operierende kleine und mittlere Unternehmen (KMU).

Der Fachhochschulsektor in den F&E-Erhebungen 2002–2011

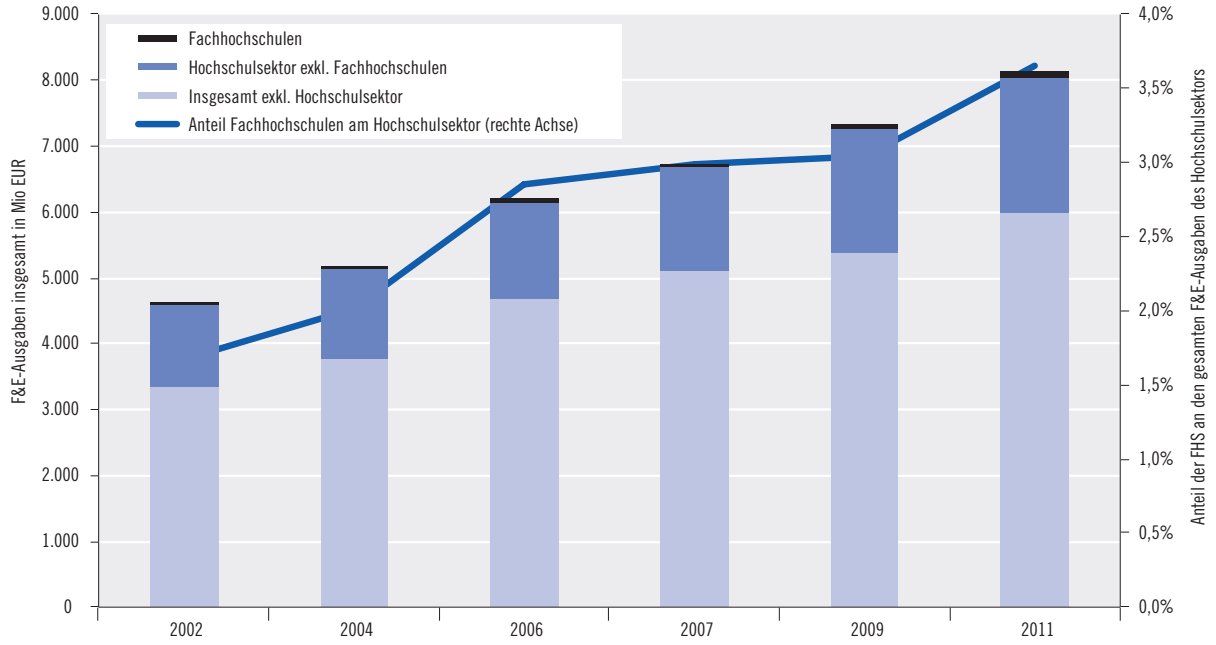
Der österreichische FH-Sektor hat den primären Auftrag, Studiengänge auf Hochschulniveau anzubieten, die einer wissenschaftlich fundierten Berufsausbildung dienen.[122] Um dies zu gewährleisten haben die jeweiligen FH-Erhalter Sorge zu tragen, dass das Lehr- und Forschungspersonal an anwendungsbezogenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten teilnimmt, wobei dies an der eigenen Einrichtung oder durch Kooperation mit anderen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen geschehen kann.[123]

Entsprechend des gesetzlich verankerten Auftrags, angewandte Forschung und Entwicklung zu betreiben, verzeichneten die Fachhochschulen im Zeitraum 2002 bis 2011 einen Anstieg der F&E-Ausgaben von 21 Mio. € auf 77 Mio. €.

Trotz dieses starken Anstiegs spielt der FH-Sektor insgesamt eine weiterhin relativ kleine

120 Allerdings liegen keine systematische Informationen vor, wie viele an Hochschulen gemachte Erfindungen vor der Reform zum Patent angemeldet wurden, da solche Erfindungen häufig über Kooperationspartner der Hochschulen (Unternehmen) angemeldet wurden und die Verbindung dieser Patente zur Hochschulforschung nur über die Namen der ErfinderInnen hergestellt werden kann.
121 Vgl. die entsprechenden Veröffentlichungen des Österreichischen Patentamts zu den zehn Organisationen mit der höchsten Zahl an Patenterteilungen.
122 Siehe §3 Abs. 1 und §10 Abs. 7 FHStG idgF.
123 Ebenda.

Abb. 33: F&E-Ausgaben absolut (in Mio. €) und Anteil der Fachhochschulen am Hochschulsektor (in %), 2002 bis 2011



Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: AIT.

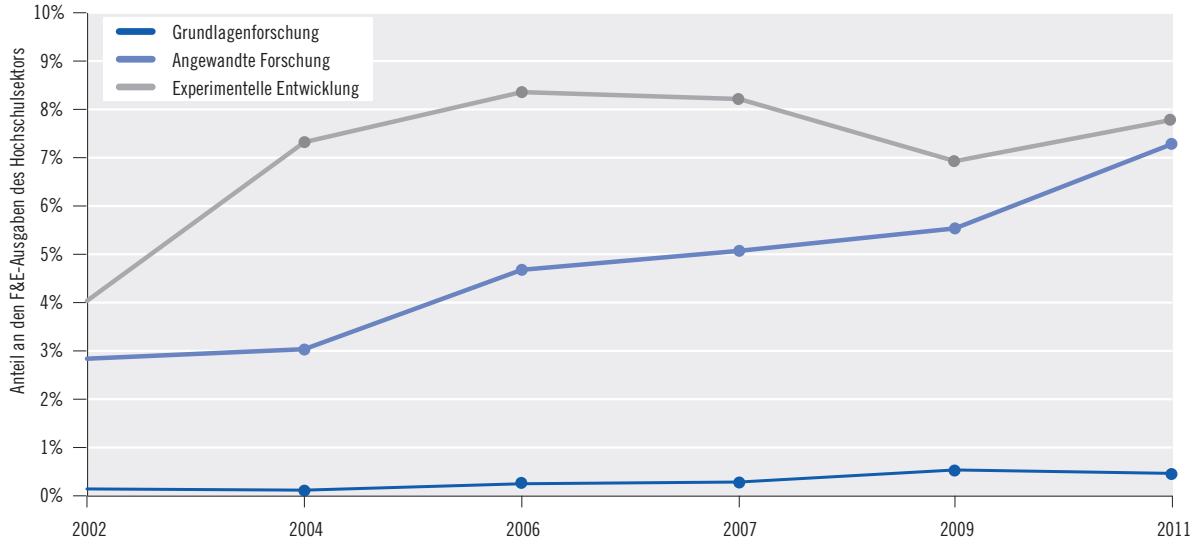
Rolle in der österreichischen F&E-Landschaft. Die F&E-Ausgaben des FH-Sektors liegen in etwa in der Größenordnung der österreichischen Kompetenzzentren und entsprechen 0,95 % der gesamten österreichischen F&E-Ausgaben. Der Anteil der F&E-Ausgaben der Fachhochschulen am gesamten Hochschulsektor (vgl. Abb. 33) betrug im Jahr 2011 3,7 %.

Dennoch zeigt sich ein gewisser Bedeutungsgewinn des FH-Sektors innerhalb der F&E-Aktivitäten des Hochschulsektors. So konnte der Anteil der F&E-Ausgaben des FH-Sektor, gemessen an den F&E-Ausgaben des gesamten Hochschulsektors über den gesamten Beobachtungszeitraum, ausgehend von 1,7 % im Jahr 2002, auf 3,7 % deutlich ausgebaut werden. Gemessen am wissenschaftlichen Personal (Vollzeitäquivalente) stellt der FH-Sektor mittlerweile 5,3 % des Forschungspersonals des Hochschulsektors (1,7 % des gesamten Forschungspersonals Österreich).

Zudem weist der FH-Sektor eine spezifische, anwendungsorientierte Forschungsorientierung auf. 93 % der Forschungsaufwendungen der Fachhochschulen entfallen auf angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung und nur 6,9 % auf Grundlagenforschung. Der geringe Grundlagenforschungsanteil entspricht somit in etwa dem Anteil des Unternehmenssektors (5,7 %) und weicht deutlich vom gesamten Hochschulsektor (53,9 %) ab. Während im Unternehmenssektor jedoch die experimentelle Entwicklung (60,6 % der gesamten F&E-Ausgaben) dominiert, ist die bei weitem vorherrschende Forschungsart an den Fachhochschulen die angewandte Forschung (75,6 % der gesamten F&E-Ausgaben).

Gemessen an den F&E-Ausgaben des Hochschulsektors zeichnen die österreichischen Fachhochschulen für 7,3 % der angewandten Forschung und 7,8 % der experimentellen Entwicklung verantwortlich (Abb. 34). Dies kann als Indikator für eine Etablierung der Fachhochschulen in diesen beiden anwendungsnahen Forschungsarten gesehen werden.

Abb. 34: Anteil der Fachhochschulen an den F&E-Ausgaben des Hochschulsektors nach Forschungsart (in %), 2002–2011



Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: AIT.

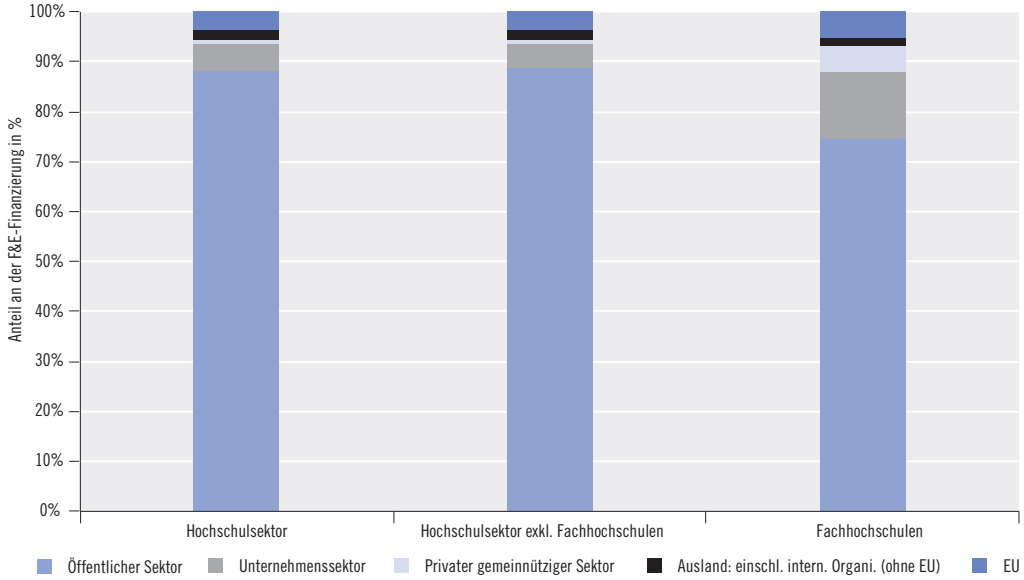
Betrachtet man die F&E-Finanzierungsstruktur des Hochschulsektors und des FH-Sektors, wird die spezifische Bedeutung des FH-Sektors für Unternehmen deutlicher (Abb. 35). Im Jahr 2011 finanzierte der Unternehmenssektor 109 Mio. € an F&E im Hochschulsektor. Die Fachhochschulen konnten davon im Jahr 2011 10 Mio. € bzw. 9 % auf sich verbuchen. Dies entspricht einer Verzehnfachung der F&E-Finanzierung aus dem Unternehmenssektors im Zeitraum von 2002 bis 2011, während sich die F&E-Finanzierung aus dem Unternehmenssektors im gesamten Hochschulsektor im selben Zeitraum nur verdoppelt hat: Von den 58 Mio. € an zusätzlichen Mitteln aus dem Unternehmenssektor im Hochschulsektor im Jahr 2011 im Vergleich zum Jahr 2002 konnten somit die Fachhochschulen 9 Mio. € (16 %) einwerben. Dadurch finanziert der Unternehmenssektor über 13 % der F&E-Ausgaben der Fachhochschulen, der entsprechende Wert für den gesamten Hochschulsektor liegt bei knapp 5 %.

Einen leicht überdurchschnittlichen Anteil an der gesamten F&E-Finanzierung weisen die Fachhochschulen auch bei der Finanzierung durch die EU auf. Etwa 5 % der EU-Mittel zur Finanzierung von F&E im Hochschulsektor entfallen auf die Fachhochschulen, dadurch tragen diese Mittel auch 5 % zu den gesamten F&E-Ausgaben der Fachhochschulen bei.

Die Beteiligung des Fachhochschulsektors an den nationalen Förderprogrammen im Zeitraum 2002–2013

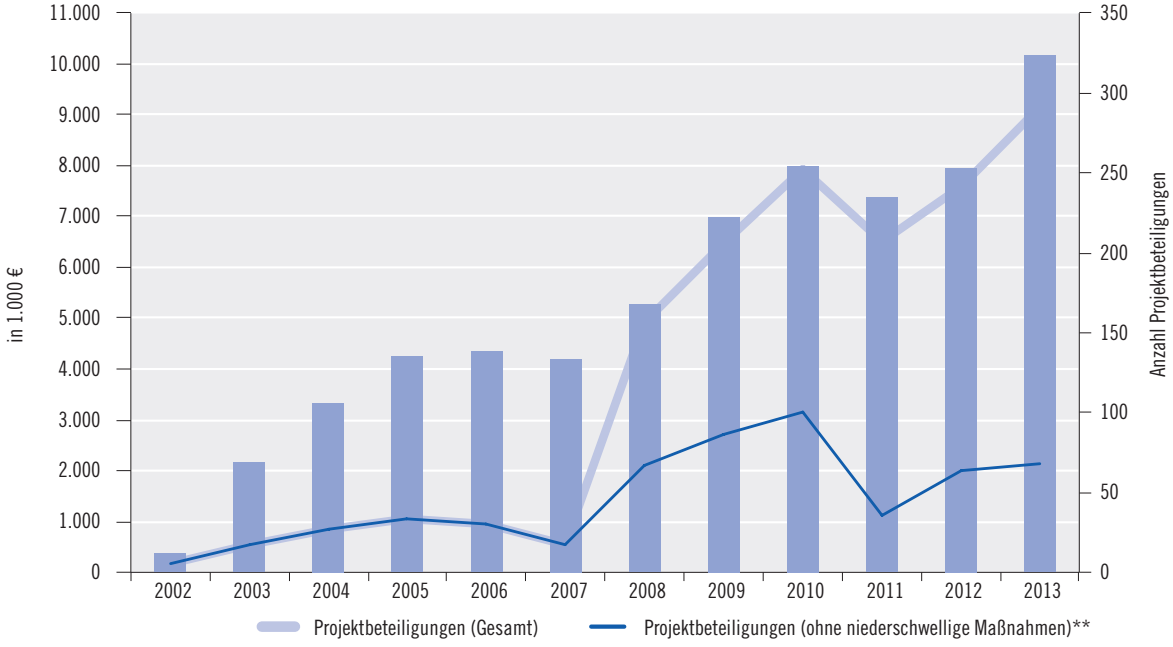
Der Stellenwert und Bedeutungsgewinn des FH-Sektors für die nationale F&E Landschaft lässt sich schließlich an der Beteiligung der Fachhochschulen an den kooperativen und anwendungsorientierten nationalen Förderprogrammen festmachen (vgl. Abb. 36). Während in den Jahren 2000 bis 2003 insgesamt lediglich 15 Projektteilnahmen von Fachhochschulen an nationalen Förderprogrammen der FFG verzeichnet wurden, konnten die österreichischen Fachhochschulen nicht zuletzt in Folge spezifischer Aufbauprogramme wie FH*plus* und FH*plus* und COIN sowohl die Anzahl der Projektbeteiligungen als auch das korrespondierende Fördervolumen bedeutend erhöhen. So ist die Anzahl der FFG-Pro-

Abb. 35: Anteil der Finanzierungsbereiche an den F&E-Ausgaben des Hochschulsektors (gesamt sowie exkl. Fachhochschulen) und der Fachhochschulen (in %), 2011



Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: AIT.

Abb. 36: Entwicklung der FFG-Förderbarwerte* der österreichischen Fachhochschulen, 2002–2013



* Um Verzerrungen in der Darstellung zu vermeiden, wurden die Förderbarwerte anteilsmäßig der Projektlaufzeit entsprechend zugeteilt.
** Innovationsscheck, Forschungskompetenzen für die Wirtschaft sowie Talente.

Quelle: FFG-Datenbank. Berechnungen: AIT.

jekte mit FH-Beteiligungen von unter 25 Projekten pro Jahr im Zeitraum 2002 bis 2007 auf knapp 300 Projekte im Jahr 2013 gestiegen.

Der Zuwachs der Beteiligungen ist insbesondere auf die niederschwelligen Programme „Innovationsscheck", „Forschungskompetenzen für die Wirtschaft" sowie „Talente" zurückzuführen, die spezifisch für meist in einem regionalen Umfeld operierende KMU geschaffen wurden. Unter Ausschluss dieser Programme wurden im Zeitraum 2007 bis 2013 zwischen 36 und 100 Förderverträge pro Jahr mit FH-Beteiligungen geschlossen.

Der jährlich lukrierte Förderbarwert der Fachhochschulen ist von knapp 2 Mio. € im Jahr 2003 auf über 10 Mio. € im Jahr 2013 angestiegen. In Summe haben die österreichischen Fachhochschulen im Zeitraum 2000 bis 2013 Fördermittel in Höhe von 82,7 Mio. € eingeworben. Davon entfielen 22 % auf das Förderprogramm FH*plus*, weitere 34 % entfielen auf das Programm COIN – Cooperation and Innovation. Diese zwei FH-spezifischen Förderprogramme stellten somit in Summe die bedeutendsten Förderprogramme für den FH-Sektor dar.

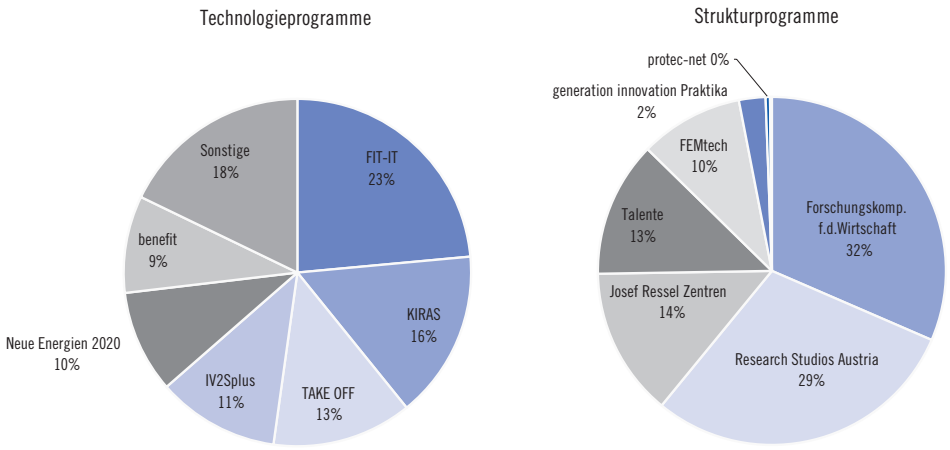
Die Fachhochschulen konnten sich aber nicht nur in FHplus und COIN etablieren, sondern darüber hinaus auch erfolgreich an anderen Programmen beteiligen. Über den gesamten FH-Sektor hinweg stammen 25 % der eingeworbenen Fördermittel aus dem Bereich der thematischen Programme. Weitere 7 % stammen von den Strukturprogrammen, 6 % von den Basisprogrammen und 5 % vom Förderinstrument Innovationsscheck und Innovationsscheck plus.

Innerhalb des Bereichs „Thematische Programme" stellt das IKT-Förderprogramm FIT-IT das bedeutendste Programm für Fachhochschulbeteiligungen dar (siehe Abb. 37), gefolgt von den Förderprogrammen KIRAS (Sicherheitsforschung), Take-Off (Luft- und Raumfahrt), IV2Splus (Intelligente Verkehrssysteme) und Neue Energien 2020 (Energie).

Innerhalb des Bereichs „Strukturprogramme" können zwei thematische Schwerpunkte der Beteiligung an Fachhochschulen festgemacht werden (siehe Abb. 37):

1. *Die Ausbildungsfunktion von Fachhochschulen für die regionale Wirtschaft über die Beteiligung an den Programmen Forschungskompetenzen für die Wirtschaft (FoKo) und Talente:* Mit dem Programm „Forschungskompetenzen für die Wirtschaft" werden Unternehmen (primär KMU) im systematischen Aufbau

Abb. 37: Beteiligung von Fachhochschulen in den FFG-Förderbereichen Technologie- und Strukturprogramme, 2002–2013



Quelle: FFG-Datenbank. Berechnungen: AIT.

und in der Höherqualifizierung ihres vorhandenen Forschungs- und Innovationspersonals gefördert und unternehmensrelevante Forschungsschwerpunkte an österreichischen Universitäten und Fachhochschulen verankert.[124] Die Fachhochschulen sind sowohl als Leiter von kurzfristigeren Qualifizierungsseminaren als auch von längerfristigen Qualifizierungsnetzwerken tätig, in denen die Innovationskompetenz von Unternehmen in zukunftsrelevanten Technologiefeldern in Kooperation mit Universitäten bzw. Fachhochschulen gesteigert werden soll. Im Programm Talente führten Fachhochschulen insbesondere eine Vielzahl an Forschungspraktika für SchülerInnen durch.

2. *Der Aufbau von Forschungs- und Lehrkompetenzen an Fachhochschulen über die Pilotaktion der Josef-Ressel-Zentren sowie über das Programm Research Studios Austria:* Die 2008 eingeführten Research Studios Austria des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW) fördern die Anwendung und Umsetzung von Forschungsergebnissen aus der Grundlagenforschung im Vorfeld unternehmerischer Forschung in Österreich. Zwischen 2008 und 2013 wurden im Rahmen einer Pilotaktion zudem die ersten drei Josef-Ressel-Zentren an Fachhochschulen (FH-Oberösterreich, FH-Vorarlberg und FH-Burgenland) über die FFG gefördert. Ziel der Josef-Ressel-Zentren ist es, gewonnene Forschungsergebnisse zur Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Produkten, Verfahren und Dienstleistungen zu nutzen. Dabei soll die wirtschaftliche Nutzung der Ergebnisse bei den Unternehmen liegen, während die Fachhochschulen die Ergebnisse nutzen sollen, um diese für die Lehre und für weitere F&E-Aktivitäten zu verwenden.

Eine Evaluierung[125] der Pilotaktion hat den Signalcharakter und die Anreizwirkung der Josef-Ressel-Zentren zur Profilbildung in der FH-Landschaft und zur Vernetzung der Forschung mit der Lehre bestätigt. Nach dem Auslaufen der Pilotaktion in der FFG wurde ein eigenständiges Förderprogramm für Josef-Ressel-Zentren in der Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG) etabliert, das sich am bewährten Kooperationsmodell für CD-Labors orientiert. Der Förderfokus liegt insbesondere im Bereich der angewandten Forschung auf hohem Niveau. Die Laufzeit beträgt fünf Jahre. Das Jahresbudget beträgt bis zu 400.000 €. Mit Jänner 2014 waren bereits vier neue Josef-Ressel-Zentren (FH-Oberösterreich/Campus Hagenberg, FH-Salzburg, FH-Technikum Wien, FH-Vorarlberg) aktiv. Im Vollausbau des vom BMWFW geförderten Programms sind bis zu 15 neue Josef-Ressel-Zentren vorgesehen.

Neben der Beteiligung an den oben genannten Thematischen Programmen und Strukturprogrammen innerhalb der FFG bzw. in weiterer Folge der CDG, ist insbesondere auch die hohe Beteiligung der Fachhochschulen am Programm Innovationsscheck beachtenswert: *„Der Innovationsscheck ist ein Förderungsangebot für Klein- und Mittelunternehmen in Österreich mit dem Ziel, ihnen den Einstieg in eine kontinuierliche Forschungs- und Innovationstätigkeit zu ermöglichen. Mit dem Innovationsscheck können sich die Unternehmen an Forschungseinrichtungen (außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Fachhochschulen und Universitäten) wenden und je nach Bedarf deren förderbare Leistungen bis zu einer Höhe von € 5.000 mit dem Scheck bezahlen, im Falle einer Eigenbeteiligung von 50 % bis € 10.000 (Innovationsscheck plus). KMU sollen damit die Überwindung von Hemmschwellen zu Kooperationen mit Forschungseinrichtungen erleichtert werden“.*[126] Die österreichischen Fachhochschulen haben seit der Einfüh-

124 Vgl. https://www.ffg.at/Forschungskompetenzen.
125 Gerhardter, Gruber (2010).
126 Vgl. https://www.ffg.at/innovationsscheck.

rung des Innovationsschecks im Jahr 2007/2008 rund 765 F&E Projekte für KMU durchgeführt. Auf Basis der Ergebnisse der Zwischenevaluierung des Förderinstruments Innovationsschecks ergibt sich, dass die österreichischen Fachhochschulen im Zeitraum 2007–2011 rund 20 % der Innovationsschecks für KMU umgesetzt haben.

Die österreichischen Fachhochschulen verzeichneten zudem Beteiligungen an den nationalen Kompetenzzentrenprogrammen (K-Programme). In den Jahren 2000–2006 wiesen die Fachhochschulen insgesamt fünf Beteiligungen am Programm K_Ind-Kompetenzzentren für die Industrie vor. Seit Programmstart des Programms COMET gab es 13 Beteiligungen an K1-Zentren, sieben Beteiligungen an K2-Zentren und neun Beteiligungen an K-Projekten. In den K-Projekten konnten die beteiligten Fachhochschulen einen Förderbarwert von rund einer Million € einwerben. Für die Beteiligungen an den Zentren sind keine Förderbarwerte ausgewiesen.

In den Jahren 2000 bis 2013 haben die österreichischen Fachhochschulen insgesamt 3.571 geförderte Kooperationspartnerschaften mit anderen Organisationen durchgeführt. 70 % der Partnerschaften entfallen dabei auf den Unternehmensbereich, 16 % auf Universitäten, 6 % auf außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und 7 % auf sonstige Einrichtungen. Auf das Kompetenzzentrenprogramm COMET entfällt aufgrund des Netzwerkcharakters des Programms mit vielen Netzwerkpartnern die (potentiell) höchste Anzahl an Kooperationspartnerschaften, gefolgt vom Innovationsscheck, den Technologieprogrammen und den Strukturprogrammen.

Eine standortbezogene Analyse der Kooperationspartner von Fachhochschulen zeigt, dass Österreichs Fachhochschulen in hohem Ausmaß mit lokalen Organisationen im Stammbundesland kooperieren (Tab. 33). Neben den Stammbundesländern stellen benachbarte Bundesländer sowie Wien die bedeutendsten regionalen Kooperationspartner der österreichischen Fachhochschulen dar. Die hohe Beteiligung an niederschwelligen F&E-Unterstützungsinstrumenten, gepaart mit einer hohen Anzahl von Kooperationspartnern aus dem eigenen Bundesland, legt nahe, dass Österreichs Fachhochschulen insbesondere F&E-Aktivitäten betreiben, die sich an den Nachfragestrukturen im regionalen Umfeld orientieren.

Resümee

Zusammengefasst kann konstatiert werden, dass es seit 2002 zu einem deutlichen Anstieg der F&E-Ausgaben des Fachhochschulsektors gekommen ist. Dabei konnten sowohl der Anteil an den gesamten österreichischen F&E-Ausgaben als auch an den F&E Ausgaben des Hochschulsektors deutlich gesteigert werden.

Hinsichtlich der Ausrichtung der F&E der Fachhochschulen zeigt sich erwartungsgemäß eine im Vergleich zum Hochschulsektor über-

Tab. 33: Kooperationspartner der Fachhochschulen nach Standort (Bundesländer)

Partner FH-Standort	Bgld.	Ktn.	NÖ	OÖ	Sbg.	Stmk.	Tirol	Vlbg.	Wien	Ausland
Burgenland	22 %	3 %	15 %	8 %	3 %	19 %	4 %	4 %	19 %	2 %
Kärnten	0 %	51 %	2 %	4 %	4 %	10 %	2 %	1 %	22 %	4 %
Niederösterreich	0 %	1 %	36 %	14 %	2 %	7 %	2 %	2 %	36 %	0 %
Oberösterreich	0 %	1 %	8 %	58 %	4 %	8 %	2 %	1 %	15 %	2 %
Salzburg	1 %	1 %	5 %	28 %	38 %	8 %	3 %	1 %	14 %	3 %
Steiermark	0 %	5 %	5 %	5 %	1 %	60 %	2 %	1 %	20 %	2 %
Tirol	1 %	3 %	6 %	3 %	5 %	6 %	44 %	11 %	20 %	2 %
Vorarlberg	0 %	0 %	11 %	12 %	0 %	6 %	8 %	37 %	22 %	2 %
Wien	1 %	2 %	14 %	7 %	2 %	11 %	4 %	2 %	56 %	1 %

Quelle: FFG-Datenbank. Berechnungen: AIT.

durchschnittliche Bedeutung der angewandten Forschung und experimentellen Entwicklung, während die Grundlagenforschung im FH-Sektor eine untergeordnete Rolle spielt. Die hohe Bedeutung des FH-Sektors insbesondere für regionale Unternehmen zeigt sich an der Beteiligung der Fachhochschulen in den anwendungsorientierten nationalen Förderprogrammen der FFG. Über die Beteiligung an spezifischen Forschungsprogrammen für Fachhochschulen, darunter insbesondere FH*plus* und COIN sowie die Josef-Ressel-Zentren, konnte der FH-Sektor gewisse Forschungsinfrastrukturen und nachhaltige Kompetenzen aufbauen. Vor diesem Hintergrund werden im FH-Sektor insbesondere anwendungsorientierte F&E-Projekte in einem vorwiegend regionalen Umfeld mit Unternehmen umgesetzt. Eine besondere Bedeutung haben die strukturell an den Bedürfnissen von KMU orientierten Förderinstrumente „Innovationsscheck" sowie „Forschungskompetenzen für die Wirtschaft", in denen Fachhochschulen häufig als Innovationspartner und Wissenstransferakteure für Unternehmen auftreten.

3.6 Neue soziale Medien und ihre Bedeutung für die wissenschaftliche Forschung

Die Verfügbarkeit neuer Informationstechnologien und sozialer Medien verändert den wissenschaftlichen Produktionsprozess. Das zeigt sich etwa in der Verfügbarmachung von großen Datenmengen, der Einbindung von BürgerInnen in den Forschungsprozess, der Etablierung neuer Online-Publikationsformen oder der effizienten Kooperation unterschiedlicher Akteure auf globaler Ebene. Digitale Technologien und die Kodifizierung von Wissen haben vielfältige Opportunitäten generiert, um Wissen zu erzeugen, zu akkumulieren und zu verteilen. Der globale Zugriff auf große und komplexe Datenmengen („Big Data") ermöglicht neue Formen der Kooperation und Nutzung und verändert den wissenschaftlichen Prozess samt eingesetzten Methoden. Eine Reihe von Wissenschafts- und InnovationsforscherInnen hat jüngst begonnen, derartige Phänomene zu charakterisieren und zu untersuchen: Begriffe wie Science 2.0, Cyberscience oder E-Science finden in diesem Kontext Einzug in die Diskussion.[127] Im Folgenden soll auf einige dieser Entwicklungen eingegangen und Herausforderungen für die Forschungspolitik aufgezeigt werden.[128]

Big Data und Open Data

Die Menge an Daten, die in der Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft produziert wird, steigt exponentiell an. Daten, die von Sensoren in Mobiltelefonen oder Kraftfahrzeugen gesammelt werden, können hier ebenso angeführt werden wie gespeicherte Daten in sozialen Netzwerken oder Finanztransaktionen. Aktuelle Studien beziffern, dass jährlich 1,2 Zetabyte an elektronischen Daten generiert werden *"…. by everything from underground physics experiments and telescopes to retail transactions and Twitter posts"*.[129] Dieser Trend – auch als Big Data bezeichnet – wird als großes Potential innerhalb der Wissenschaft gesehen, um neuartige Forschungsfragen zu adressieren, sowie von der Wirtschaft, um innovative Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln. Bislang hat sich die Forschung dabei vor allem mit der Frage befasst, wie die riesigen und heterogenen Datenmengen nicht nur analysiert, sondern auch langfristig archiviert, transferiert und durch innovative Technologien und Applikationen genutzt werden können. In den Biowissenschaften und der Medizin können etwa eine Reihe von Projekten und Initiativen angeführt werden, die versuchen, Daten zu kombinieren, zu verwalten und für unterschiedliche Anwendungen weltweit verfügbar

127 Vgl. Nentwich, König (2012); Schroeder (2008); Breivik et al. (2009).
128 Das beruht hauptsächlich auf den Ergebnissen des Projektes Research and Innovation Futures (RIF) 2030. Siehe dazu: Schaper-Rinkel et al. (2012) S. 9–27.
129 Vgl. Mervis (2012).
130 Vgl. Howe et al. (2008).

zu machen.[130] Dies geht einher mit neuartigen verteilten Rechnerarchitekturen und -systemen, wie etwa dem Grid Computing, einer Form des verteilten Rechnens, bei der die Rechnerkapazitäten mehrerer Computer gleichzeitig genutzt werden. Die Nutzung und Aufbereitung dieser Daten, beispielsweise durch die Identifikation unerwarteter Zusammenhänge in den Datenstrukturen, der Interpretation von empirischen Befunden oder der Formulierung neuartiger Forschungsfragen wird dabei als eine zentrale Herausforderung für die öffentliche und private Forschung gesehen.[131] Gleichzeitig kann auch festgehalten werden, dass insbesondere in der Wirtschaft Big Data nicht zwangsläufig ein Zurverfügungstellen der Daten für die Allgemeinheit (Open Data) bedeutet. Derzeit entwickeln Unternehmen viele Anwendungen weiter, wo Daten nicht offen gelegt werden. Darunter fällt etwa die Verknüpfung und Auswertung von komplexen Kundendaten.

Die USA sind ein wichtiger Vorreiter für die Big Data Entwicklung. 2012 hat das Office of Science and Technology Policy des Weißen Hauses die *"Big Data Research and Development Initiative"* gestartet. In Kooperation mit unterschiedlichen öffentlichen Akteuren sollen Technologien entwickelt werden, die es ermöglichen, Daten zu generieren, zu speichern, zu verwalten, zu analysieren und zu teilen. Dabei wird davon ausgegangen, dass vor allem der private Sektor eine führende Rolle in der Entwicklung von Big Data Systemen einnehmen soll. Die Regierung fördert gleichzeitig die entsprechende Forschung und Entwicklung, setzt aber auch die regulativen Rahmenbedingungen vor allem im Hinblick auf Datenschutz und Gewährung der Privatsphäre. Die National Science Fundation und das National Institute of Health haben jüngst begonnen, erste interdisziplinäre Projekte zu fördern und planen zukünftig auch, die Universitäten dabei zu unterstützen, interdisziplinäre Graduiertenprogramme für Big Data zu etablieren. Angeführt werden kann hier weiters das Virtual Laboratory, ein Tool, das WissenschaftlerInnen ermöglicht, weltweit ihre Molekülmodellierungen für die Entwicklung neuer Medikamente auf einem einheitlichen Datennetz auszutauschen.[132] Der „Whole Brain Catalogue" illustriert ebenfalls, wie unterschiedliche Akteure im Forschungs- und Innovationsprozess kooperieren können.[133] Diese offene Plattform für Gehirnforschung wurde von einem Team an der Universität San Diego entwickelt. Hierbei können sich nicht nur einige privilegierte ForscherInnen von anderen Partneruniversitäten, sondern alle an dieser Forschung Interessierte beteiligen. Die so in den letzten Jahren entstandene weltweite Gemeinschaft arbeitet sowohl an grundlagenorientierten Fragestellungen als auch an konkreten medizinischen Anwendungen und Verfahren.

Auch die Europäische Kommission will mit Horizon 2020 Big Data fördern und hat etwa im ersten Call der Programmlinie Informations- und Kommunikationstechnologien einen eigenen Schwerpunkt zur Förderung von Big Data veröffentlicht. Auch die European Grid Infrastructure Initiative kann hier angeführt werden.[134] Diese e-Infrastruktur, deren Aufbau durch die Europäische Kommission unterstützt wird, verbindet europäische ForscherInnen durch eine gemeinsame Daten- und Rechnerstruktur. Während sich die aktuelle Diskussion um Big Data hauptsächlich um die Analyse unstrukturierter Daten dreht, sind in Forschung zugleich große Mengen von strukturierten Daten von zentraler Bedeutung. Hier kann der Large Hadron Collider (LHHC) am CERN angeführt werden, der nach dem Prinzip von Open Data seit 2009 große Datenmengen der Forschungsgemeinschaft zur Verfügung stellt. Mit dem LHC Computing Grid (LCG) wird eine verteilte Rechner- und Speicher-Netzwerk-Infrastruktur für die Experimente am Large Hadron Collider bereitgestellt.

131 Vgl. Frankel, Reid (2008).
132 Vgl. Buyya, Abramson (2003).
133 http://wholebraincatalog.org/.
134 http://www.egi.eu/.

Als österreichisches Beispiel kann auf den Aufbau der europäischen Bio-Datenbank an der Medizinischen Universität Graz verwiesen werden. Laut Auswertungen der Forschungsinfrastruktur-Datenbank des BMWFW, die unterschiedliche Kategorien von Forschungsinfrastruktur der österreichischen Universitäten erfasst, sind an den heimischen Universitäten 16 elektronische Datenbanken vorhanden.[135] Diese werden bislang aber nur zu einem geringen Umfang Dritten zur Verfügung gestellt (Open for Collaboration). Hier kann etwa auch die europäischen e-infrastructure OpenAIRE hinweisen werden, an der die Universität Wien beteiligt ist.[136] Ziel dieser Forschungsinfrastruktur ist es, über ein zentrales elektronisches Portal europaweit einen öffentlichen und kostenlosen Zugang zu qualitätsgeprüften wissenschaftlichen Artikeln zu schaffen. Exemplarisch kann auch die vom Zentrum für Digitale Geisteswissenschaften (ZDG) an der ÖAW bzw. der Universität Graz betriebene Forschungsinfrastruktur CLARIN und DARIAH angeführt werden, die zum Ziel hat, spezifische Basisdienste, Repositorien und digitale Forschungsmethoden für Forschung in den Geisteswissenschaften zu entwickeln.[137] In Österreich werden ferner unter dem Programmdach „IKT der Zukunft" von der FFG seit 2013 Big Data Projekte gefördert. Des Weitern bietet das Internetportal data.gv.at einen Katalog offener Datensätze und Dienste aus der öffentlichen Verwaltung (Open Government Data). Diese Daten können frei genutzt werden, sowohl zur persönlichen Information als auch für kommerzielle Zwecke.

In diesem Zusammenhang kann auch auf den Begriff der *Open Notebook Science* verwiesen werden, den ein US-Chemiker definiert hat. *Open Notebook Science* bedeutet, die im Rahmen von Forschungsprojekten generierten Daten direkt im Internet verfügbar zu machen. Damit werden wissenschaftliche Daten innerhalb weniger Stunden frei zur Verfügung gestellt, noch bevor die eigentlichen Publikationen durch die beteiligten ForscherInnen erstellt wird – was im Falle von durch Peers begutachtete Publikationen einige Jahre dauern kann. Eine steigende Anzahl von WissenschaftlerInnen hat sich dieser Strategie verschrieben und stellt die Notebooks, wie sie in Labors verwendet werden, online. Jean-Claude Bradley definiert *Open Notebook Science* als *"the practice of making the entirety of one's laboratory notebook and all associated raw data public in as close to real time as possible"*.[138] Mit diesem transparenten Ansatz sollten auch Daten, die traditionell nicht publiziert werden, der Wissenschaftsgemeinschaft zur Verfügung gestellt werden, um insbesondere Daten zu fehlgeschlagenen, nicht verifizierten oder nicht oder nur schwach signifikanten Experimenten zu veröffentlichen.

Datengetriebene Forschungsmethoden

Die Nutzbarmachung von disloziert generierten großen und komplexen Datenmengen für wissenschaftliche Forschung impliziert eine Entwicklung, die in der Literatur als datengetriebene ('data-driven') Forschungsmethode bezeichnet wird.[139] Dabei postulieren ForscherInnen, dass zukünftig in einigen Bereichen die klassische hypothesen- und theoriegetriebene Forschung durch datengetriebene Forschungsmethoden ersetzt wird.[140] Das Wired Magazine schreibt etwa in diesem Zusammenhang vom Ende der klassischen Wissenschaft und postuliert: *"The quest for knowledge used to begin with grand theories. Now it begins with massive amounts of data"*.[141] Einige WissenschaftsforscherInnen sehen dabei das Potential vor allem darin, den klassischen hypothesengetriebene Forschungsansatz mit

135 Vgl. Heller-Schuh und Leitner (2012).
136 http://openaire.univie.ac.at/.
137 www.clarin-dariah.at.
138 Zitiert in (Stafford, 2010).
139 Vgl. Schaper-Rinkel et al. (2012) S. 14.
140 Vgl. Burgelmann et al. (2011); ICSU (2011).
141 http://www.wired.com/images/press/pdf/1607cover.pdf.

dem datengetriebenen Forschungsansatz für ein und dasselbe Projekt im Labor zu kombinieren.[142] Informationstechnologie-Infrastrukturen samt Datenbanken gewinnen vor diesem Hintergrund eine immer größere Rolle, um Zusammenhänge und Muster in den Daten zu identifizieren, aber auch um experimentelle Forschung vorantreiben.

Im Zuge der Big-Data-Entwicklung ist die sensorbasierte, partizipative Datenerfassung (*Participatory Sensing*) ein weiterer wichtiger Entwicklungspfad der beschreibt, dass Individuen und Communities durch ihre persönlichen mobilen Telekommunikationsgeräte und Webdienste Ereignisse, Muster und Infrastrukturen in den unterschiedlichsten Bereichen erfassen und speichern, vom Gesundheitsbereich bis hin zur Kultur. Die Befürworter dieser Entwicklung sehen große Chancen für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn darin, dass BürgerInnen und Gemeinschaften von BürgerInnen nicht nur kollektiv Daten generieren und dokumentieren, sondern auch an der Interpretation und der Entwicklung von Forschungsfragen beteiligt sind.[143]

Neue Kommunikations- und Publikationsformen

Neue Informationstechnologien und soziale Medien schaffen vielfältige Möglichkeiten für die Kommunikation und Publikation von Forschungsergebnissen und sind im Begriff, den Prozess der wissenschaftlichen Forschung zu transferieren. Neben der klassischen Form der Publikation in Form von Zeitschriften und Büchern werden zunehmend multimediale Präsentations- und Publikationsmöglichkeiten im Internet genutzt, die von Präsentation und Videos, in Publikationen eingebettete Animationen bis hin zu Diskussionen in Internetblogs reicht.

In diesem Kontext kann auch auf die Entwicklung von Open Access verwiesen werden, also dem Bestreben, wissenschaftlich begutachtete Publikationen im Internet frei zur Verfügung zu stellen. Diese Entwicklung wurde bereits ausführlicher im Forschungs- und Technologiebericht 2013 behandelt, auf den hier verwiesen werden soll.

Die Online-Enzyklopädie Wikipedia ist in den letzten Jahren zur wichtigen Online-Referenz mutiert. Wenngleich Qualität, Validität und Umfang von Wikipedia-Einträgen kontrovers diskutiert werden, stellen deren Einträge häufig den Start für weitere Recherchen eines Themas durch die ForscherInnen dar.[144] Im Bereich der Biologie und RNA-Forschung kann hier etwa auf die 2008 gestartete Initiative verweisen werden, bei der Erkenntnisse aus durch Peers begutachtete Artikel in Wikipedia repliziert werden.[145] Auch der Erfolg von Facebook hat die Wissenschaftsgemeinschaft animiert, die Präsentation und Kooperation von und zwischen WissenschaftlerInnen zu verstärken. Webseiten wie ResearchGate, Academia.edu oder Mendeley[146] ermöglichen die Veröffentlichung von Forschungsergebnissen und Daten, die mit anderen geteilt und diskutiert werden. Aber auch soziale Netzwerke wie LinkedIn oder XING bieten den WissenschaftlerInnen Raum für Vernetzung, Diskussion und Präsentation ihrer Forschungsarbeit. Ein wesentliches Asset bietet auch der Nachrichtendienst Twitter, der sich nicht nur zur Distribution von Forschungsergebnissen eignet, sondern vor allem auch eine „Filterfunktion" hat. Zahlreiche Journals, Forschungsorganisationen und Individuen twittern Neuigkeiten über ihre wissenschaftliche Arbeit. User erhalten die für sie interessanten Beiträge in ihrem Twitter-Kanal. Instrumente und Plattformen, um Daten gemeinsam zu nutzen und die Möglichkeit, Blogs und Wikis im Netz einzurichten, sind dabei relativ einfach von WissenschaftlerInnen und Institutionen zu nutzen und beschleunigen die Anwendung und Dif-

142 Vgl. O'Malley, Soyer (2012).
143 Vgl. Goldmann et al. (2009).
144 Vgl. Giles (2005).
145 Vgl. Daub et al. (2008)
146 http://www.mendeley.com, http://www.researchgate.net/.

fusion. Neue Formen der raschen (Pre)Publikation und des schnellen Feedbacks durch die Community sind entsprechend im Wachsen begriffen.[147]

Neuartige Internet- und Software-basierte Möglichkeiten der Kommunikation und Kooperation zwischen WissenschaftlerInnen gehen Hand in Hand mit Strategien der gemeinsamen Nutzung und Integration von Daten, die heute in der Chemie oder Medizin bereits in vielen Bereichen zentraler Bestandteil jeglicher Forschungsarbeiten sind. Diese umfassen dort Anwendungen, bei denen Eigenschaften von Molekülen im Netz in kooperativer Weise modelliert werden.[148] Der Erfolg des Human Genome Project (HGP), bei dem das Prinzip der Verfügbarmachung von Daten für Dritte noch vor der eigentlichen Publikation seit einigen Jahren praktiziert wird, ist wohl eines der bekanntesten und wichtigsten Beispiele, das an dieser Stelle angeführt werden kann.

Die Nutzung von neuen Technologien und Medien beschleunigt damit den Forschungsprozess, verdichtet Kooperationen und Interaktionen auf globaler Ebene und ermöglicht in einem hohen Ausmaß die Einbindung von BürgerInnen und Gesellschaft – häufig sogar in Echtzeit.[149] Die beschriebenen Technologien und Anwendungen werden nicht nur innerhalb spezifischer Forschungsgemeinschaften und Netzwerke genutzt, sondern haben die Interaktion und Kooperation zwischen unterschiedlichen Institutionen und wissenschaftlichen Disziplinen vorangetrieben und damit auch die Durchführung interdisziplinärer und transdisziplinärer Forschung begünstigt. Gleichzeitig stellen sich Fragen in Bezug auf die wissenschaftliche Qualitätssicherung, Arbeitsteilung und Status von ForscherInnen im Wissenschaftsbetrieb, der immer stärker durch soziale Medien und deren Gesetzmäßigkeiten dominiert wird.

Die hier beschriebenen Entwicklungen unterstützen damit das Paradigma „Open Science", also jenes erstmals von Robert Merton geforderte Postulat, dass es das Ziel von WissenschaftlerInnen sei, die Priorität einer wissenschaftlichen Entdeckung zu begründen, indem man als Erste oder Erster einen Wissensfortschritt offenlegt.[150] Neue soziale Medien und Informationstechnologien unterstützen diese Forderung und ermöglichen es, sämtliche Daten, die im Rahmen von Forschungsarbeiten generiert werden, öffentlich (und bisweilen in Echtzeit) zur Verfügung zu stellen. Diese Entwicklung hat, was die Forderung und Dynamik betrifft, hohe Affinitäten mit der Entwicklung von Open Innovation, wie sie im Rahmen der Beschreibung von kommerziellen Innovationsaktivitäten immer häufiger gefordert wird (siehe dazu auch Kap. 4.3.1). Beide Entwicklungen gehen Hand in Hand und öffnen, digitalisieren und vernetzen den gesamten Forschungs- und Innovationsprozess, von der Grundlagenforschung bis hin zur Anwendung in Wirtschaft und Gesellschaft.

Herausforderungen für die Forschungspolitik

Vor dem Hintergrund der Digitalisierung und des Austausches von Daten zwischen unterschiedlichen Disziplinen, Organisationen und Nationen ergeben sich vielfältige Herausforderungen für die Politik, die über die reine Forschungs- und Innovationspolitik auch Bereiche wie Sicherheit, Gewährleistung, Urheberrecht und Datenschutz beinhalten und damit viele gesellschaftliche Bereiche umfassen. Die Frage, wie Daten nachhaltig gespeichert und geschützt werden können, der Zugriff sichergestellt und die Benutzerfreundlichkeit erhöht werden kann, sind wichtige Themen auf der Entwicklungs- und Politikagenda. Einige ForscherInnen warnen in diesem Zusammenhang auch davor, dass eine neue Art des

147 Vgl. Mandavilli (2011).
148 Vgl. Williams (2008).
149 Vgl. Schroeder (2008); Shneiderman (2008).
150 Vgl. Merton (1973).

„Digital Divide" entstehen könnte, die durch *"the big data rich and the big data poor"* gekennzeichnet ist.[151]

Science 2.0 erfordert neue Investitionen in Dateninfrastrukturen (e-infrastructures) und neue Fähigkeiten und Kompetenzen der WissenschaftlerInnen, um im Prozess erfolgreich partizipieren zu können. Die Notwendigkeit und Höhe derartiger Investitionen ist entsprechend bei der Finanzierung und Ausstattung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu berücksichtigen. Insgesamt gibt es jedoch noch wenig international vergleichbare Informationen über die Diffusion, Partizipation und Nutzung österreichischer WissenschaftlerInnen und Institutionen bei den hier beschriebenen neuen Forschungsmethoden und -strategien.

Ferner ergeben sich Herausforderungen im Hinblick auf die Frage, wie der öffentliche Zugang zu Daten und Informationen für möglichst alle Akteure gesichert werden kann – auch im Sinne des Open Science und Open-Access-Postulats –, wenn gleichzeitig Universitäten und Forschungseinrichtungen im Wettbewerb um Drittmittel und Auftragsprojekte stehen. Letztere können in bestimmten Fällen kurzfristig einen Vorteil erzielen, wenn sie Daten und Erkenntnisse geheim halten oder exklusiv dem Auftraggeber zur Verfügung stellen. Dieses Spannungsfeld wird sich in einigen Fällen zukünftig verschärfen, etwa wenn es sich um Auftragsforschung für die Industrie handelt, bei der Forschungseinrichtungen ihre Investitionen in Datenbanken und elektronische Infrastrukturen durch Projekte finanzieren wollen oder wissenschaftliche Verlage neue Geschäftsmodelle finden müssen. Insbesondere Fragen des Datenschutzes und der Privatsphäre sind dabei ein Faktor, der die Verbreitung der hier beschriebenen Phänomene möglicherweise einschränken kann.

151 Vgl. Boyd, Crawford (2012).

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

4.1 Internationalität als Schlüssel zur technologischen Wettbewerbsfähigkeit

4.1.1 Positionierung der österreichischen Industrie in globalen Wertschöpfungsketten

Vor dem Hintergrund der wachsenden Globalisierung und Verflechtung des Welthandels kam es auch in Österreich in den letzten Jahren zu einer verstärkten Internationalisierung heimischer Outputs. Maßgeblich für diese Entwicklung war der sukzessive Abbau von internationalen Handelsbeschränkungen, forciert durch die Aktivitäten der 1995 gegründeten Welthandelsorganisation (WTO). Im Jahr 2001 folgte der Beitritt Chinas zur WTO, das sich im weiteren Verlauf zu einem zentralen Akteur in der Weltwirtschaft entwickelt hat. In Europa wurde, aufbauend auf dem Vertrag von Maastricht, mit der Gründung der Europäischen Union 1992 die europäische Integration und die Umsetzung des gemeinsamen Marktes forciert.

Die strukturellen Veränderungen zeigen sich nicht nur in einer Spezialisierung auf bestimmte Produkte, sondern bringen auch eine zunehmende Fragmentierung von Produktionsprozessen mit sich. Bedeutsam für eine Spezialisierung sind u.a. die komparativen Kostenvorteile, was bedeutet, dass sich ein Land üblicherweise auf jene Güter spezialisiert, die es relativ (komparativ) günstiger als andere Volkswirtschaften produzieren kann. Diese Entwicklung führte zu grundlegenden Veränderungen in der Funktionsweise der weltweiten Wirtschaft, insbesondere hinsichtlich der Arbeitsteilung in der Produktion. Vormals integrierte Unternehmen teilen sich heute auf mehrere Unternehmen und Länder auf, mit der Konsequenz, dass die internationalen Lieferverflechtungen, aber auch die Abhängigkeiten zwischen den Ländern, stark zunehmen.[152] Als Folge stetig verbesserter Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) werden zunehmend nicht nur Teile der Produktion, wie z. B. Buchhaltung oder Support-Dienstleistungen, an Betriebe im Ausland ausgelagert.

Diese Trends prägen maßgeblich auch den Wirtschaftsstandort Österreich. Charakteristisch ist die tendenziell stärkere Partizipation am Weltmarkt vor dem Hintergrund hoher Import-Export-Verflechtungen und eine damit verbundene höhere Auslandsabhängigkeit als in großen Volkswirtschaften. Daher ist Österreich von Änderungen im globalen Handelsnetzwerk vergleichsweise stärker betroffen als große Volkswirtschaften.

Globale Wertschöpfungsketten

Produkte passieren heute auf ihrem Weg zu den EndverbraucherInnen zunehmend mehrfach Ländergrenzen, wodurch sich Produktionsnetzwerke und Wertschöpfungsketten abbilden lassen. Diese beschreiben den Weg eines Produkts, beginnend bei den Primärinputs (Rohstoffe) über Vorleistungsprodukte bis hin zum Konsum des Endprodukts.[153]

Das Konzept globaler Wertschöpfungsketten

152 Vgl. Linden et al. (2009); Hummels, Ishii (2001); Johnson, Noguera (2012).
153 Vgl. Gereffi, Fernandez-Stark (2011).

erhielt in den letzten Jahren, insbesondere durch das Verfügbarwerden von globalen multiregionalen Daten, die Input-Output-Verflechtungen zwischen Ländern abbilden und damit eine tiefgreifende Analyse auf makroökonomischer Ebene ermöglichen, eine wachsende internationale Bedeutung. Beispiele hierfür sind die World-Input-Output-Database (WIOD)[154] und das Global Trade Analysis Project (GTAP). Zentraler Indikator in der Analyse globaler Wertschöpfungsketten ist die Ermittlung des Wertschöpfungsanteils anderer Länder in den eigenen Exporten bzw. des heimischen Wertschöpfungsanteils in den Exporten anderer Länder.[155] Der zentrale Mehrwert liegt in der Berücksichtigung von indirekten Beziehungen in der Produktion („imports for exports"), wohingegen die üblichen Außenhandelsstatistiken lediglich eine Bruttobetrachtung darstellen, mithilfe derer keine Rückschlüsse über die vor- und nachgelagerten Stationen von Gütern möglich sind. Aufgrund des Fehlens von indirekten Beziehungen in den Außenhandelsstatistiken wird der heimische Export in der Regel überbewertet. Dies gilt vor allem für Schwellenländer, die im Rahmen von arbeitsintensiven Prozessen lediglich den Zusammenbau von importierten Vorleistungsgütern übernehmen, womit nur ein sehr geringer Anteil der Wertschöpfung verbunden ist. Ein prominentes Beispiel ist das iPhone der Firma Apple, für das China lediglich den Zusammenbau der einzelnen Komponenten übernommen hat und worauf 1,8 % der gesamten Wertschöpfung entfallen. In der Bruttobetrachtung wird das iPhone in Chinas Exporten jedoch zur Gänze gezählt.[156]

Wertschöpfung in Exporten

Die Stellung eines Landes in den globalen Wertschöpfungsketten sowie dessen Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Handel lässt sich anhand der Entwicklung von Wertschöpfungsanteilen an den heimischen Exporten sowie Wertschöpfungsanteilen an den Exporten Dritter beurteilen. Eine analytische Möglichkeit bietet der Netzwerk-Wertschöpfungs-Index (NWI), welcher den Wertschöpfungsanteil eines Landes „r" an den Exporten eines Landes „s" für jedes mögliche Länderpaar innerhalb eines Netzwerks darstellt.[157]

Zu den global führenden Exportländern von verarbeiteten Produkten und Industrieerzeugnissen zählen demnach Länder wie Deutschland (DEU), die USA und China (CHN), die am stärksten in das globale Handelsnetzwerk eingebunden sind. Deutschland hat einen sehr hohen Wertschöpfungsanteil an den Exporten europäischer Länder und dominiert damit den europäischen Herstellungsmarkt von Waren und Dienstleistungen. Vergleicht man das globale Handelsnetzwerk des Jahres 1995 mit jenem im Jahr 2011 so zeigt sich, dass 1995 die großen Volkswirtschaften Russland (RUS), USA und Deutschland noch zu den mit Abstand stärksten bzw. zentralsten Marktteilnehmern gehörten, sich das Verhältnis im Jahr 2011 jedoch deutlich verschoben hat. In erster Linie hat China klar an Stärke zugelegt. Deutschland, aber vor allem Russland haben an Marktmacht eingebüßt. Weiters zeigt sich, dass der Grad an Verflechtung, gemessen an der Anzahl sowie Stärke der Beziehungen, im letzten Jahrzehnt erheblich angestiegen ist.

Betrachtet man die Stellung von Österreich im globalen Handelsnetzwerk, so ist der Größeneffekt als kleine Volkswirtschaft einerseits deutlich erkennbar, anderseits kann Österreichs Stellung am Weltmarkt seit 1995 als recht stabil bezeichnet werden. Generell ist Österreich im europäischen Netzwerk, allen voran in Osteuropa, stark eingebunden. Es besteht ein wesentlicher Wertschöpfungsanteil an den Exporten in Nachbarländer wie Ungarn und Slowenien. Im Ver-

154 Eine detaillierte methodische Beschreibung zur WIOD Datenbank gibt Timmer et al. (2012).
155 Vgl. Johnson, Noguera (2012); Dedrick et al. (2010); Hummels et al. (2001).
156 Vgl. Kraemer et al. (2011).
157 Siehe Abb. 60 im Anhang.

gleich dazu sind Österreichs Exporte stark von den Wertschöpfungsimporten aus Deutschland, Italien, China und den USA abhängig.

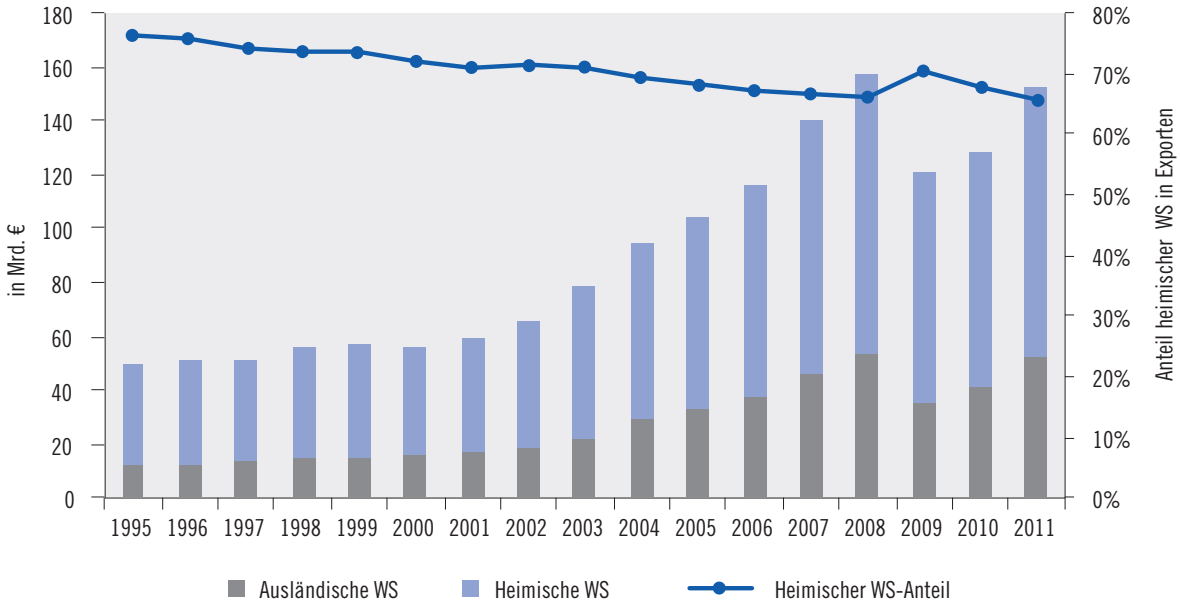
Österreichs Wertschöpfung im globalen Kontext

Abb. 38 veranschaulicht die Entwicklung der heimischen Bruttoexporte sowie den darin enthaltenen Anteil der heimischen und ausländischen Wertschöpfung. Dabei ist festzustellen, dass die Bruttoexporte zwischen 1995 und 2008 stetig angestiegen, 2009 im Zuge der weltweiten Wirtschaftskrise jedoch deutlich zurückgegangen sind. 2011 trat eine Erholungsphase ein, in welcher die Bruttoexporte beinahe das Vorkrisenniveau erreichen konnten. Allerdings ging im Zuge der fortschreitenden Internationalisierung der Anteil an heimischer Wertschöpfung in den Bruttoexporten im Zeitraum 1995 bis 2011 stetig zurück (von 76 % in 1995 auf 66 % 2011).

Der Anteil ausländischer Wertschöpfung an den Bruttoexporten ist abhängig von der wirtschaftlichen Größe eines Landes und dem Grad an Spezialisierung. Dementsprechend ist der Anteil an ausländischer Wertschöpfung in Österreich im internationalen Vergleich relativ hoch (2011: ca. 34 %). Wirtschaftlich große Volkswirtschaften wie die USA, Russland und Japan produzieren einen Großteil ihrer Vorleistungsprodukte selbst und sind daher weniger stark von ausländischen Importen abhängig. Folglich ist ihr Anteil an heimischer Wertschöpfung wesentlich höher. In den USA, Russland sowie Japan lag dieser 2011 über 85 %. Ebenso ist in Ländern mit einem hohen Aufkommen natürlicher Ressourcen, wie z.B. Australien, der Anteil an heimischer Wertschöpfung hoch, da der Förder- und Extraktionsprozess natürlicher Ressourcen nur unwesentlich von Vorleistungsprodukten abhängig ist.[158]

Vor dem Hintergrund des wachsenden Anteils der ausländischen Wertschöpfung bei österreichischen Bruttoexporten ist die Frage zu stellen,

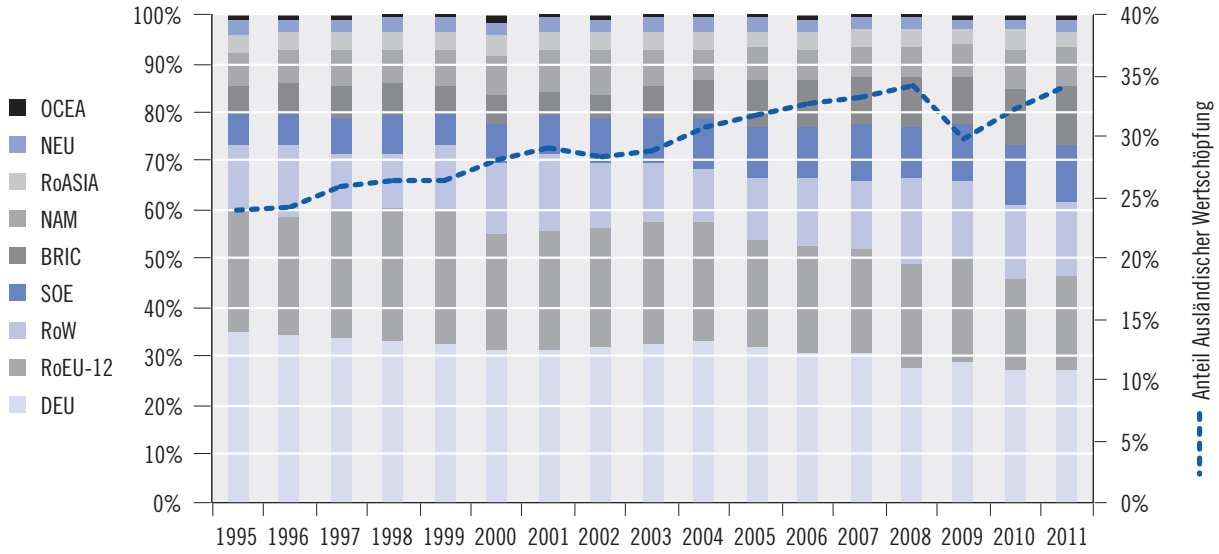
Abb. 38: Entwicklung Bruttoexporte, getrennt nach heimischem und ausländischem Wertschöpfungsanteil (in Mrd. €)



Quelle: WIOD (2013). Darstellung: JOANNEUM RESEARCH (2014).

158 Vgl. OECD-WTO (2012), OECD (2013).

Abb. 39: Verteilung des ausländischen Wertschöpfungsanteils österreichischer Bruttoexporte nach Ländern



Quelle: WIOD (2013). Darstellung: JOANNEUM RESEARCH (2014). (Länderkürzel siehe Anhang I).

welche Länder hauptsächlich für diese Entwicklung verantwortlich zeichnen. Wie Abb. 39 zeigt entfällt der größte Anteil an ausländischer Wertschöpfung auf Deutschland (DEU), gefolgt von den restlichen EU-12-Staaten (RoEU-12), in erster Linie Italien und Frankreich sowie Süd-Osteuropa (SOE), allen voran Tschechien. Die Entwicklung im Zeitverlauf zeigt, dass der Einfluss von Deutschland zwar leicht zurückgegangen, dessen Anteil aber immer noch der höchste unter den Vergleichsländern ist. Zudem ist festzustellen, dass der Wertschöpfungsanteil der restlichen EU-12-Staaten gesunken (von 25 % auf 19 %), während jener von Süd-Osteuropa erheblich gestiegen ist. Ebenso haben die BRIC-Staaten, allen voran China, an Einfluss gewonnen.

Neben der wirtschaftlichen Größe eines Landes sind auch die wirtschaftliche Struktur (Grad an Spezialisierung, Branchenmix) sowie die sektorale Zusammensetzung der Bruttoexporte für den Grad an ausländischer Wertschöpfung von Bedeutung. Empirische Studien zeigen, dass der Grad an globaler Vernetzung auf Branchen- und Industrieebene stark abweicht.[159] Die internationale Fragmentierung eines Produktionsprozesses ist von den technischen Eigenschaften des Produktes anhängig und in Herstellung- und Fertigungsbranchen wesentlich stärker ausgeprägt als im Dienstleistungssektor.

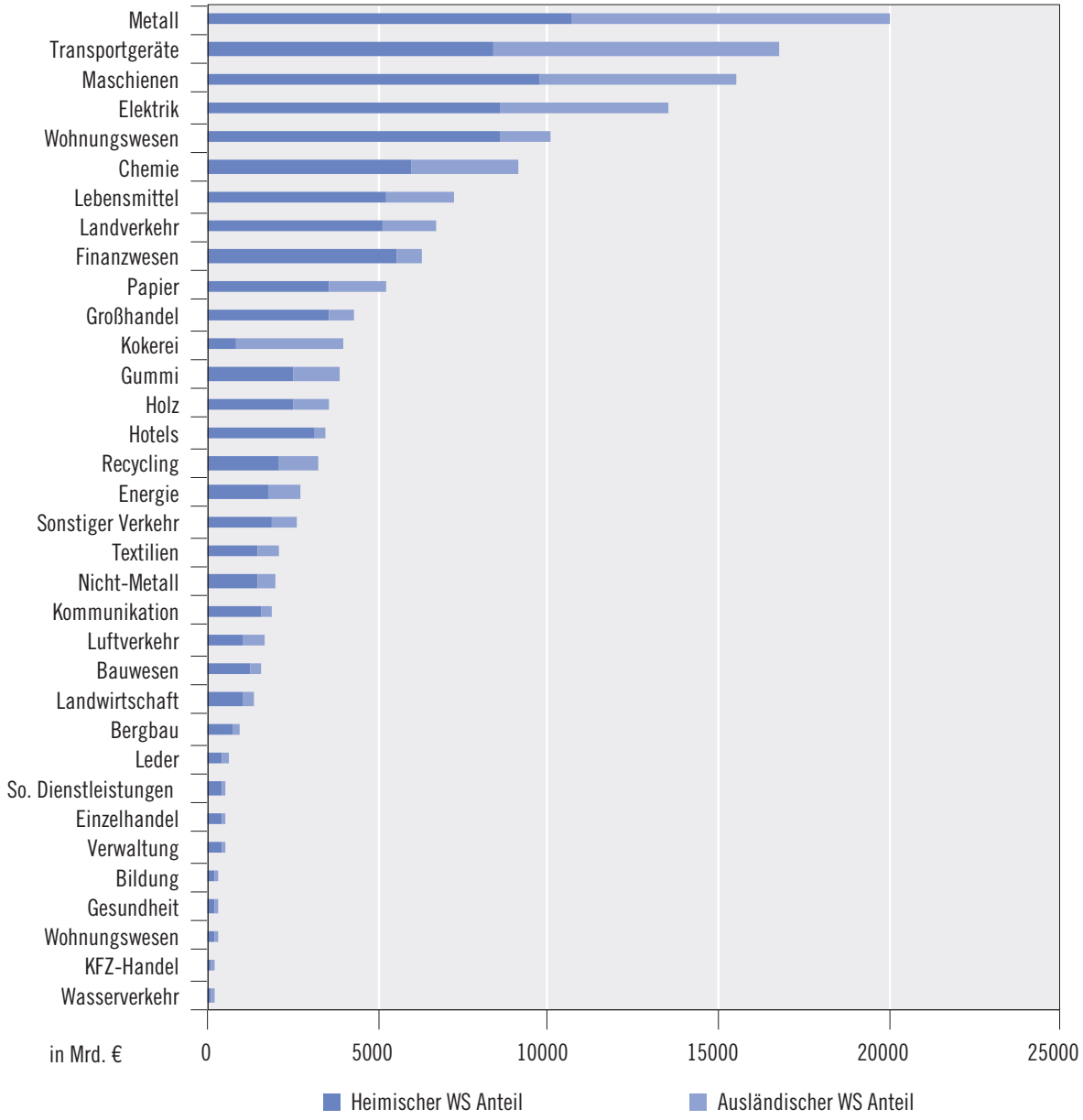
Dieser Zusammenhang spiegelt sich auch in den österreichischen Bruttoexporten nach Branchen wider. Wie in Abb. 40 dargestellt ist der Anteil an ausländischer Wertschöpfung in der verarbeiteten Industrie, welche von importierten Primärgütern und Rohstoffen abhängig ist, am stärksten. In der Metallindustrie etwa beläuft sich der ausländischer Wertschöpfungsanteil auf 46 %. Weiters ist ersichtlich, dass diese Branchen für einen Großteil der Gesamt-Bruttoexporte Österreichs verantwortlich sind. Im Gegensatz dazu sind die Bruttoexporte der Branchen Gesundheit, Bildung und Wohnungswesen erwartungsgemäß gering, deren Anteil an der heimischen Wertschöpfung ist jedoch vergleichsweise groß.

Die Fragmentierung von Produktionsprozessen ist insbesondere für modular aufgebaute Pro-

159 Vgl. Ferraini (2011); Gereffi et al. (2005).

dukte aus Hochtechnologieindustrien von zentraler Bedeutung. Das bedeutet, dass Teile und Komponenten technischer Produkte in verschiedenen Ländern produziert und in andere Länder, sogenannte Fertigungsländer, exportiert werden, um dort zusammengefügt zu werden. Diese Internationalisierung modular aufgebauter Produkte betrifft vor allem die Branchen Elektrische Maschinen und Anlagen, Radio-, Fernseh- und Telekommunikationsequipment, Transportgeräte sowie auch die Fahrzeugindustrie. Dieses Bild der Internationalisierung auf Branchenebene

Abb. 40: Bruttoexporte der Branchen getrennt nach heimischem und ausländischem Wertschöpfungsanteil, 2011



Quelle: WIOD (2013). Darstellung: JOANNEUM RESEARCH (2014).

zeigt sich auch in Österreich. Die Branchen Herstellung von Transportgeräten (ausländischer Wertschöpfungsanteil bei 50 %), Maschinen (38 %) und Elektrik (36 %) weisen den höchsten Anteil ausländischer Wertschöpfung auf und zählen zudem zu den stärksten Exportbranchen Österreichs.

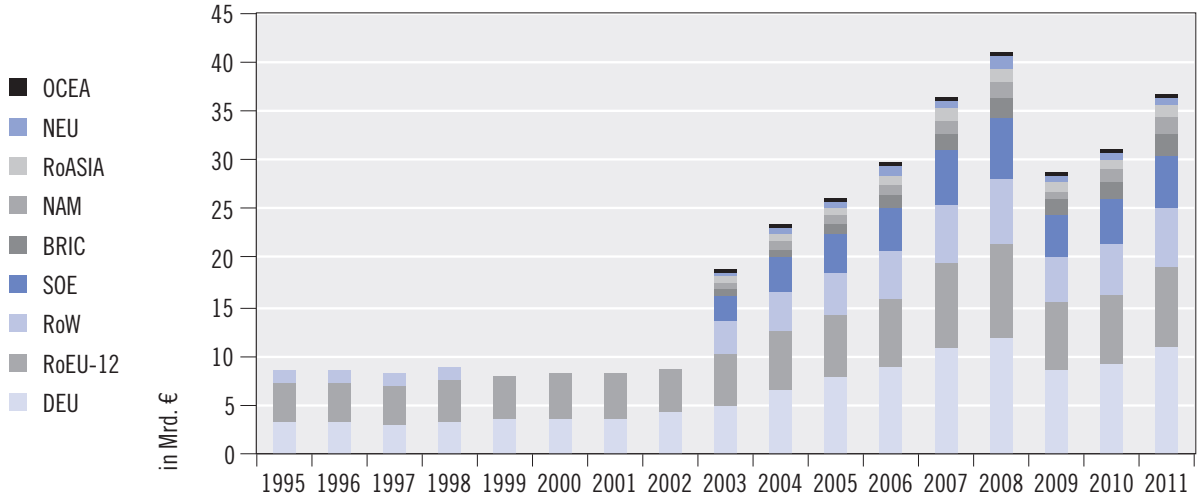
Das Gegenstück zum ausländischen Anteil in den österreichischen Exporten stellt der österreichische Anteil in den ausländischen Exporten dar, in der Literatur oftmals auch als indirekte Wertschöpfung bezeichnet. Dieser zeigt in erster Linie, für welche Länder Österreich als Produktlieferant von Bedeutung ist. Im Jahr 2011 belief sich diese indirekte Wertschöpfung auf rund 37 Mrd. € von rund 170 Mrd. € an direkten Exporten (Abb. 41). Im Vergleich dazu betrug der Wert der ausländischen Wertschöpfung in den Exporten Österreichs rund 52 Mrd. €. Analog zu dem Anstieg der ausländischen Wertschöpfung in Österreichs Bruttoexporten ist auch der Anteil Österreichs an den Bruttoexporten Dritter wesentlich angestiegen. Im Schnitt betrug das jährliche Wachstum zwischen 1995 und 2011 rd. 7 % (in der Vorkrisenperiode 2000–2008 rund 11 %).

Wie detaillierte Analysen zeigen,[160] ist Österreich indirekt über Dritte an Exporten nach USA, China und Mexiko beteiligt. Dies sind allesamt Länder, die nicht unmittelbar mit Österreichs Bruttowertschöpfungsexporten in Verbindung gebracht werden können. Betrachtet man die indirekte Wertschöpfung Österreichs in den Bruttoexporten auf Länderebene, so ergibt sich der Befund, dass ein wesentlicher Anteil (rund 25 % in 2011) auf Deutschland (DEU) als wichtigstem Handelspartner Österreichs entfällt. Zudem ist zu beobachten, dass sich Süd-Osteuropa zu einem wichtigen Absatzmarkt für Österreich entwickelt hat, auf Länderebene sind vor allem Ungarn, Slowenien und Polen zentrale Handelspartner. Natürlich geht aus österreichischer Sicht auch ein nicht unwesentlicher Anteil in die BRIC-Staaten, dieser hat jedoch dort nur geringes Gewicht im ausländischen Wertschöpfungsanteil.

Österreichs Partizipation am Weltmarkt

Wenn man nun beide Indikatoren – ausländischer Wertschöpfungsanteil an heimischen Bruttoexporten und heimischer Wertschöpfungsan-

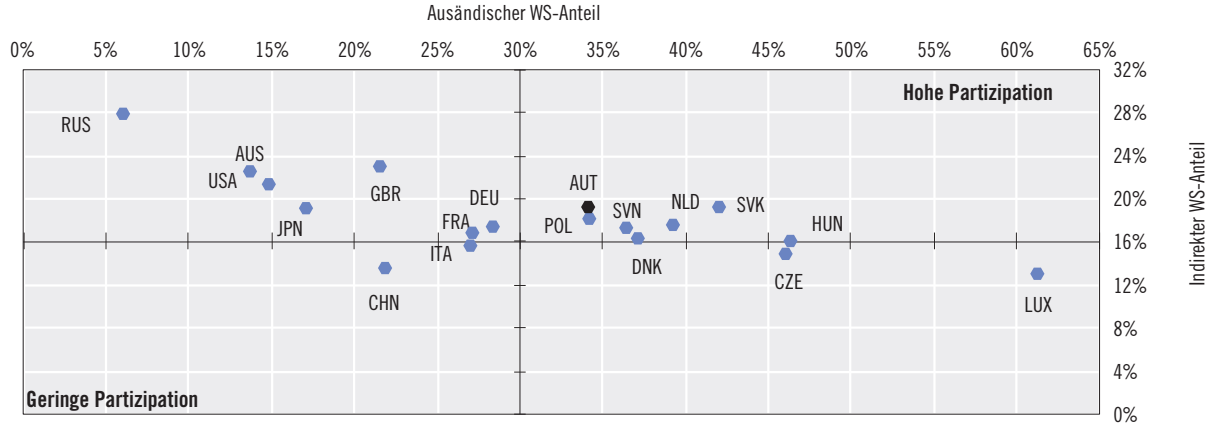
Abb. 41: Indirekte Wertschöpfung Österreichs nach Region (in Mrd. €)



Quelle: WIOD (2013), Darstellung: JOANNEUM RESEARCH (2014) . (Länderkürzel siehe Anhang I).

160 Siehe Abb. 61 im Anhang.

Abb. 42: Grad der Partizipation am Weltmarkt



Quelle: WIOD (2013), Darstellung: JOANNEUM RESEARCH (2014).

teil an Bruttoexporten Dritter – zusammenführt, erhält man ein Bild über die Außenhandelsverflochtenheit am Weltmarkt sowie die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes. Abb. 42 stellt für das Jahr 2011 auf der vertikalen Achse den ausländischen Wertschöpfungsanteil an heimischen Bruttoexporten und auf der horizontalen Achse den indirekten Wertschöpfungsanteil dar.

Eine hohe Partizipation bzw. Verflechtung am Weltmarkt ergibt sich demnach aus einem relativ hohen Anteil an indirekter Wertschöpfung sowie einem hohen Anteil an ausländischer Wertschöpfung an den heimischen Produkten.[161] Natürlich spielt bei der Bewertung der Partizipation eines Landes am Weltmarkt die wirtschaftliche Größe eine Rolle; da die Wertschöpfungskette aber nicht nur rückwärts-, sondern auch vorwärtsgewandt betrachtet wird, ist dieser Effekt weniger stark ausgeprägt.

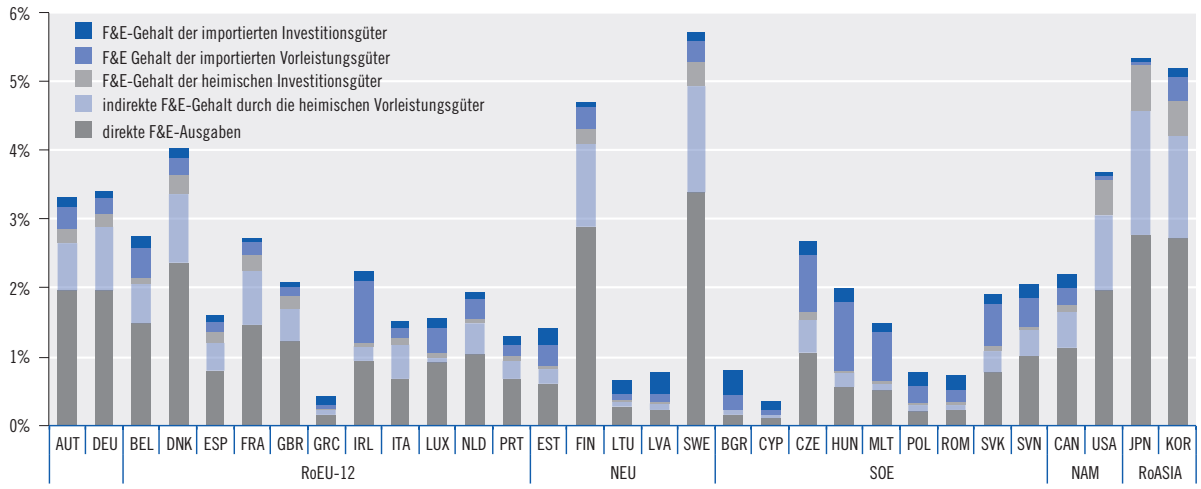
Es zeigt sich, dass Österreich sowie andere kleine Volkswirtschaften (beispielsweise Niederlande und Slowakei) stärkere Weltmarkt-Verflochtenheit aufweisen als sogenannte große Volkswirtschaften wie die USA, Russland und China. Genauer gesagt setzen auf der einen Seite österreichische Unternehmen in ihrem Produktionsprozess zahlreiche Produkte aus dem Ausland ein und auf der anderen Seite produziert Österreich auch eine Vielzahl an Produkten, die in globalen Wertschöpfungsketten verwendet werden.[162]

F&E-Import über den Zukauf von Waren und Dienstleistungen

Ein wichtiger Aspekt in der Positionierung von Industriezweigen in globalen Wertschöpfungsketten ist deren F&E-Intensität sowie die Nutzung externer Quellen von Technologie. Während in manchen Industriezweigen (wie etwa in der pharmazeutischen Industrie) die Innovationsaktivitäten überwiegend auf industrieeigener F&E beruhen, beziehen andere Industriezweige Technologie und Know-how primär aus branchenexternen Quellen über den Zukauf von Produkten und Dienstleistungen aus dem In- und/oder Ausland. Ähnliches gilt auch auf makroökonomischer Ebene: Während die großen, hochentwickelten Volkswirtschaften sich in hohem Maß auf heimische Forschung und Technologien stützen können, sind kleine oder weniger entwickelte Länder viel stärker von Techno-

161 Vgl. Johnson, Noguera (2012); Koopman et al. (2011); OECD (2013).
162 Vgl. Grossman, Helpman (1993); OECD (2013).

Abb. 43: Struktur des totalen Forschungs- und Entwicklungsgehalts der Branchen, Wertschöpfungsanteile (in %)



Quelle: WIOD (2013). Darstellung: JOANNEUM RESEARCH (2014).

logien abhängig, die im Ausland entwickelt wurden. Inzwischen zeigt sich jedoch, dass auch kleine Länder in Spezialbereichen Technologieführer sein können, dass neue Technologien häufig von jungen Kleinunternehmen entwickelt und eingeführt werden und dass sich Technologie vor allem über die internationale Mobilität von ForscherInnen und Finanzierungskapital verbreitet.[163]

Fragen, welches Land und welche Branche in welchem Umfang von F&E profitiert, die an einer bestimmten Stelle des ökonomischen Systems unternommen wurden, können mit den gängigen, unternehmensbezogenen Kennzahlen betreffend F&E kaum beantwortet werden. Neuere Studien,[164] die auf eine Quantifizierung des totalen F&E-Gehalts von Outputströmen abzielten, berücksichtigen den totalen F&E-Gehalt. Dieser umfasst nicht nur die direkten Ausgaben für F&E, sondern auch den F&E-Gehalt der heimischen und importierten Vorleistungs- und Investitionsgüter und ist damit ein in vielen Fällen aussagekräftigeres Maß des technologischen Niveaus.

Die Rolle von Technologieimporten im internationalen Vergleich

Abb. 43 zeigt die Struktur des totalen F&E-Gehalts des aggregierten Outputs (sämtliche Güter und Dienstleistungen) im internationalen Vergleich.[165] Die totale Technologieintensität[166] eignet sich in mehrfacher Hinsicht besser als Maß des technologischen Niveaus der Produktion eines Landes (oder Industriezweigs) als die direkte F&E-Intensität. Insbesondere in kleinen und weniger entwickelten Ländern dürfte die totale Technologieintensität beträchtlich höher sein als die direkte F&E-Intensität. Internationale Vergleiche, die sich allein auf die direkte F&E-Intensität stützen, unterschätzen daher mit hoher Wahrscheinlichkeit das technologische Niveau des Produktionssystems solcher Länder.

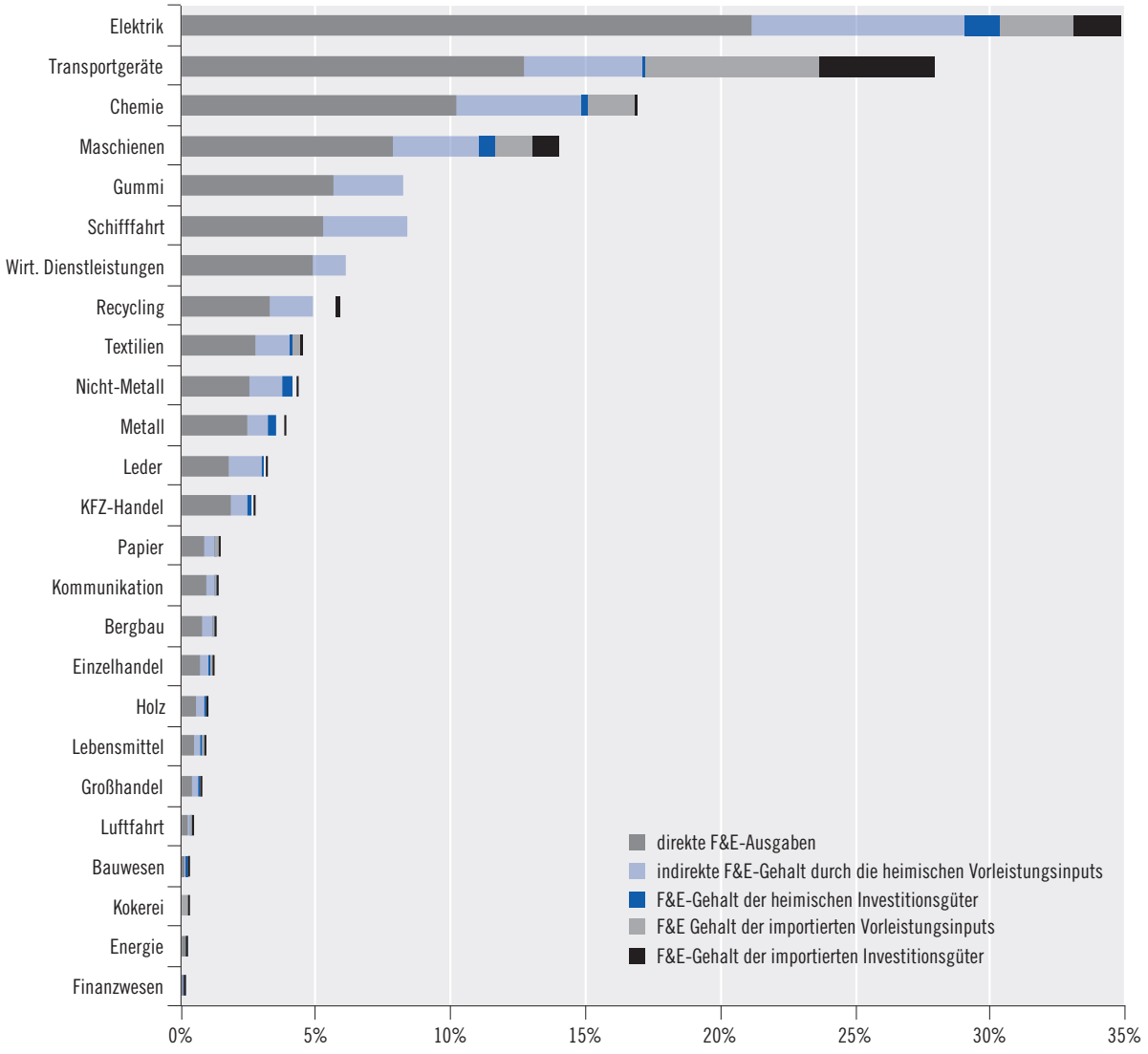
163 Vgl. OECD (2013).
164 Vgl. Hauknes, Knell (2008); Hutschenreiter, Kaniovski (1999); Papaconstantinou et al. (1996).
165 Die hier angewandte Methode zur Quantifizierung des totalen F&E-Gehalts von Sachgüter- und Dienstleistungsströmen in der österreichischen Wirtschaft folgt der Studie von Hauknes, Knell (2008). Datengrundlagen bieten einerseits EUROSTAT sowie die OECD ANBERD-Datenbank und die World Input Output Database (WIOD) für das Jahr 2007.
166 Definiert als das Verhältnis des totalen F&E-Gehalts zur Bruttowertschöpfung des aggregierten Outputs.

In Österreich entfiel 2007 die Hälfte des totalen F&E-Gehalts des aggregierten Outputs auf die direkten F&E-Ausgaben. Die wichtigste Komponente der „indirekten F&E" sind die importierten und heimischen Vorleistungen.

Die direkten F&E-Ausgaben sind in Europa in den großen, forschungsintensiven Ländern wie Finnland und Schweden, international gesehen in den USA oder in Japan relativ am höchsten. Das Verhältnis von indirekten zu direkten F&E-Ausgaben beträgt dort ungefähr 1:3. Wie für eine kleine offene Volkswirtschaft zu erwarten ist das Verhältnis des F&E-Gehalts der importierten Vorleistungs- und Investitionsgüter zu den direkten F&E-Ausgaben in Österreich (2007 etwa 1:1) höher als in großen Ländern.

Wie bereits bei der Analyse der globalen Wertschöpfungsketten ersichtlich wurde, spielt

Abb. 44: Beitrag von indirekter Forschung und Entwicklung zur gesamten Technologieintensität der Industriebranchen Österreichs.



Quelle: WIOD (2013). Darstellung: JOANNEUM RESEARCH (2014).

Deutschland für die österreichische Wirtschaft eine zentrale Rolle als Bezugsquelle von in Vorleistungsgütern enthaltener F&E und eine noch bedeutendere Rolle als Lieferant von in Investitionsgütern gebundener F&E. Der F&E-Gehalt der aus Deutschland importierten Vorleistungsgüter betrug 447,23 Mio. € im Jahr 2007. Das in dieser Hinsicht zweitwichtigste Partnerland sind (abgesehen von der Gruppe der restlichen „EU-12-Länder"[167]) die USA (53,27 Mio. €).

In den zehn Wirtschaftszweigen mit dem größten Beitrag indirekter F&E zur totalen Technologieintensität scheint in allen untersuchten Jahren Deutschland als wichtigste Bezugsquelle indirekter F&E auf. Nach Deutschland sind die weiteren EU-12-Länder der zweitwichtigste Technologielieferant, gefolgt von den USA und Japan. Die entsprechen Anteile dieser Länder am F&E-Gehalt der importierten Vorleistungsgüter liegen zwischen 0,1 und 0,9 %. Die große Bedeutung der USA als Ursprungsland reflektiert sowohl die Struktur der Exporte aus den USA nach Österreich als auch die hohe F&E-Intensität der Sachgüterproduktion in den USA.

Während die „Durchführung von F&E" eines Industriezweiges unmittelbar durch seine direkten F&E-Ausgaben gegeben ist, hängt der Erwerb von gebundener Technologie – vermittelt über die Struktur der intersektoralen Vorleistungs- und Investitionsgüterströme – von der F&E-Intensität der vorgelagerten Branchen (im Inland und im Ausland) ab. Abb. 44 zeigt den gesamten F&E-Gehalt der entsprechenden Wirtschaftszweige.

Die Verteilung der indirekten F&E über die Branchen unterscheidet sich deutlich von jener der direkten F&E-Ausgaben (Durchführung von F&E). Jene Branchen, die viel F&E durchführen, sind jedoch generell nicht dieselben, die in hohem Maße indirekte F&E über Vorleistungs- und Investitionsgüter beziehen. Die Landwirtschaft, die Lebensmittelindustrie, das Bauwesen oder der Sektor „Recycling" beziehen bis zu 50 % indirekte F&E über ihre Vorleistungs- und Investitionsgüter.

Resümee

Die Kooperation in der Produktion von Gütern in Form sich intensivierender Import-Export-Beziehungen nimmt stetig zu. Produkte passieren auf ihrem Weg zum Endverbrauch mehrfach Ländergrenzen, entweder in Form von Vorleistungsprodukten, die wiederum in die Produktion eingehen, oder als Endprodukte, die dem Konsum zugeführt werden. Der Anteil ausländischer Wertschöpfung an den Bruttoexporten steht in Zusammenhang mit der Größe einer Volkswirtschaft und dem Grad an Spezialisierung. Dementsprechend ist der Anteil an ausländischer Wertschöpfung in Österreich im internationalen Vergleich relativ hoch. Im Zuge der fortschreitenden Internationalisierung ging der Anteil der heimischen Wertschöpfung an den Bruttoexporten im Zeitraum 1995 bis 2011 von 76 % auf 66 % zurück.

Österreich ist in Europa, vor allem in den östlichen Ländern, stark eingebunden und hat einen wesentlichen Wertschöpfungsanteil an den Exporten seiner Nachbarländer (Ungarn, Slowenien). Andererseits sind Österreichs Exporte stark von den Wertschöpfungsimporten aus Deutschland, Italien, China und den USA abhängig. Der größte Anteil an ausländischer Wertschöpfung in Österreichs Exporten entfällt auf Deutschland (DEU), gefolgt von den restlichen EU-12-Staaten (RoEU-12) sowie Süd-Osteuropa (SOE). Die ausländischen Anteile an den österreichischen Exporten unterscheiden sich klar nach Wirtschaftszweigen. Die Branchen Herstellung von Transportgeräten (ausländischer Wertschöpfungsanteil bei 50 %), Maschinen (38 %) und Elektrik (36 %) weisen den höchsten Anteil ausländischer Wertschöpfung auf und zählen zudem zu den stärksten Exportbranchen Österreichs.

167 Die Ländergruppe „EU 12 Länder" beinhaltet: Belgien (BEL), Dänemark (DNK), Deutschland (DEU), Frankreich (FRA), Griechenland (GRC), Irland (IRL), Italien (ITA), Luxemburg (LUX), Niederlande (NLD), Portugal (PRT), Spanien (ESP) und Vereinigtes Königreich (GBR)

Eine Weiterführung des Konzepts der globalen Wertschöpfungsketten ist die Betrachtung von direkten und indirekten F&E-Beziehungen über Güterlieferungen. Während in manchen Industriezweigen (wie etwa in der pharmazeutischen Industrie) die Innovationsaktivitäten überwiegend auf industrieeigener direkter F&E beruhen, beziehen andere Industriezweige Technologie und Know-how primär aus branchenexternen Quellen über Zukauf von Produkten und Dienstleistungen aus dem In- und/oder Ausland. Die Summe aus direkter und indirekter F&E-Intensität stellt die totale Technologieintensität dar. Die direkten F&E-Ausgaben sind in Europa in den großen, forschungsintensiven Ländern wie Finnland und Schweden, international gesehen in den USA oder in Japan, relativ am höchsten. Das Verhältnis von „indirekter F&E-Ausgaben" zu direkten F&E-Ausgaben beträgt dort ungefähr 1:3. Wie für eine kleine offene Volkswirtschaft zu erwarten, ist das Verhältnis des F&E-Gehalts der importierten Vorleistungs- und Investitionsgüter zu den direkten F&E-Ausgaben in Österreich (2007 ca. 1:1) höher als in vergleichsweise größeren Volkswirtschaften.

4.1.2 Internationale F&E-Kooperationen von österreichischen Unternehmen: Befunde aus der Patentstatistik

Die Internationalisierung von F&E-Prozessen in Unternehmen wird durch mehrere Faktoren angetrieben. Ein wesentliches Motiv ist die Erschließung und Sicherung von Absatzmärkten im Ausland. Unternehmen sehen sich auf Auslandsmärkten immer wieder neuen Produktanforderungen gegenüber. Dabei können sowohl technische Zulassungsbedingungen als auch spezifische Präferenzen der Nachfrager eine Rolle spielen. Im Ergebnis müssen Produkte regelmäßig an unterschiedliche Märkte technisch angepasst werden, um die Exportfähigkeit und den Marktzugang zu sichern. Ein zweites Motiv ist der Zugang zu Wissensquellen, die die eigenen Kompetenzen ergänzen. Drittens können auch Kosten eine Rolle für die Internationalisierung von F&E spielen. Internationalisierung von F&E kann dabei über verschiedene Wege erfolgen. Einer ist die Errichtung neuer F&E-Standorte im Ausland, ein anderer ist die Beteiligung an oder die Übernahme von ausländischen Unternehmen mit eigenen F&E-Kapazitäten. Eine dritte Form ist die Zusammenarbeit mit ausländischen Partnern in F&E-Projekten.

Eine Möglichkeit, das Ausmaß internationaler F&E-Kooperationen von österreichischen Unternehmen zu verfolgen, liefert die Patentstatistik. Im Rahmen von Patentanmeldungen müssen Unternehmen angeben, welche Personen als ErfinderInnen an der Erfindung mitgewirkt haben. Zu jede/r/m ErfinderIn ist die Wohnadresse anzugeben. Mit diesen Informationen kann näherungsweise festgestellt werden, an welchen Standorten die ErfinderInnen tätig sind. Denn die regionale Verteilung der ErfinderInnen sollte in hohem Maß mit der regionalen Verteilung der Standorte, an denen die F&E-Aktivitäten stattgefunden haben, übereinstimmen, da Beschäftigte in der Regel in der Nähe ihrer Arbeitsstätte wohnen. Patente, die von ErfinderInnen aus unterschiedlichen Ländern hervorgebracht wurden, zeigen somit eine internationale Zusammenarbeit in F&E-Prozessen an.[168]

Für die folgende Analyse werden Informationen der PATSTAT-Datenbank des EPA genutzt. Diese Datenbank enthält alle Patentanmeldungen von nahezu allen Patentämtern der Welt. In dieser Datenbank wurden alle Patentanmeldungen durch AnmelderInnen aus Österreich identifiziert.[169] Für

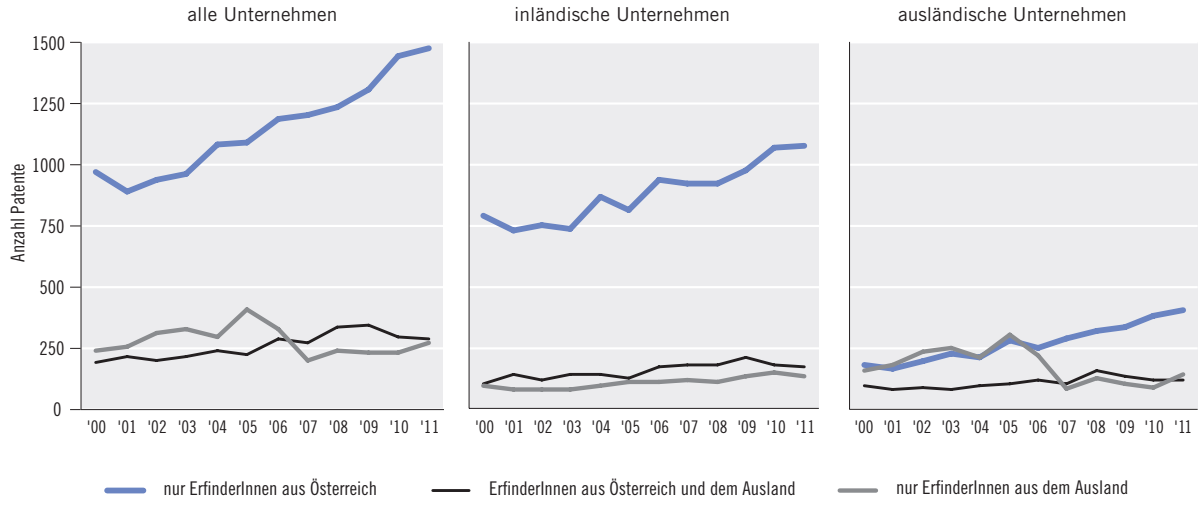
168 Gleichwohl sind Ungenauigkeiten in Kauf zu nehmen, da ErfinderInnen zwischen dem Zeitpunkt der Erfindung und der Patentanmeldung umziehen können und in grenznahen Bereichen ErfinderInnen im Ausland ihren Wohnsitz, im Inland aber ihren Arbeitsort haben können.

169 Hierfür wurde die Länderkennung „AT" des Anmelders herangezogen. Da österreichische AnmelderInnen allerdings immer wieder falsch unter der Länderkennung „AU" (Australien) oder „ST" (für AnmelderInnen aus der Steiermark) aufscheinen, wurde über eine Namenssuche (bei der alle Anmeldernamen mit „AT" unter allen anderen Anmeldernamen gesucht wurden) versucht, auch diese österreichischen AnmelderInnen zu erfassen. Gleichzeitig wurden nicht-österreichische (das sind insbesondere australische) AnmelderInnen, die unter der Länderkennung „AT" erfasst wurden, aus der Analyse ausgeschlossen.

diese wurde der institutionelle Sektor (Unternehmen, Hochschulen, staatliche und kooperative Forschungseinrichtungen, öffentliche Verwaltung und Privatpersonen) sowie der Standort in Österreich ermittelt, an dem sich der Hauptsitz bzw. die wesentliche F&E-Aktivität der/des AnmelderIn befindet. Für Unternehmen wurden darüber hinaus der Wirtschaftszweig (2-Steller ÖNACE), eine Größenklassifikation (KMU unter 250 Beschäftigte und Großunternehmen mit 250 oder mehr Beschäftigten) sowie die Zugehörigkeit zu einer Unternehmensgruppe mit Sitz im Ausland erfasst.[170] Für jede/n AnmelderIn aus dem Unternehmenssektor wurden die vorliegenden Patentanmeldungen zu Patentfamilien[171] zusammengefasst und für jede Patentfamilie die Standorte (Länder) aller ErfinderInnen ermittelt. Für inländische Unternehmen[172] bleiben Patente von Auslandstöchtern unberücksichtigt, da Patente, die nur über eine Auslandstochter (und nicht auch über das österreichische Mutterunternehmen) angemeldet werden, auf eine wirtschaftliche Verwertung des Patents am Auslandsstandort hindeuten. Ist eine Verwertung (auch) über die österreichische Mutter beabsichtigt, wird das Patent i.d.R. über das österreichische Mutterunternehmen (mit) angemeldet. Betrachtet wird der Zeitraum 2000 bis 2011, die Zuordnung von Patenten zu Jahren erfolgt auf Basis des Prioritätsjahrs der ersten Patentanmeldung.

In den Jahren 2000 bis 2011 wurden von Unternehmen in Österreich weltweit insgesamt über 20.400 Patente angemeldet. Knapp 13.800 Patente wurden von Unternehmen mit Hauptsitz in Österreich angemeldet, mehr als 6.600 von in Österreich tätigen Unternehmen mit Hauptsitz im Ausland.[173] Die Zahl der Patente nahm seit 2001 kontinuierlich zu (Abb. 41). Der

Abb. 45: Anzahl Patente von Unternehmen in Österreich 2000–2011 nach Standort der ErfinderInnen



Patente: Anzahl angemeldeter Patentfamilien, Jahreszuordnung auf Basis des frühesten Prioritätsjahres.
Alle Unternehmen: inländische plus ausländische Unternehmen; inländische Unternehmen: Unternehmen mit Hauptsitz in Österreich; ausländische Unternehmen: österreichische Töchter von ausländischen Unternehmen.
Quelle: EPA: PATSTAT. Berechnungen: ZEW.

170 Diese Informationen wurden über einen Abgleich der Unternehmensanmelder mit der Datenbank von Creditreform Österreich sowie über zusätzliche Recherchen erhoben.
171 Eine Patentfamilie fasst alle Anmeldungen an unterschiedlichen Patentämtern zusammen, die sich auf ein und dieselbe Erfindung beziehen. Im Folgenden wird verkürzend der Ausdruck „Patent" für Patentfamilien verwendet.
172 Als „inländische Unternehmen" werden im Folgenden jene Unternehmen bezeichnet, deren Hauptsitz sich in Österreich befindet. „Ausländische Unternehmen" sind dementsprechend in Österreich niedergelassene Unternehmen mit Hauptsitz im Ausland.
173 Für ausländische Unternehmen werden nur Patente berücksichtigt, die von den österreichischen Töchtern angemeldet wurden (ggf. inkl. Patente, die gleichzeitig auch von der Konzernmutter oder Schwesterunternehmen im Ausland angemeldet wurden).

Anstieg geht gleichermaßen auf verstärkte Patentaktivitäten inländischer und ausländischer Unternehmen zurück. Differenziert man nach dem Standort der ErfinderInnen, so ist der Anstieg primär auf eine steigende Zahl von Patenten, die nur ErfinderInnen aus Österreich aufweisen, zurückzuführen. Dabei haben insbesondere ausländische Unternehmen die Zahl der Patente, die ausschließlich ErfinderInnen aus Österreich aufweisen, kräftig erhöht (Tab. 34). Dies bedeutet, dass sich die Erfindungstätigkeit von ausländischen Unternehmen in Österreich zunehmend auf die an den österreichischen Standorten vorhandenen Personalressourcen konzentriert hat, während eine kooperative Erfindungstätigkeit gemeinsam mit Auslandsstandorten oder externen Partnern im Ausland relativ an Bedeutung verloren hat. Dies kann als eine Stärkung des F&E-Standorts Österreich interpretiert werden, d.h. die österreichischen Tochterunternehmen agieren im F&E-Bereich zunehmend eigenständig.

In inländischen Unternehmen nahm dagegen die Anzahl der Patente mit ErfinderInnen aus Österreich und dem Ausland („international-kooperative Patente") überproportional stark zu. Von 2000 bis 2011 stieg die Anzahl solcher Patente um 71 %, im Vergleich zu einer Zunahme der Patenttätigkeit insgesamt von 40 %. Die Anzahl der Patente von Unternehmen in Österreich, die ausschließlich von ErfinderInnen mit einem Wohnort im Ausland entwickelt wurden, erhöhte sich nur um 12 %. In inländischen Unternehmen war der Anstieg mit 48 % überproportional, während ausländische Unternehmen im Jahr 2011 um 8 % weniger Patente mit ausschließlich ausländischen ErfinderInnen angemeldet haben als noch im Jahr 2000. Hinter dieser Entwicklung stehen einige wenige internationale Konzerne, die bis zum Jahr 2006 eine hohe Zahl von im Ausland entwickelten Patenten über ihre österreichischen Tochterunternehmen angemeldet hatten und ab 2007 diese Strategie änderten.

Der Anteil der international-kooperativen Patente nahm bis zum Jahr 2009 zu. Besonders stark stieg die Quote in den ausländischen Unternehmen an, was allerdings zum Teil auf die geringere Zahl von Patentanmeldungen mit rein ausländischen ErfinderInnen zurückzuführen ist. In inländischen Unternehmen lag der Anteil international-kooperativer Patente an allen Patentanmeldungen im Jahr 2009 bei 18 % (2000: 14 %), ging aber 2010 und 2011 wieder auf 14 % zurück (Abb. 46). Der Rückgang gilt sowohl für inländische als für ausländische Unternehmen. Innerhalb der Gruppe der inländischen Unternehmen weisen KMU und Großunternehmen ähnlich hohe Anteile international-kooperativer Patente auf, die Entwicklung verlief in den vergangenen zwölf Jahren weitgehend parallel.

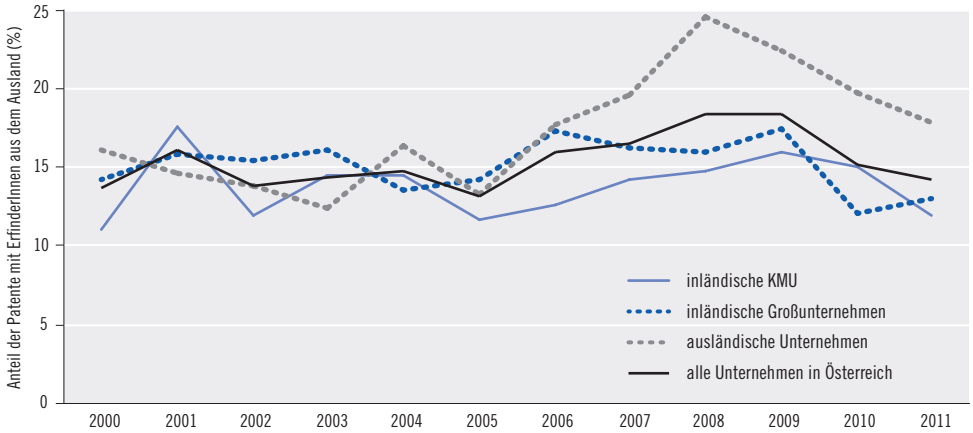
Der Anteil international-kooperativer Patente von inländischen Unternehmen ist in der Chemie- und Pharmaindustrie am höchsten und in den Dienstleistungsbranchen (mit Ausnahme des Bereichs Ingenieurbüros/F&E) am niedrigsten (Abb. 47). In der Gruppe der ausländischen Unternehmen zeigt sich in der Metallindustrie und im Bereich Ingenieurbüros/F&E ein besonders hoher Anteil international-kooperativer Patente. Hohe Anteile von Patenten, die ausschließlich von ErfinderInnen mit Sitz im Ausland ent-

Tab. 34: Veränderung der Anzahl der Patente von Unternehmen in Österreich zwischen 2000 und 2011 nach Standort der ErfinderInnen

Veränderung 2000–2011 in %	nur ErfinderInnen aus Österreich	ErfinderInnen aus Österreich und dem Ausland	nur ErfinderInnen aus dem Ausland	Gesamt
inländische Unternehmen	36	71	48	40
ausländische Unternehmen	124	30	-8	54
alle Unternehmen in Österreich	52	51	12	44

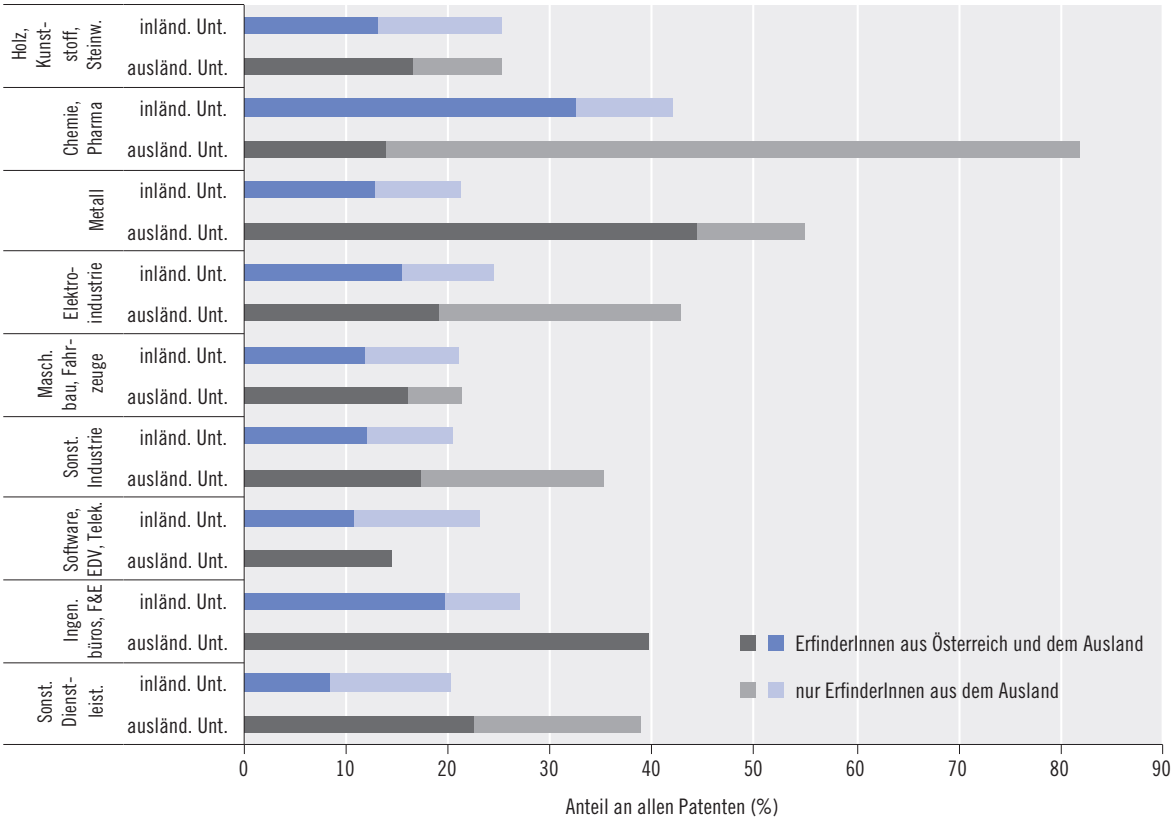
Quelle: EPA: PATSTAT. Berechnungen: ZEW.

Abb. 46: Anteil international-kooperativer Patente von Unternehmen aus Österreich, 2000–2011



International-kooperative Patente: Patente mit ErfinderInnen aus Österreich und dem Ausland
KMU: Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten.
Quelle: EPA: PATSTAT. Berechnungen: ZEW.

Abb. 47: Anteil Patente von Unternehmen aus Österreich mit ErfinderInnen aus dem Ausland, Durchschnitt 2000–2011



ÖNACE-Zuordnung der Branchengruppen Holz, Kunststoff, Steinw.: 16, 22, 23; Chemie, Pharma: 19, 20, 21; Metall: 24, 25; Elektroindustrie: 26, 27; Masch.bau, Fahrzeuge: 28, 29, 30; Sonst. Industrie: 5-15, 17-18, 31-33, 35-39, 41-43; Software, EDV, Telek.: 61, 62, 63; Ingen.büros, F&E: 71, 72; Sonst. Dienstleist.: 45-60, 64-70, 73-96.

Quelle: EPA: PATSTAT. Berechnungen: ZEW.

wickelt wurden, sind in der Gruppe der ausländischen Unternehmen in der Chemie- und Pharmaindustrie sowie in der Elektroindustrie zu beobachten.

Eine Differenzierung nach Bundesländern (wobei die Zuordnung von Unternehmen zu Bundesländern nicht nach dem rechtlichen Sitz erfolgt, sondern nach dem Standort, an dem der überwiegende Teil der F&E-Aktivitäten stattfindet) zeigt wenig Unterschiede beim Anteil international-kooperativer Patente (Tab. 35). In der Gruppe der inländischen Unternehmen weisen Vorarlberg und Wien mit Anteilen von 18 bzw. 17 % die höchsten Werte auf. Der hohe Anteilswert für Vorarlberg dürfte zum Teil an ArbeitspendlerInnen aus der Schweiz, aus Liechtenstein und aus Deutschland liegen. Unter den ausländischen Unternehmen finden sich in Niederösterreich, Salzburg und Oberösterreich überdurchschnittlich hohe Anteile international-kooperativer Patente. Insgesamt sind die Bundesländerunterschiede wenig ausgeprägt.

Der größte Teil der ErfinderInnen mit einem Wohnsitz im Ausland, die an der Entwicklung von Patenten von Unternehmen in Österreich beteiligt waren, kommt aus Deutschland. In der Gruppe der inländischen Unternehmen sind 60 % der AuslandserfinderInnen in Deutschland ansässig, unter den ausländischen Unternehmen dagegen nur rund ein Drittel. Für alle Unternehmen ergibt sich ein Anteilswert von ErfinderInnen aus Deutschland an allen ErfinderInnen aus dem Ausland von 45 % (Tab. 36). An zweiter Stelle folgen die Schweiz und die USA mit einem Anteil von jeweils 13 %. Aus anderen Nachbarländern Österreichs (Italien, Tschechien, Slowakei, Ungarn, Slowenien) kommen 5 % der AuslandserfinderInnen. Innerhalb der EU-Mitgliedstaaten folgen hinter Deutschland Großbritannien und Frankreich als die beiden Länder mit den höchsten Anteilen an allen AuslandserfinderInnen (jeweils 5 %). Asiatische Länder spielen mit einem Anteil von 3 % an allen ErfinderInnen aus dem Ausland eine untergeordnete Rolle.

Die Analyse der Standorte von ErfinderInnen gibt Hinweise auf das Ausmaß internationaler Kooperationen bei der Entwicklung neuer Technologien und neuer Produkte. Im Zeitraum 2000–2011 wurden 15 % aller Patente von Unternehmen aus Österreich international-kooperativ entwickelt, d.h. die den Patenten zugrundeliegenden Erfindungen wurden von Personen aus Österreich und aus dem Ausland gemeinsam entwickelt. In Unternehmen mit Hauptsitz in Österreich beträgt diese Quote 13 %, in österreichischen Töchtern von ausländischen Unternehmen 19 %. Der

Tab. 35: Verteilung der Patente von Unternehmen in Österreich nach dem Standort der ErfinderInnen, differenziert nach Bundesländern, Durchschnitt 2000–2011

Anteil an allen Patenten in %	inländische Unternehmen			ausländische Unternehmen			alle Unternehmen		
	nur AT-Erf.	AT + Ausl.-Erf.	nur Ausl.-Erf.	nur AT-Erf.	AT + Ausl.-Erf.	nur Ausl.-Erf.	nur AT-Erf.	AT + Ausl.-Erf.	nur Ausl.-Erf.
Wien	74	17	9	81	15	5	76	16	8
Niederösterreich	78	12	10	47	27	26	64	19	17
Oberösterreich	82	12	6	56	25	19	79	14	8
Salzburg	83	13	5	68	26	6	79	16	5
Tirol	76	13	11	80	13	7	76	13	11
Vorarlberg	69	18	13	24	10	66	49	15	36
Burgenland	74	15	11	100	0	0	75	14	11
Steiermark	77	13	11	79	18	4	77	14	9
Kärnten	75	16	9	34	21	45	48	19	32

Zuordnung von Patenten zu Bundesländern anhand des Standorts der F&E-Aktivität.

Quelle: EPA: PATSTAT. Berechnungen: ZEW.

Tab. 36: Regionale Verteilung von ErfinderInnen aus dem Ausland, die an der Entwicklung von Patenten von Unternehmen in Österreich beteiligt waren, Durchschnitt 2000–2011

Anteil an allen Patenten mit ErfinderInnen aus dem Ausland in %	inländische Unternehmen	ausländische Unternehmen	alle Unternehmen
Deutschland	60	34	45
Schweiz, Liechtenstein	8	17	13
Italien	3	2	3
Tschechien, Slowakei, Ungarn, Slowenien	3	2	2
Großbritannien	4	5	5
Frankreich	2	8	5
Schweden	1	2	2
Sonstige EU-Länder	5	7	6
Sonstige europäische Länder	2	1	1
USA	6	18	13
Sonstige amerikanische Länder	1	1	1
Asien	4	3	3
Afrika, Ozeanien	0	0	0

Zuordnung von Patenten zu Bundesländern anhand des Standorts der F&E-Aktivität.

Quelle: EPA: PATSTAT. Berechnungen: ZEW.

Anteil international-kooperativer Patente nahm bis 2009 zu, ging 2010 und 2011 aber wieder zurück. Inländische Unternehmen weiteten die Zahl international-kooperativer Patente in den vergangenen zwölf Jahren stärker aus als die österreichischen Töchter ausländischer Unternehmen. Der größte Teil der ErfinderInnen aus dem Ausland, die an der Entwicklung von Patenten inländischer Unternehmen beteiligt waren, kommen aus Deutschland (60 %), der Schweiz (8 %) und den USA (6 %). Insgesamt zeigt die Analyse eine Tendenz zu einer stärkeren internationalen Kooperation bei F&E, mit einem starken Fokus auf Kooperationen in Europa.

4.2 Unternehmerische Innovation im Wandel

4.2.1 Open Innovation als neues Innovationsparadigma

Der Begriff „Open Innovation" findet in den letzten Jahren verstärkt Einzug in die Innovationspolitik. Der 2003 vom US-amerikanischen Innovationsforscher Henry Chesbrough eingeführte Begriff bezeichnet den empirisch beobachtbaren Trend, dass Unternehmen immer häufiger mit Kunden, Forschungseinrichtungen, Zulieferern, Wettbewerbern und dgl. kooperieren, um Innovation zu entwickeln und durchzusetzen. Open Innovation wird etwa in der Literatur wie folgt definiert: *„Open Innovation is a paradigm that assumes that firms can and should use external ideas as well as internal ideas, and internal and external paths to market, as the firms look to advance their technology"*.[174] Open Innovation zielt damit zum einen darauf ab, möglichst viele externe Informationsquellen zu nutzen, wobei die Interaktion und Kooperation mit Kunden eine besonders wichtige Rolle spielt. Diese Form von Open Innovation wird auch als Inside-Out-Strategie bezeichnet. Open Innovation meint zum anderen, möglichst viele Ideen und Technologien, die im Rahmen von F&E-Aktivitäten entwickelt werden, zu kommerzialisieren, wofür unterschiedliche externe Quellen, Akteure und Kanäle genutzt werden, in der Literatur auch als Outside-In-Strategie bezeichnet. Chesbrough propagiert dabei vor allem die Förderung von

174 Vgl. Chesbrough (2003, xxiv).

Spin-off Unternehmen, die Lizenzierung von Patenten oder die Bildung von Joint Ventures.

Das Modell der Open Innovation kann dabei dem Modell der „Closed Innovation" gegenüber gestellt werden. Das Modell der Closed Innovation folgt der sequentiellen Vorstellung von betrieblicher Innovation, bei dem Unternehmen in relativ isolierten F&E-Abteilungen technologisches Wissen generieren, welches sodann in Form von verbesserten Produktionsabläufen und neuen Produkten am Markt durch das Unternehmen kommerzialisiert wird. Dabei ist die Marktorientierung und Absorption von Informationen über Kundenbedürfnisse vergleichsweise schwach ausgeprägt. Ganz anders im Open Innovation-Paradigma: Hier wird postuliert, dass Unternehmen gewinnbringende Ideen intern generieren oder extern erwerben und die darauf aufbauenden Produkte selbst, in Kooperation mit Dritten oder durch Lizenzierung am Markt kommerzialisieren.

Die Idee der offenen, vernetzten Innovation ist nicht grundsätzlich neu: Bereits in den 1980er-Jahren wurde der Integration von und der Kooperation mit Kunden, Lieferanten, Universitäten und Wettbewerbern für erfolgreiche F&E- und Innovationstätigkeiten eine hohe Bedeutung beigemessen.[175] Chesbrough illustriert mit seinem Modell jedoch besonders das Wechselspiel zwischen eigener Entwicklung und interner Nutzung externen Wissens, zwischen eigener Kommerzialisierung und alternativen Verwertungsstrategien. Im Zeitalter von Open Innovation sind Unternehmen dazu angehalten, so früh wie möglich auf externe Ressourcen zuzugreifen und F&E in ständiger Interaktion mit dem Umfeld voranzutreiben. Informationstechnologien, das Internet, neue soziale Medien und die Schaffung von Wissensmärkten sind die besonderen Triebfedern und Charakteristika von Open Innovation.

In den letzten Jahren haben sich eine Reihe von Formen und Strategien etabliert, die allesamt als unterschiedliche Formen von Open Innovation bezeichnet werden können. Im Zusammenhang mit der aktiven Involvierung von Kunden wird seit einigen Jahren etwa vom Konzept der „Nutzerinnovation" (User Innovation) gesprochen. Nutzerinnovation ist dabei mehr als die klassische Kundenorientierung, beispielsweise durch die Befragung von Kunden im traditionellen Marketing und der Marktforschung, sondern meint all diejenigen Beispiele, wo Kunden bzw. Nutzer selbst zu Innovatoren werden und Produkte eigenständig weiter entwickeln. Die Entwicklung von Software-Produkten in Open Source-Gemeinschaften kann hier als bekanntes Beispiel angeführt werden. Das klassische Bild des innovierenden Unternehmens weicht zunehmend einem Modell, das den Innovationsprozess als Netzwerk zwischen unterschiedlichsten Akteuren versteht. Ein weiterer Ansatz, der in diesem Zusammenhang diskutiert wird, ist der sogenannte Lead User Ansatz.[176] Bei Lead Usern oder Pionieranwendern geht es um diejenige kleine Gruppe von Kunden, die Marktbedürfnisse vorwegnehmen und wichtige Impulse für Innovationen liefern. Unternehmen versuchen diese gezielt zu identifizieren und im Rahmen des Produktentwicklungsprozesses aktiv einzubinden. Die Kunden sind damit nicht bloß Wertempfänger, sondern gelten selbst als Wertschöpfer.[177] In diesem Kontext nutzen Unternehmen auch spezifische Softwareprodukte, häufig als „Toolkits for User Innovation" bezeichnet, mit denen die Unternehmen den Kunden eine interaktive Plattform zur Verfügung stellen, auf der Kunden die Möglichkeit haben, aufgrund ihrer Bedürfnisse neue Produkte oder Produktvariationen zu kreieren.

Eine vielversprechende Strategie, um Open-Innovation-Ansätze umzusetzen, stellt Crowdsourcing dar.[178] In Anlehnung an den Begriff Outsourcing ist darunter die Auslagerung von Arbeits- und Kreativprozessen an eine Masse an

175 Vgl. etwa Rosenberg (1982), von Hippel (1986) oder Lundvall (1988).
176 Vgl. von Hippel (1986).
177 Vgl. Prahalad, Ramaswamy (2004).
178 Vgl. Howe (2006).

Freiwilligen („Crowd"), zum Beispiel über das Internet,[179] zu verstehen. Diese oft als „Schwarmintelligenz" bezeichnet Masse wird genutzt, um kreative Ideen für Produktinnovationen oder Anregungen für Verbesserungen von bereits existierenden Produkten einzusammeln. Eine bekannte Form ist z.B. das Crowdtesting, bei dem Internetuser aufgerufen werden, Web-Anwendungen, Apps oder andere (mobile) Internetlösungen zu testen und ihre Erfahrungen mit dem Unternehmen zu teilen. Die Beteiligten erhalten dabei meist eine finanzielle Entlohnung oder sonstige Vergütungen, das Unternehmen setzt dann in der Regel die geeignetsten Ideen um. Das Internet, Softwarelösungen und neue soziale Medien habe diese und ähnliche Innovationsmodelle und Strategien ermöglicht und treiben die Öffnung des Innovationsprozesses weiter voran.

Empirische Befunde

In den letzten Jahren sind erste empirische Studien zur Öffnung des Innovationsprozesses und Nutzung von Open Innovation Strategien publiziert worden. Der großen Aufmerksamkeit für Kundenintegration entsprechend beschäftigt sich eine Vielzahl dieser Untersuchungen mit dem Ausmaß der Interaktion und den unterschiedlichen Rollen von Kunden im Innovationsprozess. Studien liefern etwa Befunde, dass im Softwarebereich rund 10 bis 20 % der Anwender eigene Lösungen entwickeln.[180] In einigen Industrien kommt sogar der Großteil neuer Produktideen von Nutzern, wie etwa im Medizintechnikbereich oder bei der Entwicklung von Werkzeugen in der Halbleiterindustrie. Die Analyse der Anbieter von computergestützten Planungs- und Fertigungsinstrumenten (CAD/CAM) haben ebenfalls gezeigt, dass Prozessinnovationen häufig von Nutzern realisiert werden. Aber auch in Low-tech-Industrien wurde auf die Bedeutung von Kunden als Ideenlieferanten oder Innovatoren hingewiesen.[181] Die Bedeutung unterschiedlicher Partner ist jedoch von bestimmten Spezifika der Branche abhängig: So gelten in der Biotechnologie Universitäten als wichtigste Quelle für Innovationen, während bei der Entwicklung von wissenschaftlichen Messinstrumenten die Anwender dominieren.[182]

Eine jüngere Studie an US-amerikanischen und europäischen Unternehmen mit mehr als 1.000 MitarbeiterInnen über die Verbreitung von Open Innovation kommt zum Schluss, dass Open-Innovation-Strategien vor allem von technologieintensiven Unternehmen angewendet werden, wobei der Fokus auf dem Outside-in-Prozess liegt.[183] Rund 80 % der Unternehmen, die Open Innovation anwenden, setzen auf die Integration von externem Wissen und die gemeinsame Entwicklung von Innovation mit unterschiedlichsten Partnern. Hingegen nutzen nur 20 % der befragten Betriebe den Inside-out-Prozess, indem eigene Fähigkeiten und Wissen in fremden Märkten zur Anwendung gebracht oder eigene Patente lizenziert werden. Eine weitere Studie an 159 deutschsprachigen Unternehmen aller Größenklassen untersucht die Beweggründe für die Realisierung von Open Innovation. Die wichtigsten Motive liegen demzufolge in der Beschleunigung der Produktentwicklung, in Kosteneinsparungen, im Zugang zu neuen Märkten und der Nutzung von Synergieeffekten.[184] Die gemeinsame Entwicklung mit Kunden und/oder Lieferanten stellt die wichtigste Form von Open Innovation dar, die von mehr als 44 % der Unternehmen genutzt werden. Internet-basierte Strategien von Open Innovation, wie etwa Crowdsourcing oder Lösungsplattformen, werden hingegen erst von wenigen Unternehmen verfolgt; deren Anwendungspotential hängt auch von der Branche ab.

179 Vgl. Wikipedia.
180 Vgl. Lüthje, Herstatt (2004).
181 Vgl. Slaughter (1993).
182 Vgl. Zucker et al. (1998); Riggs, von Hippel (1996).
183 Vgl. Chesbrough, Brunswicker (2013).
184 Vgl. Enkel (2011).

Im Jahr 2009 wurde erstmals für Österreich auf Basis der CIS-Erhebungen zwischen 1994 und 2006 untersucht, in welchem Ausmaß die Interaktion und Kooperation mit externen Partnern bei Unternehmen gestiegen ist.[185] Die Daten zeigen eine zunehmende Wertschätzung für verschiedene externe Innovationsquellen, wobei die Bedeutung von Kunden, Lieferanten und Wettbewerbern im Vergleich zu anderen Quellen wie Universitäten und Forschungseinrichtungen überproportional gestiegen ist. Der Anteil kooperierender Innovatoren blieb lange Zeit unverändert und steigt erst seit 2002/04 deutlich an. Innerhalb der Gruppe der kooperierenden Unternehmen wurde vor allem eine Zunahme der Kooperationen mit Kunden und Auftraggebern sowie Zulieferern festgestellt. Im folgenden Abschnitt erfolgt eine detaillierte empirische Analyse zu Innovationskooperationen auf Basis aktuellerer CIS-Daten. Auch erste Arbeiten zur Bedeutung und Erfahrungen von Crowdsourcing von österreichischen Unternehmen sind jüngst publiziert worden.[186] So haben etwa die Telekom Austria und 3M Österreich derartige Projekte umgesetzt.

Innovationspolitische Herausforderungen

Open Innovation wurde ursprünglich als Begriff und Strategie in der betrieblichen Innovationsliteratur und Managementlehre diskutiert, findet jedoch auch zunehmend Eingang in die innovationspolitische Diskussion. Die Orientierung hin zu offenen Innovationsprozessen ist vom Standpunkt der Politik begrüßenswert, da erste Studien zeigen, dass Unternehmen, die diese Strategien verfolgen, eine höhere Erfolgsrate bei Produktentwicklungen aufweisen, mehr Marktneuheiten entwickeln und sich ein messbarer, positiver Einfluss auf den Unternehmenserfolg nachweisen lässt.[187] Gleichzeitig gibt es aber mögliche negative Auswirkungen dieser Entwicklung, etwa wenn das unternehmerische Risiko auf Individuen ausgelagert wird, ohne diese entsprechend finanziell zu vergüten. Die Umsetzung von Open-Innovation-Strategien fördert überdies nicht die nachhaltige Entwicklung und kann auch dazu führen, dass Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten von Unternehmen nicht mehr in Österreich durchgeführt werden. Dadurch entstehen neue Herausforderungen sowohl für Unternehmen als auch für die FTI-Politik.

In der aktuellen Innovationspolitik der Europäischen Kommission, der Europa-2020-Strategie sowie der Leitinitiative Innovation Union, wird die Bedeutung neuer Formen der Innovation und breiterer Unterstützungsmaßnahmen zum Ausdruck gebracht, wenn es heißt: *"While some conduct R&D and develop new technologies, many base their innovations on existing technologies or develop new business models or services driven by users and suppliers, or within clusters or networks. Policies must therefore be designed to support all forms of innovation, not only technological innovation. … As the problems grow more complex, and the costs of innovation increase, firms are increasingly being driven to collaborate. … They sometimes co-innovate with users and consumers in order to better satisfy their needs or create new routes to market. This trend is being fuelled by social networking and cloud, mobile and collaborative computing and is spreading across manufacturing and service sectors"*.[188] Auf das Thema der Nutzerinnovation wurde bereits im Aho-Report zu „Creating an Innovative Europe" hingewiesen.[189] Ferner baut die EU-Lead-Market-Initiative auf Erkenntnisse der Nutzerinnovation auf, wie auch das OECD-Projekt zu „Globalisation and Open Innovation"

185 Vgl. Dachs, Leitner (2009).
186 Vgl. Sundic, Leitner (2012).
187 Vgl. von Hippel (2005), Laursen, Salter (2006).
188 Vgl. Europäische Kommission (2010) S. 18.
189 Vgl. Aho et al. (2006).

und der Niederländische „Advisory Report on Open Innovation".[190]

In Bezug auf Open Innovation hat ein EU-finanziertes Projekt Implikationen von Open Innovation für die Innovationspolitik untersucht.[191] Die AutorInnen recherchierten dabei europäische und nationale Politiken auf ihr Potential, Open Innovation zu fördern. Sie fordern unter anderem, dass die Politik stärker als bisher Nutzerinnovation, Venture-Capital-Märkte, die Gründung von Spin-Off-Unternehmen sowie Open-Innovation- und Crowdsourcing-Konzepte für die innovationsfördernde öffentliche Beschaffung unterstützen soll.

Open Innovation wirft auch die Frage auf, ob intellektuelle Eigentumsrechte (Intellectual Property Rights – IPR) Anreize für Innovationsaktivitäten setzen oder vielmehr ein Hindernis für den Wissensaustausch darstellen. Dazu ist ein besseres Verständnis darüber zu gewinnen, in welchen Bereichen IPR sinnvoll sind und in welchen Bereichen sie negative wohlfahrtsökonomische Auswirkungen haben. Stärker als in der Vergangenheit sollten innovationspolitische Fördermaßnahmen auch die Integration des Kunden unterstützten und das Bewusstsein fördern, dass Kunden selbst Innovationsleistungen hervorbringen können. Zugleich kann die öffentliche Hand selbst als innovativer Nutzer fungieren und etwa durch öffentliche Beschaffung und spezifische Produktspezifikationen Innovationen mitentwickeln und vorantreiben.[192]

Auch in der FTI-Strategie des Bundes finden sich ersten Ausführungen zur zunehmenden Öffnung des Innovationsprozesses und die damit verbundene Verbreitung neuer Formen der Innovation. In der aktuellen FTI-Strategie des Bundes heißt es in Bezug auf die Förderung von Innovation: *„Dabei ist von einem breiten Innovationsansatz auszugehen, der technologische, forschungsgetriebene und nicht-technologische Innovationen sowohl in der Sachgüterproduktion als auch im Dienstleistungssektor ebenso einschließt wie ökologische und soziale Innovationen oder Innovationen im öffentlichen Bereich."* Im Weiteren wird sodann explizit die Bedeutung von Nutzern und Konsumenten bei der Entwicklung innovativer Produkte und Dienstleistungen erwähnt. Wenngleich keine konkreteren Ziele oder Maßnahmen für die Förderung von nicht-technologischen Innovationen genannt werden, lässt sich dennoch zweifelsfrei ein steigendes Bewusstsein für neue Innovationsmodelle konstatieren, das mit einem breiteren Innovationsverständnis einhergeht. Damit will die Bundesregierung insgesamt eine einseitige Fokussierung auf eine rein finanzielle Förderung von Wissenschaft und Technologie vermeiden und einen umfassenden Ansatz der Innovationspolitik verfolgen, der organisatorische Maßnahmen in den Feldern Bildung, Regulierung oder Beschaffung inkludiert.[193] Insgesamt ist auf internationaler als auch nationaler Ebene noch Forschungsbedarf notwendig, um die vielfältigen positiven, aber auch negativen Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft besser zu verstehen und geeignete politische Strategien und Maßnahmen zu formulieren.

4.2.2 Open Innovation in Österreich: Empirische Befunde auf Basis des Community Innovation Survey

In Bezug zu Open Innovation wird im Folgenden analysiert, inwieweit sich die Öffnung des Innovationsprozesses auch empirisch validieren lässt. Dazu werden Entwicklung und Bedeutung von Innovationskooperationen für Innovation im letzten Jahrzehnt an Hand des Community Innovation Surveys (CIS) nachgezeichnet.

Neben der Entwicklung der Bedeutung von Innovationskooperationen im Unternehmenssek-

190 Vgl. EU (2005), AWT 2006, OECD (2008).
191 Vgl. de Jong et al. (2008).
192 Vgl. Leitner (2012).
193 Vgl. FTI-Strategie (2011). S. 11.

tor im Zeitverlauf werden in der Folge die Innovationskooperationen differenziert nach Kooperationspartnern näher betrachtet. Dabei wird einerseits nach der Art des Kooperationspartners und andererseits nach dem Ort des Kooperationspartners unterschieden. Da die Literatur zu Kooperationen[194] innerhalb der Wirtschaft sowie zwischen Wirtschaft und Wissenschaft zeigt, dass große Unterschiede in der Kooperationsneigung nach Branchen und Größenklassen existieren, wird dabei ein besonderes Augenmerk auf eine differenzierte Betrachtung zwischen der Sachgütererzeugung und dem Dienstleistungssektor gelegt sowie zwischen Klein-, Mittel- und Großunternehmen unterschieden.

Der Community Innovation Survey (CIS)

Der CIS erhebt das Innovationsverhalten von Unternehmen in der Europäischen Union und wird von EUROSTAT gemeinsam mit den nationalen statistischen Ämtern organisiert. Für Österreich stehen Ergebnisse des Community Innovation Survey für sechs verschiedene Zeiträume zur Verfügung: 1994–1996 (CIS2), 1998–2000 (CIS3), 2002–2004 (CIS4), 2004–2006 (CIS2006), 2006–2008 (CIS2008) sowie 2008–2010 (CIS2010).

Das Sample des CIS deckt den Unternehmenssektor inkl. Bergbau, Herstellung von Waren, Energie- und Wasserversorgung, Großhandel, Verkehr, Information und Kommunikation, Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sowie ausgewählten unternehmensbezogenen Dienstleistungen ab. Befragt wird eine repräsentative Stichprobe von Unternehmen ab zehn Beschäftigten.

Die Einzelerhebungen des CIS basieren auf gemeinsamen Definitionen und sind daher prinzipiell miteinander vergleichbar. Dennoch existieren Unterschiede zwischen den einzelnen Durchgängen des CIS. So verwendet der CIS4 eine geringfügig andere Definition von Innovationskooperationen. Auch änderte sich die Stichprobe im Laufe der Zeit. CIS2 (1994/96) war wesentlich stärker auf die Sachgüterproduktion fokussiert als spätere Erhebungen, was mit ein Grund für das starke Absinken der Innovatorenquote (Anteil der innovationsaktiven Unternehmen an allen Unternehmen) zwischen CIS2 auf CIS3 (1998/00) war.[195]

Weiters sollte bei einer Interpretation der Ergebnisse nicht vergessen werden, dass zwischen erster und letzter Erhebung 14 Jahre liegen; während dieser Zeit hat sich das Bewusstsein für die Bedeutung von Innovation durch die Präsenz des Themas in der öffentlichen Diskussion deutlich erhöht, was möglicherweise zu einer Änderung im Antwortverhalten geführt hat. Auch gibt es große Unterschiede, das wirtschaftliche Umfeld betreffend, zwischen den einzelnen Erhebungen: Die durchschnittliche Wachstumsrate des realen BIP betrug 1998/2000 3,5 %, während der Vergleichswert für 2002/2004 nur 1,1 % ausmachte und im Zeitraum 2008/2010 sogar ein Rückgang von 1,8 % zu verzeichnen war. Unternehmen passen ihre Innovationspläne im Laufe des Konjunkturzyklus den Zukunftsaussichten an.

Entwicklung der Kooperationsneigung des Unternehmenssektors

Trotz der großen Aufmerksamkeit von Seiten der Politik hat sich die Kooperationsneigung – gemessen als der Anteil von Unternehmen mit Innovationskooperationen an allen Unternehmen – in Österreich (vgl. Tab. 37) zunächst über einen langen Zeitraum nur wenig verändert. Der Anteil kooperierender Unternehmen beträgt zwischen 1994/96 und 2002/04 relativ konstant in etwa 10 % aller Unternehmen. Der niedrigste Wert findet sich im Zeitraum 2002/04; möglicherweise hat das schwache Wirtschaftswachstum und unsichere Zukunftserwartungen in diesen Jahren die Bereitschaft zu Kooperationen ver-

194 Vgl. Schartinger et al. (2002); Abramovsky et al. (2009); Srholec (2011).
195 Vgl. Falk, Leo (2004), S. 12.

Tab. 37: Anteil von Unternehmen mit Innovationskooperation an allen Unternehmen

	1994/96	1998/00	2002/04	2004/06	2006/08	2008/10
Insgesamt	11,6 %	10,3 %	9,1 %	19,7 %	16,6 %	22,4 %
Sachgütererzeugung	13,1 %	9,9 %	10,8 %	20,2 %	18,4 %	25,5 %
Dienstleistungen	9,7 %	10,4 %	7,6 %	19,2 %	15,1 %	19,8 %
10–49 Beschäftigte	8,6 %	7,4 %	6,6 %	15,2 %	11,8 %	16,9 %
50–249 Beschäftigte	17,4 %	14,1 %	12,6 %	30,3 %	26,5 %	35,7 %
250 und mehr Beschäftigte	34,6 %	34,7 %	40,2 %	55,1 %	54,7 %	61,3 %

Quelle: Statistik Austria.

ringert. Erst im Zeitraum 2004/06 lässt sich ein deutlicher Anstieg der Kooperationsneigung erkennen, die sich bis zum Zeitraum 2008/10 weiter erhöht. Eine konstante Zunahme der Innovationskooperationen über den gesamten Zeitraum lässt sich nur für Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten beobachten. Kleinere und mittlere Unternehmen weisen stärkere Schwankungen der Kooperationsneigung auf, jedoch mit stark steigender Tendenz ab dem Zeitraum 2004/06.

Nach den letzten verfügbaren Zahlen der Erhebung 2008/10 gehen somit 22 % aller österreichischen Unternehmen Innovationskooperationen ein. Das entspricht 51 % der österreichischen innovationsaktiven Unternehmen, jedes zweite innovationsaktive Unternehmen in Österreich kooperiert somit auch in Bezug auf Innovation.

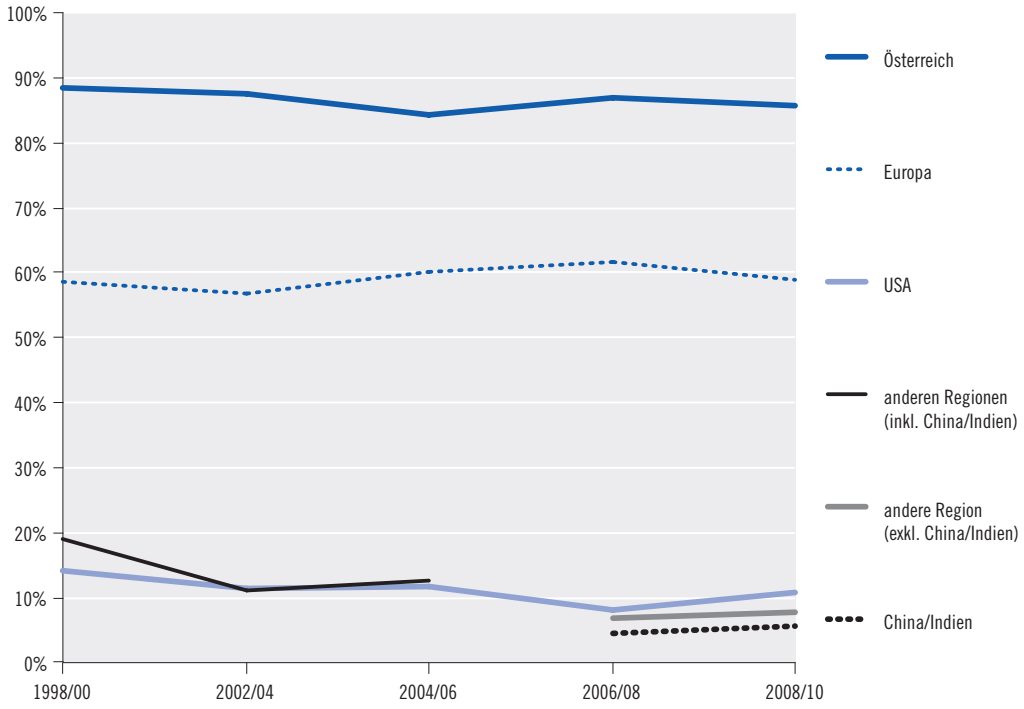
Die Kooperationsneigung ist, bezogen auf die Gesamtzahl der Unternehmen in der Sachgütererzeugung, etwas höher als im Dienstleistungssektor und steigt mit der Unternehmensgröße deutlich an. Großunternehmen haben relativ größere Kapazitäten für Partnersuche, die Pflege und Überwachung von Kooperationen und höhere absorptive Kapazitäten für die Aufnahme von externem Wissen und deshalb auch eine höhere Kooperationsneigung. Betrachtet man ausschließlich innovationsaktive Unternehmen, so verschwindet der Unterschied zwischen Sachgütererzeugung und Dienstleistungssektor in der Kooperationsneigung. Innovationsaktive Dienstleistungsunternehmen kooperieren gleich häufig wie Unternehmen der Sachgütererzeugung.

Bedeutung der Kooperationspartner im Zeitverlauf

Neben der zuvor beschriebenen Verbreitung von Innovationskooperationen im Zeitverlauf ist auch eine Analyse der Bedeutung unterschiedlicher Kooperationspartner aufschlussreich für die empirische Validierung der Öffnung des Innovationsprozesses in Österreich. Zunächst kann dabei zwischen nationalen und internationalen Kooperationen unterschieden werden. Die folgende Abb. 48 zeigt die Entwicklung von Unternehmenskooperationen nach dem Sitz des Kooperationspartners über die letzten fünf Erhebungen des CIS (ab CIS3 bzw. den Jahren 1998/00). Dabei wurde die Zahl der kooperierenden Unternehmen nach Partnern auf die Gesamtzahl der kooperierenden Unternehmen bezogen.

Es zeigt sich deutlich, dass der oben beschriebene Anstieg der gesamten Kooperationsneigung vor allem auf einen konstant sehr hohen Anteil von Kooperationen innerhalb Österreichs und in etwas abgeschwächter Form innerhalb Europas zurückzuführen ist. Hingegen stagniert der Anteil der Unternehmen mit außereuropäischen Kooperationspartnern auf sehr niedrigem Niveau. Entfernung zwischen den Partnern ist somit noch immer ein wichtiger beschränkender Faktor für Innovationskooperationen. Über 85 % der Unternehmen kooperieren zumindest auch mit einem nationalen Partner, rund 60 % verfügen über zumindest einen europäischen Kooperationspartner. Unternehmen aus den USA, dem wichtigsten Kooperationspartnerland außerhalb Europas, werden nur von etwa 10 % der Unternehmen angegeben.

Abb. 48: Anteile nach dem Sitz des Kooperationspartners, 1998–2010



Anm.: Europa umfasst die EU-Mitgliedstaaten (ohne Österreich), die EU-Kandidatenländer Kroatien, Mazedonien und Türkei und die EFTA-Staaten (Island, Liechtenstein, Norwegen und Schweiz). Mehrfachnennungen möglich.

Quelle: Statistik Austria.

Neben der Unterscheidung nach dem Sitz des Kooperationspartners kann weiter nach der Art des Kooperationspartners unterschieden werden (siehe Tab. 38). Auch hier zeigen sich nur geringe Veränderungen im Zeitverlauf mit gewissen Schwankungen zwischen den einzelnen Erhebungsrunden des CIS. In den letzten Erhebungen kooperierten jeweils etwa die Hälfte aller kooperierenden Unternehmen mit Zulieferern, Kunden und Universitäten. Ein weiteres Drittel kooperierte zuletzt mit Beratungsfirmen, die Bedeutung der Mitbewerber und anderer öffentlichen Forschungseinrichtungen ist mit jeweils etwa 20 % am geringsten. Während diese Anteile an allen kooperierenden Unternehmen relativ stabil blieben, ist die absolute Anzahl der Kooperationen als auch die Anzahl nach Sitz des Kooperationspartners, bedingt durch die allgemein steigende Kooperationsneigung (siehe Tab. 38), bei allen Kooperationsformen gestiegen.

Die vorangegangene Betrachtung der Kooperationsneigung einerseits nach Wirtschaftssektor und Größenklasse und andererseits nach Sitz und Art des Kooperationspartners kann in einem abschließenden Schritt auch zusammengeführt und somit die Wechselwirkung zwischen Unternehmensmerkmalen und Kooperationsformen betrachtet werden (Tab. 39).

Unternehmen in der Sachgütererzeugung kooperieren häufiger als Unternehmen im Dienstleistungssektor mit Zulieferern, Universitäten und anderen öffentlichen Forschungseinrichtungen, hingegen kooperieren Dienstleitungsunternehmen deutlich häufiger mit Mitbewerbern. Ähnlich wie die gesamte Kooperationsneigung ist auch die Neigung zu Kooperationen innerhalb der Unternehmensgruppe, mit Kunden sowie mit Beratungsfirmen in der Sachgütererzeugung etwa gleich hoch wie im Dienstleistungssektor.

Tab. 38: Anteile nach der Art des Kooperationspartners der Unternehmen mit Innovationskooperationen

	1994/96	1998/00	2002/04	2004/06	2006/08	2008/10
Zulieferer[1]	38,8 %	54,8 %	43,0 %	58,6 %	56,6 %	53,5 %
Kunden[2]	40,5 %	43,7 %	44,8 %	59,8 %	41,9 %	43,3 %
Mitbewerber[3]	22,6 %	48,5 %	22,5 %	36,0 %	23,8 %	21,5 %
Beratungsfirmen[4]			41,8 %	37,1 %	37,8 %	36,6 %
Universitäten[5]	42,1 %	45,0 %	57,6 %	41,5 %	50,5 %	42,6 %
Andere öffentliche Forschungseinrichtungen[6]	21,5 %	20,7 %	30,1 %	23,8 %	18,7 %	18,1 %

Mehrfachnennungen möglich.
1 Zulieferunternehmen von Ausrüstungen, Rohstoffen, Vorprodukten oder Software; 2 Auftraggeber oder Kunden; 3 Mitbewerber oder andere Unternehmen der gleichen Branche; 4 Beratungsfirmen, gewerbliche Laboratorien oder private F&E-Einrichtungen, 5 Universitäten, Fachhochschulen oder andere höhere Bildungseinrichtungen, 6 sonstige staatliche oder öffentliche Forschungseinrichtungen.

Quelle: Statistik Austria.

Der Anstieg der Kooperationsneigung mit der Betriebsgröße zieht sich über alle Kooperationspartner hinweg. Unterschiede zeigen sich jedoch in der relativen Bedeutung der Kooperationspartner für die jeweilige Größenklasse. Bei Unternehmen mit unter 50 Beschäftigten ist mit 23 % der Anteil der Kooperation mit Zulieferern von geringerer Bedeutung als bei größeren Unternehmen, ist aber insgesamt bei den kleineren Unternehmen die wichtigste Kooperationsform. Kooperationen mit Kunden sind für diese Kleinunternehmen die zweitwichtigste Kooperationsform. Kooperationen von Kleinunternehmen finden somit in erster Linie entlang der Wertschöpfungskette statt.

Diese Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette sind auch für die mittelgroßen Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten von großer Bedeutung. Zusätzlich steigt bei diesen Unternehmen aber auch die Bedeutung von Kooperationen innerhalb der Unternehmensgruppe und mit Universitäten deutlich im Vergleich zu den Kleinunternehmen.

Bei den Großunternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten sind die Kooperationen innerhalb der Unternehmensgruppe und mit Universitäten von besonders hoher Bedeutung. Mehr als jedes zweite Großunternehmen nützt diese beiden Kooperationsformen. Kooperation mit der Wissenschaft löst dabei die Kooperation entlang der

Tab. 39: Anteil von Unternehmen mit Innovationskooperation an allen innovationsaktiven Unternehmen

	Gesamt	innerhalb der Unternehmensgruppe	Zulieferer[1]	Kunden[2]	Mitbewerber[3]	Beratungsfirmen[4]	Universitäten[5]	andere öffentliche Forschungseinrichtungen[6]
Insgesamt	51 %	22 %	27 %	22 %	11 %	19 %	22 %	9 %
Sachgütererzeugung	51 %	21 %	30 %	23 %	8 %	20 %	25 %	12 %
Dienstleistungen	51 %	23 %	24 %	21 %	13 %	17 %	18 %	6 %
10–49 Beschäftigte	45 %	15 %	23 %	19 %	10 %	15 %	15 %	6 %
50–249 Beschäftigte	59 %	30 %	33 %	23 %	10 %	22 %	30 %	12 %
250 und mehr Beschäftigte	77 %	57 %	48 %	40 %	18 %	40 %	55 %	25 %

Mehrfachnennungen möglich.
1 Zulieferunternehmen von Ausrüstungen, Rohstoffen, Vorprodukten oder Software; 2 Auftraggeber oder Kunden; 3 Mitbewerber oder andere Unternehmen der gleichen Branche; 4 Beratungsfirmen, gewerbliche Laboratorien oder private F&E-Einrichtungen, 5 Universitäten, Fachhochschulen oder andere höhere Bildungseinrichtungen, 6 sonstige staatliche oder öffentliche Forschungseinrichtungen

Quelle: Statistik Austria.

Tab. 40: Anteil von Unternehmen mit Innovationskooperation an allen innovationsaktiven Unternehmen nach Region

	Gesamt	Österreich	Europa[1]	USA	China/Indien	andere Regionen
Insgesamt	51 %	44 %	30 %	5 %	3 %	4 %
Sachgütererzeugung	51 %	44 %	32 %	5 %	3 %	3 %
Dienstleistungen	51 %	43 %	28 %	6 %	3 %	5 %
10–49 Beschäftigte	45 %	37 %	24 %	4 %	2 %	3 %
50–249 Beschäftigte	59 %	52 %	36 %	7 %	3 %	5 %
250 und mehr Beschäftigte	77 %	70 %	63 %	18 %	10 %	11 %

Mehrfachnennungen möglich.
[1] Europa umfasst die EU-Mitgliedstaaten (ohne Österreich), die EU-Kandidatenländer Kroatien, Mazedonien und Türkei und die EFTA-Staaten (Island, Liechtenstein, Norwegen und Schweiz).

Quelle: Statistik Austria.

Wertschöpfungskette als bedeutendste Kooperationsform ab. Während Kunden, Zulieferer und Beratungsfirmen jeweils eine ähnliche Bedeutung als Kooperationspartner für Großunternehmen haben und von knapp der Hälfte der Unternehmen als Partner genützt werden, kooperiert jedes vierte Großunternehmen mit öffentlichen Forschungseinrichtungen außerhalb des Hochschulsektors. Kooperationen mit Mitbewerbern sind auch für Großunternehmen von geringer Bedeutung, nur etwa jedes sechste dieser Unternehmen greift auf diese Kooperationsform zurück.

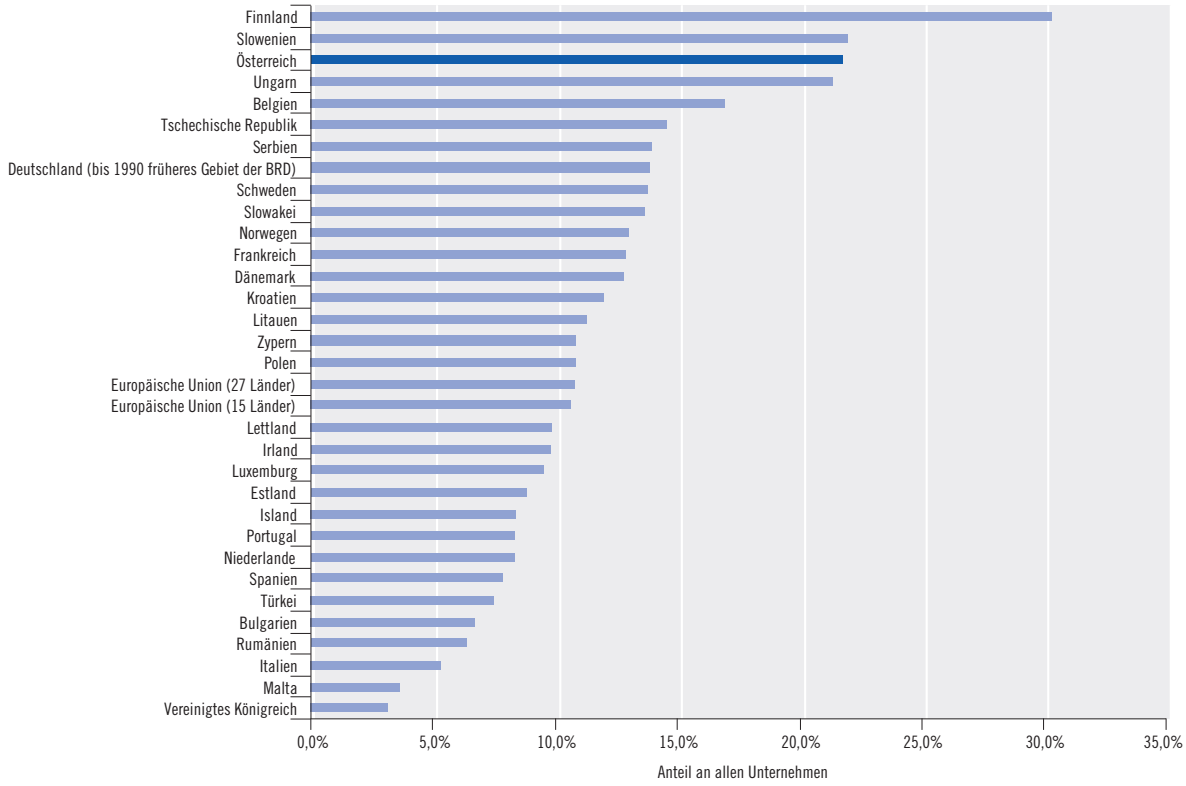
Unterscheidet man in analoger Form nach dem Sitz des Kooperationspartners zwischen Sachgütererzeugung und Dienstleistungssektor (Tab. 40), so zeigen sich keine signifikanten Unterschiede: Kooperationen innerhalb Österreichs bzw. mit Partnern in Europa sind jeweils die dominante Kooperationsform. Deutliche Unterschiede zeigen sich jedoch bei der Unterscheidung nach Betriebsgrößenklassen. Zwar steigt auch hier die Kooperationsneigung in allen Fällen mit der Betriebsgröße, es wird aber auch deutlich, dass die festgestellte starke Fokussierung auf Kooperationspartner in Österreich bzw. in Europa besonders stark bei den Klein- und Mittelbetrieben ausgeprägt ist. Kooperationen mit Partnern außerhalb Europas haben nur bei den Großbetrieben mit 250 und mehr Beschäftigten eine gewisse Bedeutung. So kooperiert etwa jedes fünfte Großunternehmen mit einem Partner in den USA und jedes zehnte Großunternehmen mit einem Partner in China oder Indien.

Kooperationsverhalten im internationalen Vergleich

Hinsichtlich der Kooperationsneigung der Unternehmen mit dem Hochschulsektor nimmt Österreich im internationalen Vergleich einen Platz im oberen Feld ein und liegt damit deutlich über dem EU-Durchschnitt. Österreich zählt damit bei Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu einem der führenden Länder in Europa.

Diese überdurchschnittliche Position Österreichs im internationalen Vergleich wird auch aus Sicht der Unternehmen bestätigt (Abb. 49). Wie der Ländervergleich zeigt, arbeiten österreichische Unternehmen überdurchschnittlich häufig mit dem Hochschulsektor zusammen. Österreich befindet sich damit in einer Spitzengruppe mit Finnland, Slowenien, Ungarn und Belgien. Diese Reihung lässt vermuten, dass Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in kleinen Ländern vergleichsweise einfacher zustande kommen, weil die Zahl der Akteure in einem Wissenschaftsfeld überschaubarer ist und so leichter auf bestehende Beziehungen und Netzwerke zurückgegriffen werden kann.

Abb. 49: Innovationskooperationen zwischen Unternehmen und dem Hochschulsektor, verschiedene Länder, 2008/10



Quelle: EUROSTAT, CIS 2010.

Resümee

In den letzten beiden Jahrzehnten hat sich die Anzahl österreichischer Unternehmen mit Innovationskooperationen auf fast ein Viertel aller Unternehmen mehr als verdoppelt und liefert damit empirische Evidenz für die steigende Interaktion und Öffnung des Innovationsprozesses im heimischen Wirtschaftssektor. Bei der Verbreitung von Innovationskooperationen zeigt sich dabei kein wesentlicher Unterschied zwischen der Sachgütererzeugung und dem Dienstleistungssektor. Sehr deutliche Unterschiede zeigen sich jedoch in Bezug auf die Unternehmensgröße: Die Kooperationsneigung steigt mit der Betriebsgröße deutlich an. Größere Unternehmen neigen aber nicht nur insgesamt zur häufigeren Innovationskooperation, auch die relative Bedeutung der Kooperationspartner unterscheidet sich je nach Betriebsgröße: KMU kooperieren in erster Linie mit Partnern in Österreich und Europa, besonders wichtig sind dabei Partner entlang der Wertschöpfungskette. Im Gegensatz dazu haben für Großunternehmen auch Kooperationspartner außerhalb Europas eine größere Bedeutung, kooperiert wird dabei verstärkt auch mit Partnern aus der Wissenschaft. Unabhängig von der Betriebsgröße sind Kooperationen mit Mitbewerbern weiterhin die Ausnahme. Während zuletzt jedes zweite österreichische Unternehmen in irgendeiner Form bei Innovationsaktivitäten kooperierte, trifft dies nur für jedes zehnte Unternehmen in Bezug auf Kooperationen mit Mitbewerbern zu. Des Weiteren zeigen die Auswertungen des CIS eine im internationalen Vergleich überdurchschnittliche Performance: Österreich zählt demnach zu einem der führenden Ländern hinsichtlich der Kooperation zwischen Wirtschaft und Hochschulen.

Tab. 41: Übersicht Crowdfunding-Geschäftsmodelle

Form	Beschreibung
Spenden	Kampagne zum Sammeln von Spenden im Internet, oftmals ergänzt um nicht- monetäre Anreize wie z.B. Patenschaften.
Pre-Sale („Vorverkauf“)	Die GeldgeberInnen werden aufgerufen, (geplante) Produkte oder Dienstleistungen vorzubestellen und so zur (Vor-)Finanzierung beizutragen. Das Unternehmen erhält ferner einen ersten Überblick über Nachfragestruktur und Zielgruppe.
Kredit	Ähnlich einem Bankkredit, wobei zumeist keine Sicherheiten einzubringen sind. Im Erfolgsfall wird der eingebrachte Betrag (inkl. Zinsen) zurückgezahlt.
Eigenkapitalbeteiligung („Crowdinvesting“)	„Klassische Beteiligung“ am Unternehmenswert und Gewinn. GeldgeberInnen werden durch ihren Beitrag zu PrivatanlegerInnen und Risikobeteiligten des Unternehmens.

4.2.3 Crowdfunding in Österreich

Während beim Crowdsourcing das Wissen, die Kreativität und die Arbeitskraft der Crowd im Vordergrund stehen, zielt das Crowdfunding darauf ab, die Masse als Kapitalgeber für Geschäftsideen zu gewinnen.[196] Der restriktive Zugang zu Bankkrediten im Zuge der Wirtschaft- und Finanzkrise sowie neue Anforderungen durch Basel II und Basel III machen diese Finanzierungsform gerade für Start-ups und junge Unternehmen interessant. Die Vermittlung zwischen InitiatorInnen und der Community erfolgt zumeist über Onlineportale, sogenannte Crowdfunding-Plattformen. Die Idee wird einem breiten Publikum vorgestellt („Kampagne“), was gleichzeitig dem Marketing und der Public Relations (PR) dient. Wird innerhalb der gesetzten Laufzeit die benötigte Summe erreicht, wird das Projekt realisiert. Bei Nichterreichung fließt gewöhnlich kein Geld von den UnterstützerInnen an die InitiatorInnen.

Grundsätzlich lassen sich bei Crowdfunding vier Geschäftsmodelle[197] unterscheiden, wobei Mischformen häufig und die Übergänge fließend sind (Tab. 41).

Der Unterschied zwischen Crowdfunding im Allgemeinen und Crowdinvesting im Speziellen liegt darin begründet, dass bei Crowdfunding keine Geschäftsanteile an (viele) GeldgeberInnen abgetreten werden. Die Gegenleistung besteht aus kleinen Aufmerksamkeiten wie Danksagungen, Sonderkonditionen, der Möglichkeit von Vorbestellungen oder einem exklusiven Produktzugang. Im Vergleich dazu verfolgt Crowdinvesting, wie Venture- oder generell Risikofinanzierung, konkrete wirtschaftliche Interessen. Durch die Masse soll ein Unternehmen finanziert werden, welches für die Kapitalbereitstellung eine Rendite verspricht. Wie bei Risikoinvestments sind auch bei Crowdfunding die Chancen und Risiken abzuwägen. Bei Verkauf, Geschäftsaufgabe oder Insolvenz kann im schlimmsten Fall ein Totalverlust drohen.

Das wachsende Interesse an dieser Finanzierungsform schlägt sich jedenfalls in einem überproportional hohen Markwachstum nieder. Wurden 2011 weltweit schätzungsweise noch rd. 1,5 Mrd. US$ durch Crowdfunding zur Verfügung gestellt, waren es 2012 bereits 2,8 Mrd. (+ 81 %).[198] Auf den Nord-amerikanischen Raum entfielen dabei rd. 1,6 Mrd. US$, auf Europa rd. 1 Mrd. Für 2013 erwarten ExpertInnen einen Anstieg auf mehr als 5 Mrd. US$. Die Einwerbung von Kapital findet vorwiegend über Spenden- und nichtentgeltliche Modelle des Crowdfunding statt. Etwa zwei Drittel aller Crowdfunding-Plattformen sind auf den anglo-amerikanischen Raum konzentriert. In Europa zeichnet sich in Großbritannien, den Niederlande, in Frankreich sowie Deutschland eine hohe Gründungsdynamik bei Plattformen ab. Der überregionale Wettbewerb zwischen den Plattformen wächst stetig an.

196 EFI (2013).
197 Ebenda.
198 Ebenda., 2013CF (2013).

Tab. 42: Crowdfunding-Plattformen in Österreich – Stand April 2014

	1000x1000.at	Conda.at	GreenRocket.at
Aktiv seit	April 2012	März 2013	Oktober 2013
Rechtsform Beteiligung	Genussscheine	Genussscheine	Genussscheine
Beteiligungshöhe	100 bis 5.000 €	100 bis 3.000 €	250 bis 10.000 €
Investitionssumme	max. 250.000 €	min. 50.000 € (max. 250.000 €)	max. 249.990 €
Finanzierungsfrist	Frei wählbar	Frei wählbar	Frei wählbar, min. 30 Tage
Erfolgreich finanziert[1]	Drei Projekte (rd. 290.000 €)	Fünf Projekte (rd. 560.000 €)	3 Projekte (rd. 440.000 €)
Anmerkung	Crowdfunding möglich	-	Fokus auf Projekte in den Bereichen Energie, Umwelt, Mobilität und Gesundheit

1 Nur Crowdinvesting.

Zwischen 2011 und Mitte 2013 konnte in Deutschland rd. 6 Mio. € durch Crowdfunding[199] eingeworben werden. Von den 2.758 Projekten wurden 1.350 (ca. 49 %) erfolgreich finanziert. Bei Crowdfunding ist *Startnext der Marktführer mit einem Anteil von rd. 90 %. Mittels Crowdinvesting*[200] wurden seit Ende 2011 rd. 20 Mio. € eingeworben; allein 2013 wurden 66 Projekte mit einem eingeworbenen Kapital von rd. 15 Mio. € realisiert. Markführer im Bereich Crowdinvesting ist *seedmatch*. Für 2014 wird für beide Bereiche eine dynamische Entwicklung erwartet. Unter besonderer Beobachtung steht die Plattform bergfürst.de, die mit Hilfe einer Lizenz der Bankenaufsicht Bafin tätig ist. Der Unterschied zwischen Crowdinvesting und der Bereitstellung von Wagniskapital verschwindet in solchen Fällen zusehends.

In Österreich stellt Crowdfunding ein Randphänomen dar. Die erste deutschsprachige Crowdfunding-Plattform wurde 2010 in Wien von dem Verein *Respekt.net* gegründet. Der Fokus liegt auf sozialen, karitativen und ehrenamtlichen Projekten. UnterstützerInnen können neben Geldbeträgen auch Ressourcen, wie z.B. Zeit oder Know-how, in Projekte einbringen. Ab 10 € kann gespendet/investiert werden. Im April 2014 belief sich das Investitionsvolumen der Plattform auf rd. 660.000 €. Dem Thema Forschungsförderung widmet sich *inject-power.at.* Seit September 2013 kann ab einem Betrag von 20 € in wissenschaftliche Projekte investiert werden. Als Partner der Plattform konnten die Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG), das Naturhistorische Museum Wien (NHM), das Österreichische Archäologische Institut (ÖAI), das Institut für Molekulare Biotechnologie(IMBA) und DEBRA Austria – Hilfe für Schmetterlingskinder gewonnen werden.

Crowdinvesting wird in Österreich darüber hinaus von *conda.at*, *1000x1000.at* und *Greenrocket.at* angeboten. Tab. 42 gibt einen Überblick.

Neben den Aufnahmekriterien und – teils umfangreichen – Prüfprozessen der Plattformen gilt aufgrund der derzeitigen Gesetzeslage in Österreich bezüglich Crowdfunding bzw. -investing Folgendes zu beachten: Unternehmen dürfen max. 250.000 € an Beteiligungskapital pro Projekt einwerben, ohne ein extern genehmigtes Anlegerprospekt vorlegen zu müssen. Diese Grenze wurde vom Parlament im Juli 2013 neu festlegt (davor: 100.000 €). Von der Einwerbung höherer Beträge wird generell abgesehen, da die Bereitstellung kostenintensiv ist und in dieser Größenordnung als unwirtschaftlich gilt. Ob und wie Crowdinvesting mit der Definition des „Einlagengeschäfts" im Sinne des Bankwesengesetzes in Einklang gebracht werden kann, ist ebenfalls Gegenstand heftiger Diskussionen. Gewerbliche Einlagengeschäfte bedürfen aktuell einer Bankkonzession. Daher darf für die Kapitalbereitstellung via Crowd auch kein Geld angeboten werden.

199 Crowdfunding-Monitor von Für-Gründer.de (www.fuer-gruender.de).
200 Ebenda.

Auf europäischer Ebene gibt es hinsichtlich Crowdfunding-/investing derzeit keine einheitlichen Regelungen. Daher wurde von der Europäischen Kommission eine Konsultation durchgeführt, um abzufragen, ob es eine europäische Regelung für Crowdfunding braucht. Die Beiträge und Überlegungen der Kommission sind in eine Mitteilung geflossen, die am 27. März 2014 veröffentlicht wurde.[201] Einige Bestimmungen, die Crowdfunding indirekt betreffen, sind in Planung oder befinden sich gerade in der Umsetzung, darunter die Prospektrichtlinie oder die „Alternativen Investment Fonds Manager (AIFM)"-Richtlinie,[202] in Österreich Ende Juli 2013 in Form des „Alternatives Investment Fonds Manager Gesetz (AIMFG)"[203] kundgemacht. Entwicklungen wie jene in den USA, wo 2012 im Zuge des "Jumpstart Our Business Startups (JOBS) Acts" einzelne Bestimmungen für Crowdfunding gelockert wurden,[204] zeigen einen möglichen Weg für Europa vor.

Zusammenfassend steht Crowdfunding-/investing in Österreich am Anfang einer Entwicklung, die aufgrund eines restriktiven Umfelds bei traditionellen Finanzierungsformen und unterentwickeltem Risikokapitalmarkt[205] zu einer Alternative für Innovationfinanzierung heranwächst, zumindest zum Schließen vorhandener Finanzierungslücken. Die Szene ist jung, die Zahl an erfolgreichen Finanzierungen bislang überschaubar. Es überrascht wenig, dass bislang noch kein Unternehmen den Maximalbetrag von 250.000 € über eine heimische Crowdinvesting-Plattform eingeworben hat. Die Rentabilität der Plattformen wird wohl noch einige Zeit in Anspruch nehmen. In Anlehnung an die Entwicklung in Deutschland ist für Österreich ein ähnlich hohes Wachstum zu erwarten. Der Wettbewerb zwischen den Plattformen, der im wachsenden Ausmaß über Landesgrenzen hinweg stattfindet, wird mittelfristig auch Österreich stärker erfassen.

Klärungsbedarf besteht in Fragen der Regulierung und des Anlegerschutzes. Lösungsansätze, etwa hinsichtlich der Höhe des erlaubten Investitionsvolumens, welches mittels Crowdfunding eingeworben werden darf, und einer einfachen, aber zweckmäßigen Aufklärungspflicht, werden diskutiert. Für die Forschungsförderungen könnte die Entwicklung von *inject-power.at* erste Aufschlüsse geben. Darüber hinaus könnte die öffentliche Hand ihre Rolle als Promotor zur Steigerung der Bekanntschaft von (geförderten) Projekten sowie als Netzwerk und Drehscheibe ausbauen, etwa durch Veranstaltungen mit Crowdfunding-Plattformen und -Investoren.

4.2.4 Dienstleistungsinnovationen

Mit der zunehmenden Tertiärisierung und der damit einhergehenden steigenden Relevanz des Dienstleistungssektors für die wirtschaftliche Entwicklung und das Beschäftigungswachstum, wird auch Dienstleistungsinnovationen zunehmendes wissenschaftliches und politisches Interesse zuteil. Dies manifestiert sich unter anderem in den Empfehlungen des österreichischen Rates für Forschung und Technologieentwicklung für die Verwendung der Mittel aus der Nationalstiftung FTE für 2014 oder am F&E-Programm „Innovation mit Dienstleistungen" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung in Deutschland. So schlägt beispielsweise der österreichische Rat für Forschung und Technologieentwicklung vor, den wichtigen Trend der Dienstleistungsinnovationen aufzugreifen und

201 „Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Freisetzung des Potenzials von Crowdfunding in der Europäischen Union". COM(2014) 172 final.
202 Vgl. EFI (2013).
203 Vgl. ECN (2013).
204 Unternehmen dürfen mittels Crowdfunding max. 1 Mio. US-Dollar pro Jahr einwerben. Zertifizierungen von Crowdfunding-Plattformen sowie gesetzliche Regelungen bezüglich des eingesetzten Kapitals pro Person, das vom jeweiligen Gehalt abhängen soll, werden ergänzend eingesetzt.
205 Vgl. Improveo et al. (2012).

mit der notwendigen Stärkung des Risikokapitals für Gründer in diesem Sektor zu unterstützen.[206]

Dienstleistungsinnovationen, und dabei vor allem deren Bedeutung für technologische Innovationen, wurden lange Zeit unterschätzt. Die Hauptgründe dafür liegen einerseits darin, dass das ursprüngliche Verständnis von Innovation sehr stark von der Wahrnehmung technologischer Innovation im industriellen Umfeld geprägt war. Andererseits war die Ursache dazu der Umstand, dass die Einflüsse von Dienstleistungen für technologische Innovationen sehr schwer zu quantifizieren sind, was in erster Linie der Heterogenität des Dienstleistungssektors geschuldet ist. Mit der zunehmenden Verknüpfung industrieller Produktion und Innovation mit Dienstleistungen und Dienstleistungsinnovation fand diese mittlerweile auch Eingang in die Politikindikatorik.[207]

Die Siebente Europäische Innovationserhebung (CIS7) aus dem Jahr 2012 liefert einen Einblick in die vielfältige Art und Weise, in der Dienstleistungen Innovationen beeinflussen. Im CIS7 wird zwischen technologischen (Produkt- und Prozessinnovationen) und nichttechnologischen Innovationen (organisatorischen Innovationen und Marketinginnovationen) unterschieden. Technologische Innovationen inkludieren sowohl innerhalb der Produktinnovationen als auch innerhalb der Prozessinnovationen innovative Dienstleistungen, während nichttechnologische Innovationen per se als (begleitende) Dienstleistungsinnovationen verstanden werden. In Österreich konnten zwischen 2008 und 2010 etwa 57 % aller Unternehmen Innovationstätigkeiten aufweisen. Rd. 77 % der innovationsaktiven Unternehmen haben nicht-technologische Innovationen durchgeführt und damit innovative Dienstleistungen erbracht, knapp 23 % der innovativen Unternehmen haben ausschließlich technologische Innovationen eingeführt, wovon ebenfalls ein beträchtlicher Teil Dienstleistungen darstellt.

Zwischen 2008 und 2010 hat knapp die Hälfte jener Unternehmen, die Produktinnovationen[208] eingeführt haben, ein neues Dienstleistungsprodukt hervorgebracht. In zwei Drittel dieser Fälle

Tab. 43: Anteil der Dienstleistungen innerhalb technologischer Innovationen, 2008–2010

Wirtschaftssektoren (ÖNACE 2008)	Produktinnovationen				Prozessinnovationen			
		davon				davon		
	in % aller Unternehmen	sowohl neue Waren als auch Dienstleistungen	nur neue Waren	nur neue Dienstleistungen	in % aller Unternehmen	mit neuen/verbesserten Methoden der Herstellung von Waren oder Dienstleistungen	Mit neuen/verbesserten logistischen Verfahren, Liefer oder Vertriebsmethoden	mit neuen/verbesserten unterstützenden Aktivitäten für ihre Prozesse und Verfahren
Insgesamt	32,0%	9,5%	16,6%	5,8%	31,2%	17,8%	11,4%	21,8%
10-33 Herstellung von Waren	38,0%	9,1%	27,4%	1,4%	35,1%	26,4%	10,8%	21,4%
26-27 Datenverarbeitungsgeräte, elektr. u. optische Erzeugnisse; elektr. Ausrüstungen	73,3%	19,8%	52,4%	1,0%	59,0%	44,8%	18,1%	39,2%
29-30 Kraftwagen- und teile, sonst. Fahrzeugbau	64,1%	18,6%	38,5%	7,1%	60,3%	51,9%	21,2%	41,0%
46-71 Dienstleistungen	27,9%	9,9%	8,9%	9,0%	27,7%	10,9%	11,5%	21,9%
61-63 Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie; Informationsdienstleistungen	62,7%	30,4%	17,7%	14,6%	53,8%	27,7%	16,7%	42,9%

Quelle: Statistik Austria (2013).

206 Vgl. Rat für Forschung und Technologieentwicklung (2013).
207 Vgl. Schienstock et al. (2010); Boden, Miles (2000); Leiponen (2003).
208 Eine Produktinnovation ist als Markteinführung eines neuen oder merklich verbesserten Produktes (inkl. Dienstleistungsprodukte) definiert (OECD 2005).

wurde auch gleichzeitig eine neue Wareninnovation entwickelt. Im Sachgütersektor nehmen Dienstleistungsinnovationen besonders im Fahrzeugbau einen wichtigen Anteil an den Produktinnovationen ein. 25,7 % aller Unternehmen des Sektors haben zwischen 2008 und 2010 Dienstleistungsinnovationen eingeführt.

Tab. 43 zeigt die Anteile von Dienstleistungen innerhalb technologischer Innovationen aggregiert und nach den Wirtschaftssektoren mit den höchsten Dienstleistungsanteilen.[209] Hier wird deutlich, dass Dienstleistungsinnovationen auch im Bereich der Prozessinnovationen[210] eine Rolle spielen.

Der CIS7 ermöglicht auch eine Auswertung der Dienstleistungsinnovationen innerhalb der Produkt- und Prozessinnovationen nach dem Entwickler. Hier zeigt sich, dass Dienstleistungsinnovationen zu einem großen Teil im eigenen Unternehmen erfolgen. Produktbegleitende Dienstleistungen werden sehr häufig gemeinsam mit neuen Waren entwickelt. Dienstleistungsinnovationen in Unternehmen der Sachgüterproduktion werden dabei zu einem tendenziell höheren Anteil im eigenen Unternehmen entwickelt als in Dienstleistungsunternehmen, wo dies häufiger in Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen oder Einrichtungen erfolgt.

Innerhalb der Dienstleistungen nehmen wissensintensive unternehmensbezogene Dienstleistungen (*knowledge intensive business services,* oder kurz: KIBS) eine außerordentlich wichtige Rolle im Innovationsprozess ein. Sie tragen in hohem Maße zur Produktion, Rekombination und Diffusion von Wissen und zur Entwicklung von Innovationen in anderen Sektoren, insbesondere im Sachgüterbereich, bei.[211] Dies wird auch durch Daten aus dem Bereich Forschung und experimentellen Entwicklung deutlich. 13,3 % aller unselbständig Beschäftigten in KIBS-Unternehmen waren im Jahr 2011 in Forschung und experimenteller Entwicklung tätig. Im Vergleich dazu trifft das lediglich auf 4,9 % der Beschäftigten im Sachgütersektor und auf 0,7 % der Beschäftigten im Dienstleistungssektor zu. Neben dem Anteil des Forschungspersonals ist auch deren Wachstumsrate sehr hoch. Der Stand an F&E-Beschäftigten in KIBS-Unternehmen ist von 2007 bis 2011 um 32,4 % angestiegen.[212]

Wissensintensive unternehmensnahe Dienstleistungen können eine Rolle als Wissensbroker im Zusammenhang mit Innovationsprozessen einnehmen und als Mitträger einer „zweiten" (informellen) Wissensinfrastruktur verstanden werden, welche die stärker institutionalisierten öffentlichen Einrichtungen der *„first knowledge infrastructure"* ergänzen (aber auch mit dieser konkurrieren). Neben dem an Kundenbedürfnisse angepassten Wissenstransfer leisten wissensintensive unternehmensnahe Dienstleistungen durch die Schaffung hochqualifizierter Arbeitsplätze einen wesentlichen Beitrag zu Wachstum und strukturellem Wandel.[213] Wissensintensive unternehmensnahe Dienstleistungen sind insbesondere für höhere Unternehmensfunktionen relevant. Es zeigt sich allerdings, dass für Headquarters die räumliche Nähe zu diesen KIBS weniger wichtig ist als dies umgekehrt die Standortentscheidung von KIBS-Unternehmen beeinflusst.[214]

Der Bereich der wissensintensiven unternehmensnahen Dienstleistungen wird auf der Branchenebene unterschiedlich abgegrenzt. Nicht alle der in einer jüngeren Analyse von Schnabl und Zenker (2013) einbezogenen Branchen werden vom CIS7 erfasst.[215] Die folgende Betrachtung

209 Vgl. Statistik Austria (2013).
210 Das Oslo Manual versteht unter dem Begriff Prozessinnovation die Einführung eines neuen oder merklich verbesserten Verfahrens zur Erbringung von Dienstleistungen oder zum Vertrieb von Produkten (OECD 2005).
211 Vgl. Muller, Doloreux (2009).
212 Vgl. Statistik Austria (2013a).
213 Vgl. Schnabl, Zenker (2013).
214 Vgl. Wood (2002); Jakobsen, Aslesen (2004).
215 In der zitierten Studie wurden die NACE Rev. 2-Klassen 62, 63, 69, 70, 71, 72 und 73 den wissensintensiven Unternehmensdienstleistungen zugeordnet.

von Innovationsneigung und -verhalten beinhaltet Informationsdienstleistungen (Nace 62), Dienstleistungen der Informationstechnologie (Nace 63) und Architektur- und Ingenieurbüros (Nace 71).

Die Untersuchungen zeigen, dass die beobachteten Wirtschaftsklassen eine im Vergleich überdurchschnittlich hohe Innovationsneigung aufweisen. In jenen den wissensintensiven unternehmensnahen Dienstleistungen (KIBS) zugeordneten Sektoren haben 67,6 % der Unternehmen in den Jahren 2008–2010 Innovationsaktivitäten durchgeführt, was auch über dem bereits hohen Wert des aggregierten Sachgütersektors (60,6 %) liegt. Außerdem weist ein außerordentlich hoher Anteil von KIBS-Unternehmen sowohl bei technologischen bzw. nichttechnologischen Innovationen, als auch bei Produkt- bzw. Prozessinnovationen Innovationsaktivitäten auf (siehe Tab. 44).

Die Daten aus dem CIS7 zeigen darüber hinaus, dass Unternehmen aus KIBS-Sektoren deutlich häufiger Innovationskooperationen eingehen als dies im Bereich der sonstigen Dienstleistungen oder auch in der Warenerzeugung der Fall ist. Während 33,6 % dieser Unternehmen in den Jahren 2008–2010 Innovationskooperationen aufweisen konnten, traf dies lediglich auf 22,4 % aller Unternehmen bzw. 25,5 % der Unternehmen der Sachgüterproduktion und 19,8 % aller Dienstleistungsunternehmen zu. KIBS-Unternehmen mit Innovationskooperationen kooperieren dabei besonders häufig mit Auftraggebern oder Kunden bzw. mit Universitäten, Fachhochschulen oder anderen höheren Bildungseinrichtungen. So gingen 51,5 % dieser Unternehmen Innovationskooperationen mit Auftraggebern oder Kunden (alle Unternehmen: 43,3 %) und 60,8 % mit Universitäten, Fachhochschulen oder anderen höheren Bildungseinrichtungen (alle Unternehmen: 42,6 %) ein.

Die Untersuchungen in diesem Abschnitt begründen das zunehmende Interesse an Dienstleistungsinnovationen und die wachsende Aufmerksamkeit in Hinblick auf die Eignung von Förderungen für Forschung und Innovation im Bereich von Dienstleistungsprodukten und -prozessen. Diese tragen maßgeblich zu technologischen Innovationen sowohl im Sachgüter- als auch im Dienstleistungssektor bei und beeinflussen die Innovationsfähigkeit im Sachgütersektor beträchtlich. Die Ergebnisse der Auswertungen des CIS 2010 zeigen außerdem, dass Unternehmen der knowledge intensive business services hochinnovativ sind und durch ihre hohe Kooperationsintensität maßgeblich zur Distribution von Wissen über alle Sektoren hinweg beitragen.

4.2.5 Unternehmenskultur und Innovation

Der Trend zu Open Innovation bringt auch Veränderungen in den Unternehmenskulturen und -strukturen mit sich. Neue Formen von Innovations- und Vernetzungsprozessen halten Einzug in das betriebliche Umfeld, was häufig mit einer Öffnung der Organisation für Einflüsse von außen einhergeht. Werden neue Management-Praktiken entwickelt, verbreitet und nachhaltig in einem Unternehmen implementiert, spricht man von Organisationsinnovationen. Organisationsinnovationen werden sowohl in internen Prozessen des Unternehmens als auch in dessen ex-

Tab. 44: Anteil von KIBS-Unternehmen an Innovationsaktivitäten, 2008–2010

Wirtschaftssektoren (ÖNACE 2008)	Innovationsaktive Unternehmen	technologische Innovationen	nicht-technologische Innovationen	Produktinnovationen	Prozessinnovationen
	(in % aller Unternehmen)				
Insgesamt	56,5%	43,9%	43,9%	32,0%	31,2%
10-33 Herstellung von Waren	60,6%	50,4%	45,1%	38,0%	35,1%
46-71 Dienstleistungen	53,4%	38,9%	43,6%	27,9%	27,7%
KIBS (62, 63, 71)	67,6%	56,4%	51,3%	47,2%	44,4%

Quelle: Statistik Austria (2013).

ternen Kooperationen sichtbar: Beispiele in *internen* Arbeitsprozessen sind die Schaffung einer Anerkennungskultur durch persönliches Wohlergehen, die Optimierung innovativer Forschungsteams oder Organisationsinnovationen durch stärkere Partizipation der MitarbeiterInnen an Entscheidungsprozessen. Als Beispiele von Organisationsinnovationen in externen Kooperationen werden innovative Netzwerk- und Outsourcing-Strategien sowie neue Organisationsformen in der Altenpflege genannt.[216]

Nach Steiber[217] weisen Organisationsinnovationen in Abgrenzung zu technologischen Innovationen folgende Charakteristika auf: (i) Sie sind aufgrund ihrer Art schwieriger zu beobachten, zu definieren und Systemgrenzen sind weniger leicht ausmachbar. (ii) Märkte entstehen nicht im klassischen Sinn, sondern ergeben sich durch Positionsveränderung von Personen zwischen Firmen, User-Netzwerken oder Beratungseinrichtungen. (iii) Vom Topmanagement ist mehr Kommitment gefordert, die Veränderungsprozesse voranzutreiben.

Anstöße für die Einführung von Organisationsinnovationen kommen von neuen Märkten oder Wissenstransfers, aus unternehmensinternen Erfahrungen oder aus ökonomischen Krisensituationen. Ihre Implementierung in Unternehmen setzt unterschiedliche Entscheidungsschritte voraus, die einem zirkulären Implementierungspfad folgen. Steiber[218] hat dafür fünf idealtypische Schritte identifiziert:

- Der Wunsch nach einem organisationalem Wandel bei zentralen Stakeholdern des Unternehmens
- Deren Überzeugung, dass diese Innovation im Unternehmen machbar ist
- „First trial", also ein pilothaftes Ausprobieren und anschließendes Evaluieren der Organisationsinnovation
- Anwendung der Organisationsinnovation zumindest in Teilen des Unternehmens
- Fokus auf nachhaltige Implementierung, sodass Organisationsinnovationen in den Regelbetrieb des Unternehmens, in dessen Arbeitsorganisation oder externe Beziehungen Eingang finden.

Diese Schritte werden vom Charakter der Innovation an sich, der internen Führungskultur im Unternehmen, der unternehmensexternen Umgebung als auch von den unterschiedlichen Diffusionsmechanismen beeinflusst. Im Folgenden werden einige aktuelle Aktivitäten erläutert, die genauere Einsichten in Organisationsinnovationen vermitteln und zentrale, intangible Faktoren auf die Innovationsperformance von Unternehmen diskutieren. Dabei wird der Arbeitsumgebung[219] bzw. der Unternehmenskultur[220] entscheidende Bedeutung für das Innovationsverhalten (der beschäftigten MitarbeiterInnen) eingeräumt.

Benchmarking-Ergebnisse von Organisationsinnovationen liegen zum Beispiel in Form des European Manufacturing Survey (EMS)[221] vor, welches Innovationen im Personalmanagement *produzierender* Unternehmen misst. Bei der letzten Erhebung 2012 wurde beobachtet, dass regelmäßige Arbeitstreffen zur kreativen Suche nach neuen Ideen die häufigste Innovationsform darstellen. Die Hälfte der befragten österreichischen Unternehmen weist diese Form auf. Die anderen Organisationsinnovationen, nämlich Instrumente, um ältere MitarbeiterInnen und ihr Wissen im

216 Vgl. Döös, Wilhelmson (2009).
217 Vgl. Steiber (2012), S. 12f.
218 Ebenda, S. 14.
219 Vgl. Amabile et al. (1996).
220 Vgl. Kaiser et al. (2012).
221 Das EMS erfasst die Nutzung technischer und organisatorischer Innovationen in der Produktion und die damit erzielten Verbesserungen der Leistungsfähigkeit in der Sachgütererzeugung. Für Analysen 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 in Österreich; repräsentativ für die Grundgesamtheit).

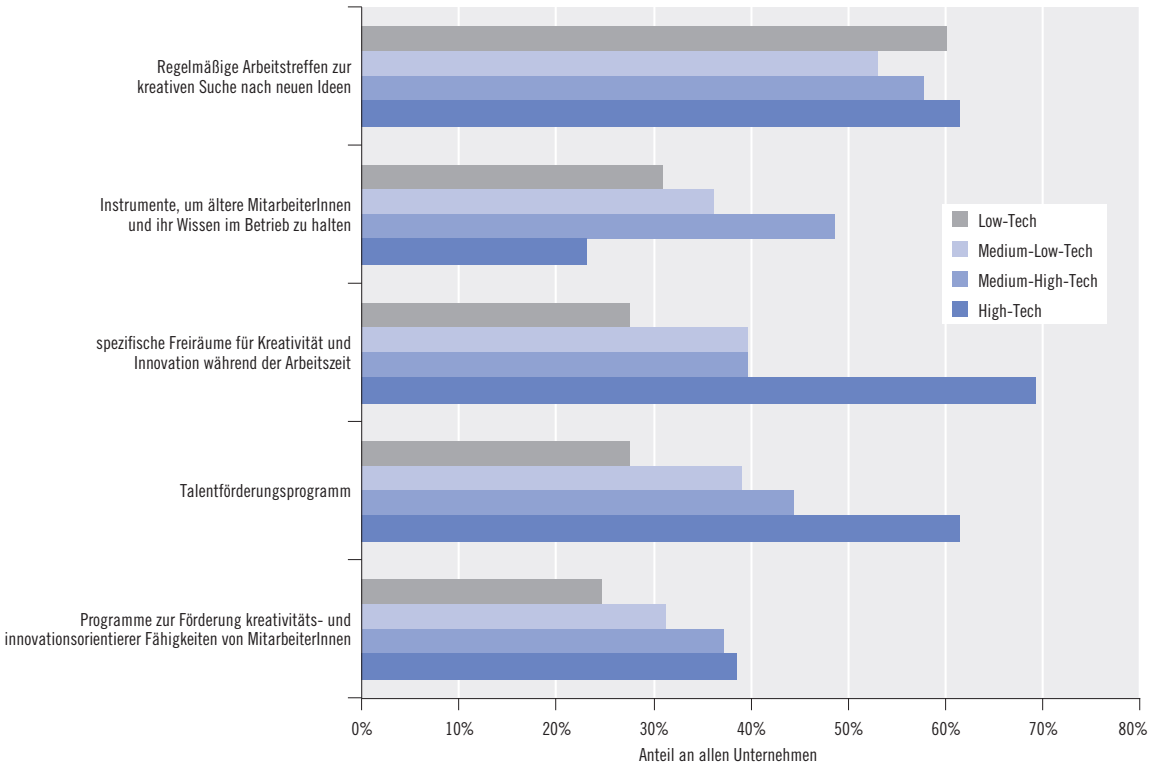
Betrieb zu halten, spezifische Freiräume für Kreativität und Innovation während der Arbeitszeit, Talentförderungsprogramm und Programme zur Förderung kreativitäts- und innovationsorientierter Fähigkeiten von MitarbeiterInnen sind bei etwa einem Drittel der Unternehmen anzutreffen.

Weiters konnte festgestellt werden, dass eine höhere Produktkomplexität die Verbreitung aller abgefragten Innovationen erhöht. F&E-aktive Unternehmen setzen deutlich häufiger spezifische Freiräume für Kreativität, Talentförderungsprogramme und Programme zur Förderung der Kreativität ein. Wie Abb. 50 zeigt steigt die Verbreitung dieser drei Organisationsinnovationen mit der sektoralen Technologieintensität an.

Mit der Ausnahme der regelmäßigen Arbeitstreffen steigt der Einsatz aller Organisationsinnovations-Formen mit der Betriebsgröße stark an (Abb. 51). Besonders deutlich ist dabei der Unterschied bei den Mitarbeiterförderprogrammen, die jeweils von rd. zwei Drittel der Großbetriebe, aber nur jedem fünften Kleinbetrieb eingesetzt werden.

Bestrebungen zur Verbesserung des Innovationsverhaltens durch Veränderung der Unternehmenskultur gibt es auch seitens der Forschungsförderung: Das Impulsprogramm Laura Bassi Centres of Expertise[222] (LBC) verfolgt die Zielsetzung, die Organisations- und Führungskultur in Forschungseinrichtungen zu verändern. Diesbezügliche Anforderungen sind in den Ausschreibungsrichtlinien des Programms formuliert. Zentrale Elemente dabei sind die klare Definition der Kriterien, die tatsächlich für die Bewertung ausschlaggebend sind, sowie eine Veränderung der Leistungsbewertung, die am zukünfti-

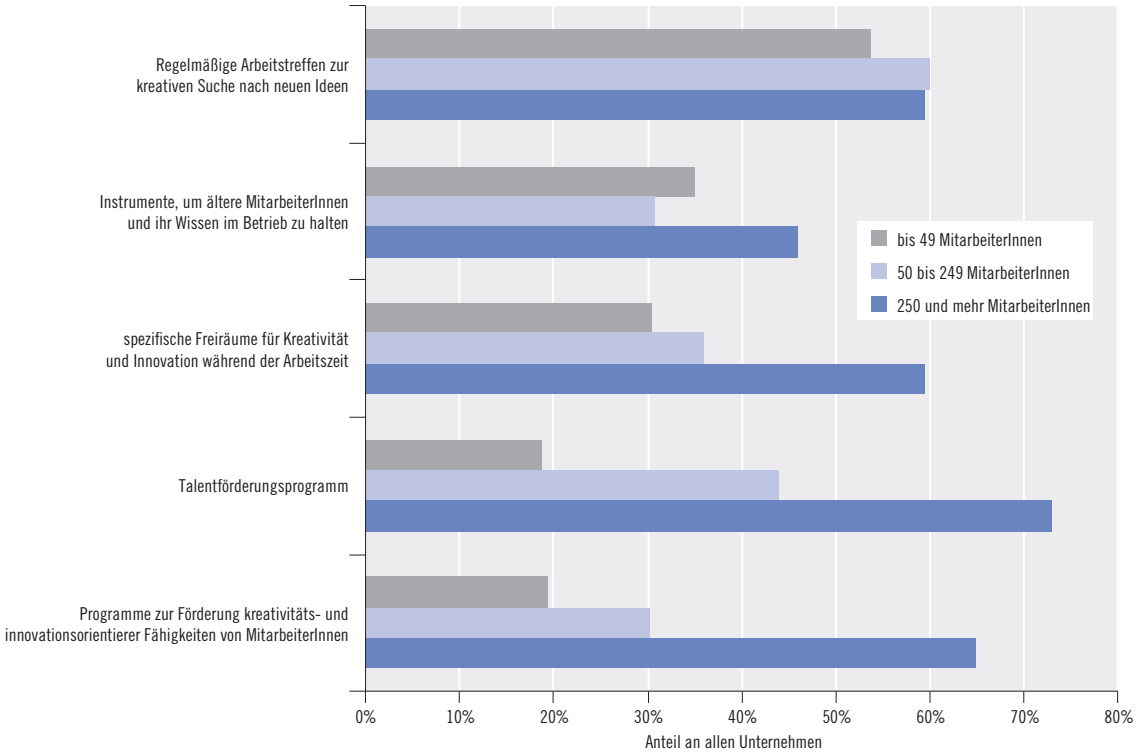
Abb. 50: Organisationsinnovationen nach Technologieintensität



Quelle: AIT.

222 Zur Beschreibung des Förderprogramms siehe auch Kap. 5 Evaluierungen.

Abb. 51: Organisationsinnovationen nach Unternehmensgröße (Beschäftigtenzahl)



Quelle: AIT.

gen Entwicklungspotenzial der Leitungspersonen und nicht, wie bisher üblich, am Lebenslauf bzw. track-record der Forschenden ausgerichtet ist. Entsprechend werden mittels neu entwickelter Zukunftspotenzialanalyse unterschiedliche Faktoren bewertet:

- Weil eine an Managementstandards orientierte Führungskultur gefordert ist, waren im Bewerbungsprozess[223] und bei der Zwischenevaluierung der Zentren die Kompetenzen bzgl. Management und Karriereförderung nachzuweisen.
- Die Management-Kompetenz wurde über die Etablierung geeigneter Strukturen, Wissenstransfer und wirtschaftliche Verwertbarkeit der Forschungsergebnisse sowie die Entwicklung des Teampotenzials fokussiert.

Die veränderte Führungskultur soll auch in einer Verantwortung für die Karriereoptionen der beschäftigten ForscherInnen zum Ausdruck kommen, die es sowohl im Team als auch individuell sichtbar zu machen gilt. Teamkultur wird forciert und Karriere-Entwicklungsmöglichkeiten für die Mitarbeitenden mittels Personalentwicklungsplänen festlegt. Die in diesem Programm gemachten Erfahrungen, die als Organisationsinnovationen verstanden werden können, sollen auf andere Förderprogramme ausgedehnt werden, um dort ebenfalls Organisationsinnovationen in Forschungseinrichtungen und Unternehmen zu forcieren. Folgende Faktoren wurden als grundsätzlich übertragbar identifiziert:[224]

- Die Jurybesetzung wird als relevant erachtet. In Hearings sind neben der wissenschaftlichen

223 Siehe Programmdokument (BMWA 2008, S. 24f).
224 Vgl. Dörflinger, Heckl (2013).

Exzellenz auch die Management- und Personalentwicklungsqualität zu bewerten.
- Als weitere wesentliche Anforderungen wurden im Zuge der Zwischenevaluierung der Zentren ein gezieltes Umweltmanagement, also das Abklären der Erwartungen der relevanten Umwelten sowie das Management der Kooperation mit den Partnerorganisationen formuliert.
- Schließlich gilt es noch die Zukunftsorientierung zu beachten, die die Etablierung erfolgreicher Strukturen des Wissensmanagements und -transfers umfasst.

Eine kürzlich bei österreichischen Forschungseinrichtungen in der kooperativen Forschung durchgeführte Studie[225] zu Kooperation, Konkurrenz, Erfolg und Führung gelangt auf Basis qualitativer und quantitativer Erhebungen zur Einschätzung, dass Führungskompetenz kaum als eigenständige Qualifikation in der kooperativen Forschung gesehen, sondern zumeist mit wissenschaftlicher Reputation oder inhaltlicher Expertise legitimiert wird. Entsprechend ist ein Professionalisierungsdefizit bei den Führungspersonen gegeben, demzufolge Mitarbeitermotivation und Personalentwicklung nur von marginaler Bedeutung sind.

Bemühungen zur Etablierung von europaweiten Qualitätsstandards für ein „gutes HR-Management im öffentlichen Forschungssektor" kommen in der „Humanressourcen Strategie für Forschende"[226] zum Ausdruck. Mittels dieses Tools werden Forschungseinrichtungen und Förderorganisationen entlang von vier Bereichen (ethische und berufliche Aspekte, Rekrutierung, Arbeitsbedingungen und Weiterbildung) bei der konkreten Implementierung der Charter und Codes unterstützt. Mittels eines Logos für „HR Excellence in Research" werden diese Einrichtungen als attraktive Arbeit- und Fördergeber mit einer „stimulierenden und günstigen Arbeitsumgebung" ausgezeichnet.

Die *Humanressourcen Strategie für Forschende* (HRS4R) ist im ERA-Kontext als Beitrag zur Veränderung der Organisationskultur in Forschungs- und Fördereinrichtungen auf gesamteuropäischer Ebene zu verstehen.

4.2.6 Die Bedeutung immaterieller Vermögenswerte für die nationale Wirtschaft

Immaterielle Vermögenswerte rücken im Vergleich zum physischen Anlagevermögen, etwa bei Unternehmensbewertungen und Finanzierungsfragen, zunehmend ins Blickfeld. Dazu zählen neben Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) und Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) vor allem die Entwicklung des Human- und Organisationskapitals, des Markenwerts und Erscheinungsbilds (Designs) von Produkten sowie des in Datenbanken und informationstechnischen Abläufen enthaltenen Wissens. Indem sie die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen steigern leisten immaterielle Vermögenswerte einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung eines Wirtschaftsstandortes.

Wichtiger Bestandteil immaterieller Vermögenswerte sind Schutz- und Eigentumsrechte (Intellectual Property Rights, IPR) wie z.B. Patente, Gebrauchsmuster oder Marken. IPR werden von Unternehmen, zunehmend auch von Hochschulen und Forschungseinrichtungen, nicht mehr nur zum einfachen Monopolschutz im Wettbewerb, sondern für die gezielte Kommerzialisierung von Innovationen eingesetzt. Die Entwicklung vom rechtlichen Instrument hin zu einem strategischen Werkzeug eröffnet dabei neue Möglichkeiten, etwa den Handel und die direkte Vermarktung von geistigem Eigentum mittels Ein- und Auslizenzierung. IPR spielen im Kontext von „open innovation" und „crowdsourcing" zunehmend eine wichtigere Rolle. Auf Europäischer Ebene soll die Schaffung des EU-Gemeinschaftspatents insbesondere für kleinere und

225 Vgl. Schiffbänker et al. (2013).
226 Vgl. Technopolis Group (2014).

mittlere Unternehmen (KMU) Vorteile bringen, etwa durch die Senkung der Kosten für Gebühren und Übersetzungen im Zusammenhang mit einem umfassenden Patentschutz.

Gesamtwirtschaftliche Bedeutung

Immaterielle Vermögenswerte haben auch in Österreich einen hohen Stellenwert für das Wirtschaftswachstum und die Steigerung der volkswirtschaftlichen Produktivität.[227] Der Wachstumsbeitrag zur Arbeitsproduktivität lag in Österreich im Durchschnitt zwischen 1995 und 2007 bei 0,5 %, international zwischen 0,2 % (Italien) und 0,9 % (USA). Rückblickend war bis 2008 in Österreich eine überdurchschnittlich hohe Investitionsrate bei immateriellen Investitionen festzustellen. Die weitere Entwicklung wurde mit Einzug der Wirtschafts- und Finanzkrise leicht eingebremst. 2010 lag Österreich mit einem Anteil von rd. 6 % des BIP im europäischen Mittelfeld, in etwa gleichauf mit Deutschland. Zu den Ländern mit den höchsten Investitionen zählen Großbritannien (8 %), Frankreich (9 %) sowie die USA (11,4 %). Von besonderer Bedeutung sind in Österreich vor allem Ausgaben für Software und Datenbanken, F&E, Weiterbildung sowie Organisationskapital. Den im internationalen Vergleich überdurchschnittlich hohen F&E-Investitionen stehen Wachstumspotentiale bei Software, Design und Marktforschung gegenüber.

Im Hinblick auf die Branchenstruktur wird immateriellen Vermögenswerten vor allem in den Bereichen der Sachgütererzeugung und der unternehmensbezogenen Dienstleistungen eine hohe Bedeutung beigemessen. In anderen Branchen sind diesbezüglich jedoch Aufholprozesse festzustellen. Der Trend zur „Verwissenschaftlichung der Industrie" leistete auch in Österreich einen wesentlichen Beitrag dazu, dass Unternehmen und damit die gesamte Volkswirtschaft sich verstärkt in Richtung immaterielle Vermögenswerte, insbesondere IPR, orientieren und entsprechend investieren. Der Fokus auf immaterielle Vermögenswerte hatte positive Auswirkungen auf Österreichs Weg durch die Wirtschafts- und Finanzkrise.

Im internationalen Vergleich ist sowohl bei den angemeldeten als auch bei den erteilten Patenten für Österreich ein positiver Trend erkennbar. Patentstatistiken zeigen, dass sich internationale Patentanmeldungen österreichischer Unternehmen im Ausland seit 2005 dynamisch entwickeln. In Österreich wird der überwiegende Anteil von Patenten von Privatpersonen eingereicht, was darauf schließen lässt, dass ein großer Teil der Innovationen in Start-Ups und Kleinunternehmen stattfindet. Das Beispiel der Photovoltaik zeigt, dass eine einfache Zählung von Patenten mit Vorsicht zu genießen ist, etwa aufgrund der fehlenden Berücksichtigung von technologischer Relevanz oder Portfoliostärke. Wird Österreich im Bereich der Photovoltaik im Ranking nach Patentzählung noch auf Platz 8 ausgewiesen, so rückt es unter Berücksichtigung der technischen Qualität auf Platz 5 vor, innerhalb Europas sogar auf Platz 3.[228] Dieser Umstand ist Beleg für die Existenz von Spitzenforschung in Österreich, verweist aber auch auf Lücken im internationalen Schutz und in der Umsetzung effizienter Kommerzialisierungsstrategien.

IPR in Unternehmen

Innovationsschutz wie Patente ermöglichen es Unternehmen, zeitlich begrenzte Monopolgewinne zu erzielen sowie Unsicherheiten von Investitionen in F&E zu reduzieren. Zentrale Bedeutung hat die Entwicklung einer Patent- bzw. IPR-Strategie, die den strategischen Umgang mit technischen und nichttechnischen Immaterialgüterrechten definiert und eng auf die F&E- bzw.

227 Nachfolgende Ausführungen beruhen auf den Ergebnissen der Studie von ITEM-HSG (2013).
228 Die technische Qualität wurde in diesem Beispiel anhand des sogenannten St. Galler Patent Index™ gemessen. Der Index berücksichtigt dabei Faktoren wie die Stärke des Patentportfolios, die Marktstärke des Patentes und die Relevanz des Patentes.

Unternehmensstrategie abzustimmen ist. Patente müssen dabei keineswegs immer das bestmögliche Instrument für Markterfolg und Wettbewerbsfähigkeit sein. Je nach Unternehmen und Branche kann der Trade-Off zwischen dem Schutz durch Patente und der offensiven Diffusion einer Innovation ohne Patentschutz unterschiedlich sein. Schutzmechanismen wie Geheimhaltung, Marktführerschaft oder technische Komplexität können einen effektiveren Ansatz darstellen.

Dieser Trade-off ist vielen österreichischen Unternehmen nur teilweise bewusst und findet somit nur selten strategische Anwendung. Ähnliches gilt für den Bereich der Open Innovation, wobei hier der Innovationsprozess zumeist unter klaren Regelungen und der Verwendung von IPR-Konzepten funktioniert. Vor diesem Hintergrund wird für den KMU- und Start-Up-Bereich in Österreich ein Nachholbedarf beim Thema IPR, vor allem im Bereich IPR-Management, konstatiert. In mittleren und großen Unternehmen ist zwar mehr Kapazität und entsprechendes Know-how vorhanden, bei der Entwicklung internationaler IPR-Strategien scheint es jedoch Verbesserungsmöglichkeiten zu geben.

Bei Finanzierungsentscheidungen durch private Institutionen spielen IPRs in Österreich kaum eine Rolle. Abseits von der Berücksichtigung aktiver Lizenzzahlungen steht die materielle Besicherung im Vordergrund. Bei größeren Unternehmen werden IPRs in bestimmten Fällen zumindest als „soft factor" anerkannt. Insgesamt sind es der hohe Bewertungsaufwand sowie die schwierige Handelbarkeit von IPRs, die gegen eine verstärkte Berücksichtigung von IPR sprechen. Im Hinblick auf die Forschungs- und Förderlandschaft in Österreich mit Bezug auf immaterielle Vermögenswerte zeigt sich eine Vielzahl an Maßnahmen und Aktivitäten, die auf mehreren Ebenen (Bund, Land) von unterschiedlichen Einrichtungen (z.B. FFG, aws, FWF, regionale Anbieter) in mehreren, teils aufeinander aufbauenden Formen angeboten werden. Bei der Förderbank aws können zudem bei der Bewilligung von Förderungen oder Zuschüssen mitunter IPR zur Besicherung eingebracht werden.

Grundriss einer nationalen IP-Strategie

Ansatzpunkte für Veränderungen sind vor allem in einer breit angelegten Schaffung von Bewusstsein und Know-how bezüglich immaterieller Vermögenswerte in der Gesellschaft („Innovations- und IP-Kultur") zu finden. Beim Aufbau von Patent- und IP-Strategien sind nicht nur Unternehmen, sondern auch die Institutionen der Forschungs- und Wissenslandschaft zu unterstützen. Das Fehlen spezifischer IP-Akteure und Transaktionsintermediäre ist hierbei in die Überlegungen miteinzubeziehen. Die bestehenden Unterstützungsangebote in Österreich sind verstärkt zu koordinieren, insbesondere unter den Gesichtspunkten einer klareren und zielgruppenorientierten Strukturierung und Kommunikation. Denkbar wäre die Zentralisierung von (Erst-)Beratung in einer regional übergreifenden Institution. Von Unternehmensseite wird konkreter Beratungsbedarf bei der Entwicklung internationaler IP-Strategien sowie der Kommerzialisierung gesehen. Deregulierungsmaßnahmen, wie z.B. die Reduzierung administrativer Hürden für Start-ups sowie der Barrieren gegenüber Handel und Investitionen, könnten begleitend gesetzt werden. Auf längere Sicht wären Überlegungen hinsichtlich der Schaffung eines IPR-Marktplatzes, der die Transaktion von IPRs, insbesondere Patenten, vereinfachen könnte, anzustellen.

Wesentlich für eine nachhaltige Steigerung der Bedeutung von Schutz- und Eigentumsrechten ist die Entwicklung einer österreichischen Gesamtstrategie für geistiges Eigentum, ein Vorhaben, das sich im Arbeitsprogramm der österreichischen Bundesregierung für die Jahre 2013 bis 2018 findet und das in anderen Ländern bereits erfolgreich umgesetzt werden konnte. Zu den Eckpunkten einer nationalen IP-Strategie zählen dabei eine klare Zielformulierung (z.B. „Top 3 Platzierung in Europa hinsichtlich der Qualität der generierten IPR in Zukunfts-

branchen"), die Auswahl und Definition entsprechender Fokusbranchen, die gezielte Förderung von Unternehmen in der Gründungs- und Wachstumsphase, bei Internationalisierungsbestrebungen und bei der Entwicklungen neuer Geschäftsmodelle mit IPR Bezug („Baukastensystem") sowie ein zielgruppenorientiertes Kommunikationskonzept unter Einbindung aller wesentlichen Akteure.

Eine Herausforderung für die Entwicklung einer österreichischen IP-Strategie wird es sein, diese eng mit den wirtschaftspolitischen Strategien des Landes, insbesondere mit der FTI-Strategie, zu verknüpfen. Klarheit bezüglich der Messung von Kennzahlen mit IPR-Bezug gilt als Basis einer zielführenden Analyse und Bewertung.

4.3 Die Messung der ökonomischen Wirkung von Innovationsaktivitäten

Eine evidenzbasierte Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik benötigt Indikatoren, um die Entwicklung von Innovationsaktivitäten im Zeitverlauf abbilden zu können. Der internationale Einsatz von Indikatoren etwa seitens der OECD oder der US-amerikanischen National Science Foundation (NSF) zur Messung von FTI-Aktivitäten lässt sich in zwei Perioden einteilen:[229] Bis in die 70er Jahre dominierte das Bestreben der FTI-Politik, Forschungspotenziale und -kapazitäten aufzubauen. Dementsprechend wurde das Augenmerk verstärkt auf Inputindikatoren wie z.B. die Ausgaben für Forschung und Entwicklung gelegt. Im Zuge der Wachstumsverlangsamung und der mit den Ölschocks zusammenhängenden Wirtschaftskrisen in den 70er Jahren verlagerte sich der Akzent der FTI-Politik auf die Begründung der Vergabe knapper Mittel. Relativ stagnierende Budgets für FTI-Aktivitäten bei einer gleichzeitig steigenden Bedeutung von FTI für die wirtschaftliche Entwicklung führten zur Entwicklung von „Output"-Indikatoren seitens der USA und später der OECD, die anfänglich drei Indikatoren für die Wirkungsmessung von Innovation publizierte: Patentstatistiken, die technologische Zahlungsbilanz sowie den Handel mit sogenannten „High-Tech"-Produkten.

Auch auf EU-Ebene wurde in der Lissabon-Strategie zunächst nur ein reines Inputziel in Form einer F&E-Quote von 3 % vorgegeben. In der Europa 2020-Strategie wird dieses Ziel jetzt durch einen Output-Indikator ergänzt. Im Innovation Union Scorebard (IUS) gibt es allerdings schon länger die Gruppe von Indikatoren „Ökonomische Effekte". Outputindikatoren werden in der FTI-politischen Debatte vermutlich noch größere Bedeutung erlangen, nachdem sich die beschriebenen Trends in den nächsten Jahren wohl noch verschärfen dürften: Die Budgetkonsolidierung trifft auf Bemühungen Österreichs, zur Gruppe der führenden Innovation Leader aufzusteigen. Angesichts der knappen Ressourcen werden deshalb Wirkungs-, Effizienz- und Effektivitätsüberlegungen verstärkt in den Vordergrund treten. Umso wichtiger ist es, über qualitativ hochwertige Wirkungsindikatoren zu verfügen, die die ökonomischen Effekte von Innovationsaktivitäten möglichst vollständig abbilden und keine verzerrte Darstellung von Wirkungseffekten nach sich ziehen, die z.B. die öffentliche Ressourcenzuweisung für FTI-Aktivitäten negativ beeinflussen könnten.

In diesem Beitrag wird zunächst der Begriff Wirkung von Innovationsaktivitäten definiert. Anschließend werden ökonomische Effekte von Innovationsaktivitäten in Österreich anhand des IUS kurz dargestellt. Die Erfassung ökonomischer Wirkungen von Innovation im IUS wird konzeptuell analysiert, bevor eine Reihe zusätzlicher und alternativer Indikatoren vorgeschlagen wird. Mit diesen Indikatoren wird der IUS neu berechnet und Österreichs Position dargestellt. Neben ökonomischen Effekten gibt es selbstverständlich eine Reihe weiterer wichtiger Effekte von Innovation, etwa im Bereich Umwelt

229 Vgl. Godin (2013).

und Gesundheit. Diese Effekte können hier nicht beschrieben werden.

4.3.1 Innovation entlang der Wirkungskette: Messmöglichkeiten

Die Messung von Innovationsaktivitäten kann mithilfe einer Wirkungskette[230] entlang der Bereiche Input oder (Innovations-)Ressourcen, (Innovations-)Prozesse, Output oder Leistungen, Outcome oder Wirkung und Impact oder Wirkung auf Dritte veranschaulicht werden (Abb. 52). Auch das Innovation Union Scoreboard der EU ist im Prinzip nach so einem Wirkungsmodell aufgebaut; der Fragebogen für die gemeinschaftliche Innovationsumfrage (Community Innovation Survey, CIS) fragt ebenfalls nach Innovationsinputs, -prozessen, -ergebnissen und -wirkungen. Beide behandeln allerdings nicht den Impact von Innovation (siehe unten).

Inputindikatoren bezeichnen die notwendigen Ressourcen für Innovationsaktivitäten, das „Rohmaterial", personelle, monetäre und physische Ressourcen, z.B. die Zahl der Forschenden, F&E- und Innovationsausgaben und Forschungsinfrastruktur. Prozessindikatoren informieren über die Transformation von Ressourcen in Leistungen und setzen in der Regel zwei Inputindikatoren zueinander in Beziehung, z.B. Innovationsausgaben relativ zu den involvierten Humanressourcen. Vorstellbar sind aber auch Indikatoren zum Ablauf des Innovationsprozesses, etwa die Kooperation mit externen Partnern wie Universitäten oder anderen Unternehmen.

Outputindikatoren und Innovationsmuster

Outputindikatoren bilden die Ergebnisse des Innovationsprozesses ab, z.B. in Form neuer oder verbesserter Produkte und Produktionsprozesse, organisatorischer oder Marketinginnovationen. Die Beziehung zwischen den Ressourcen und den Ergebnissen wird als Effizienz bezeichnet. Grundsätzlich sind der Ausprägungsgrad und die Formen von Innovation vielfältig. Es wird grob zwischen kleinen und kontinuierlichen Verbesserungen von bestehenden Produkten und Prozessen entlang von Technologiepfaden bzw. innerhalb bestehender Industrien und fundamental neuen Produkten unterschieden, die z.B. auch zur Entstehung neuer Märkte führen können.[231] Die fortwährende inkrementelle Innovation im Rahmen bestehender Produkte wird auch als Qualitätsleiter bezeichnet und kann über einen längeren Zeitraum große ökonomische Effekte entfalten.[232] Diese Art der Innovation ist in der Regel auch das dominante Innovationsmuster.[233] „Radikale" Innovation oder Innovation, die zu disruptiven Veränderungen führt, kann zur Entstehung völlig neuer Branchen und Beschäftigungsfelder führen und demnach sehr hohe ökonomische Effekte auslösen. Sie ist in der Regel aber auch selten.

Die Häufigkeit des Auftretens dieser Innovationsmuster variiert zwischen den Branchen.[234] Manche Branchen sind typischerweise von kumulativer, inkrementeller Innovation geprägt (z.B. Auto- und Maschinenbau), während andere häufiger von fundamentalen Innovationssprüngen gekennzeichnet sind (z.B. Pharma oder Software). Beide Innovationsmuster treten aber überall auf und können ebenfalls mit dem Lebenszyklus einer Branche zusammenhängen: Zu Beginn einer neuen Industrie, etwa z.B. der Smartphone Herstellung, erfolgen große Innovationen, die bestehende Märkte umkrempeln; danach entwickeln sich die Produkte aber inkrementell weiter (siehe z.B. die Abfolge von verbesserten, aber nicht fundamental veränderten Smartphones bei Apple, Samsung, etc.).

Beispiele für Innovationsleistungs- oder Outputindikatoren sind etwa jene, die mithilfe des

230 Vgl. Jaffe (2011); McLaughlin, Jordan (1999); Webber (2004).
231 Vgl. Darby, Zucker (2003); Kline, Rosenberg (1986); Pavitt (2005); Smith (2005).
232 Smith (2005), Grossman, Helpman (1991).
233 Vgl. Smith (2005), Pavitt (2005), Harberger (1998).
234 Vgl. Malerba, Orsenigo (1997).

CIS erstellt werden: Der Anteil von Unternehmen, die eine Innovation eingeführt haben. Allerdings gibt es hierbei keine Information über die Qualität der Innovation, ob z.B. eine inkrementelle oder eine umfangreiche Verbesserung vorliegt. Auch Patentstatistiken werden immer wieder als Outputindikatoren verwendet, obwohl Patente eigentlich nur eine Vorstufe zu einer potenziellen Innovation darstellen und viele Patente auch nie zu Innovationen führen.

Wirkungsindikatoren

Wirkungsindikatoren treffen eine Aussage über die ökonomische Wirkung der Innovation bei den Unternehmen, die die Innovation eingeführt haben. Die Wirkung der beschriebenen vielfältigen Formen von Innovation lässt sich in zwei Kanäle einteilen: Einerseits können ökonomisch erfolgreiche Innovationen zu einer Verlagerung von Wertschöpfung und Beschäftigung hin zu wissensintensiveren Sektoren führen, etwa jenen mit hoher Forschungs- oder Ausbildungsintensität an der gesamten Wertschöpfung oder Beschäftigung eines Landes, wie sie z.B. auch vom IUS in Form von klassischen Strukturwandelsindikatoren abgebildet werden. Andererseits kann der durch die Innovation ausgelöste Anstieg der Wissensintensität in den einzelnen Sektoren z.B. zu erhöhter Produktqualität oder zu kostengünstigeren Produktionsprozessen führen, die zu steigender Wertschöpfung oder zu steigenden Exporten ohne Branchenverlagerung führt („sektorales Upgrading"). Indikatoren dafür sind z.B. der Umsatzanteil von Innovationen, wie er etwa im CIS vorkommt.

Durch den Fokus auf die wirtschaftlichen Effekte wie Umsatz, Wertschöpfung etc. werden Innovationen bezüglich ihres Effekts auch vergleichbar, zwischen Ländern und zwischen Technologien. Radikalere Innovation muss rein statistisch nicht unbedingt zu Strukturwandel führen bzw. es kann auch inkrementelle Innovation zu Strukturwandel führen: So führen inkrementelle Verbesserungen des iPhone, die kommerziell sehr erfolgreich sind, zu einem schnelleren Wachstum der entsprechenden Branche in den USA; während z.B. die Einführung atmungsaktiver und wasserdichter Bekleidung nicht zu einer Verlagerung in Richtung wissensintensive Branchen führt. Wichtig ist aber, bei Wirkungsindikatoren beide Effekte, den Strukturwandels- und den Upgrading-Effekt zu erfassen; dies auch unter dem Gesichtspunkt, dass die Wissensintensitätsbestimmung von Sektoren in der Regel durch eine internationale Durchschnittsbildung erfolgt. Der Computersektor ist in allen Ländern als High-Tech klassifiziert, obwohl es in einigen Ländern wahrscheinlich gar keine Forschung in diesem Sektor gibt, sondern nur die Übernahme bestehender Innovationen. Strukturwandelsindikatoren messen nicht das tatsächliche Innovationsgeschehen. Deshalb sind Upgradingindikatoren, die das tatsächliche Innovationsgeschehen erfassen, wichtig als Ergänzung zu den Strukturwandelsindikatoren. Allerdings ist ihre Konstruktion schwieriger, deshalb werden sie in der Regel auch weniger oft verwendet bzw. es gibt nur wenige. Weitere Probleme in der Wirkungszuschreibung zu Innovation entstehen durch internationale Spillover (die Wirkung der Innovation kommt teils dem Ausland zugute) und durch Zeitverzögerungen in der Wirkung, die manchmal einige Jahre in Anspruch nehmen kann.

Impact von Innovation auf volkswirtschaftlicher Ebene

Impactuntersuchungen gehen eine oder mehrere Stufen weiter als Wirkungsindikatoren, indem sie versuchen, die Wirkung von Innovation auf die Wirtschaft insgesamt zu eruieren. Diese stellt sich auf breiter Ebene erst mit der Diffusion von Innovationen vom erfolgreichen Innovator zu anderen Unternehmen bzw. Kunden ein. Aus ökonomischer Sicht wird die volkswirtschaftliche Wirkung von Innovation in der Regel mit dem Anstieg der Stundenproduktivität oder der Gesamtfaktorproduktivität in Zusammenhang gebracht. Diese Wirkungszuschreibung (Attribution) ist aber mithilfe simpler deskriptiver Statistik oft nicht möglich, nachdem Produktivitätsentwick-

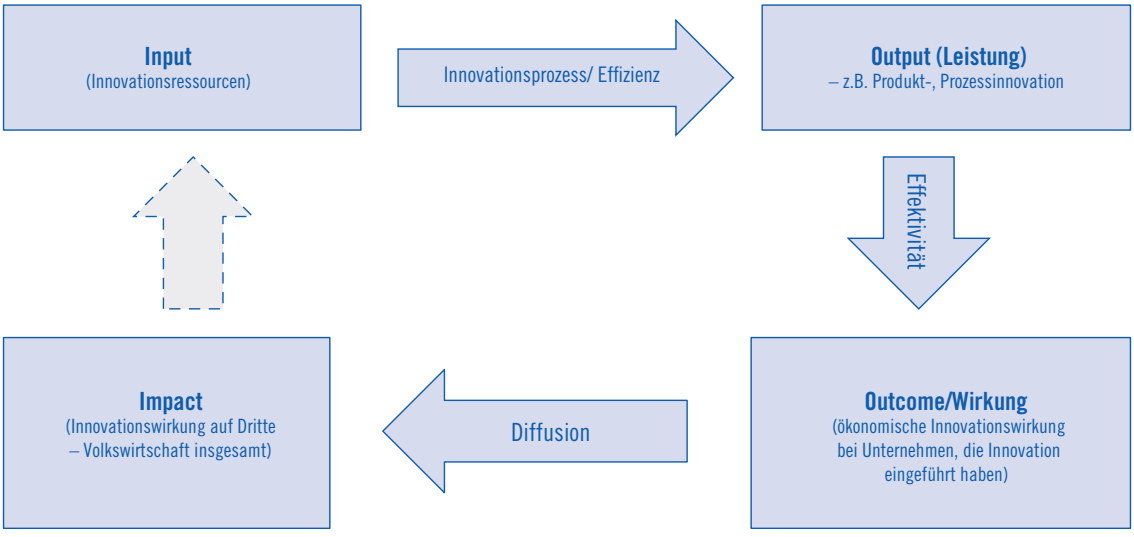
lungen von vielfältigen Faktoren bestimmt werden. Um die Wirkung von Innovation auf Produktivität unter Ausschluss dieser Faktoren darzustellen, sind ökonometrische Analysen notwendig, die in der Regel Daten über viele Länder und Jahre kombinieren.[235] Das Resultat solcher Analysen ist dann meist eine einzelne Zahl (etwa die Elastizität von Produktivität auf F&E-Ausgaben, die als *Proxy* oder Stellvertretervariable für Innovation dient), die den Gesamtzusammenhang über die Länder und über die Jahre zeigt. Damit eignet sich dieser Ansatz nicht für die Indikatoren-Bildung. Auch hier zeigen aber etwa Produktivitätsuntersuchungen auf sektoraler Ebene, dass der Großteil des Produktivitätswachstums aus Verbesserungen innerhalb der Branchen stammt und nicht aus der Verlagerung hin zu Branchen mit höherem Produktivitätswachstum.[236]

Abb. 52 zeigt die beschriebenen Elemente der Wirkungskette. Der Pfeil vom Bereich „Impact" zu Ressourcen zeigt deutlich, dass es sich nicht um mono-kausale, einseitig verlaufende Wirkungen handelt, sondern dass die ökonomischen Effekte die zu Verfügung stehenden Innovationsressourcen beeinflussen: Nur wenn durch Innovationen ein marktwirtschaftlich angemessener Ertrag erzielt wird, werden Unternehmen weiterhin Ressourcen für Innovation aufwenden. Auch die öffentliche Finanzierung von FTI-Aktivitäten ist wie beschrieben abhängig vom Erfolg dieser Aktivitäten, etwa über steigendes Steueraufkommen, das die Mittelkonkurrenz zu anderen staatlichen Aufgabenbereichen wie z.B. Gesundheit und Pensionen entschärft.

4.3.2 Ökonomische Wirkung von Innovation: Österreich im internationalen Vergleich

Abb. 53 zeigt die positive wirtschaftliche Entwicklung Österreichs gemessen am BIP pro Kopf zu Kaufkraftstandards. Nicht nur gegenüber dem Durchschnitt der EU-27, sondern auch gegenüber den Innovation Leader-Ländern Deutschland, Dänemark, Finnland und Schweden kann sich Österreich absetzen; nur die Schweiz liegt signifikant vor allen anderen Län-

Abb. 52: Innovation entlang der Wirkungskette

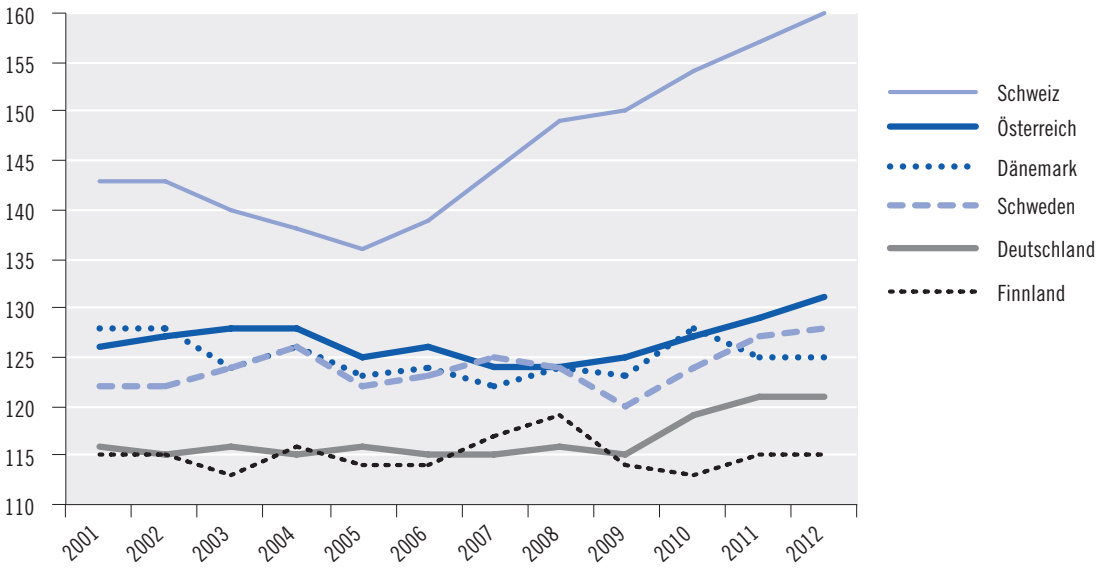


Quelle: WIFO.

235 Vgl. Crepon et al. (1998), Griliches (1979), Mairesse, Mohnen (2010), Falk, Hake (2008).
236 Vgl. Peneder (2003).

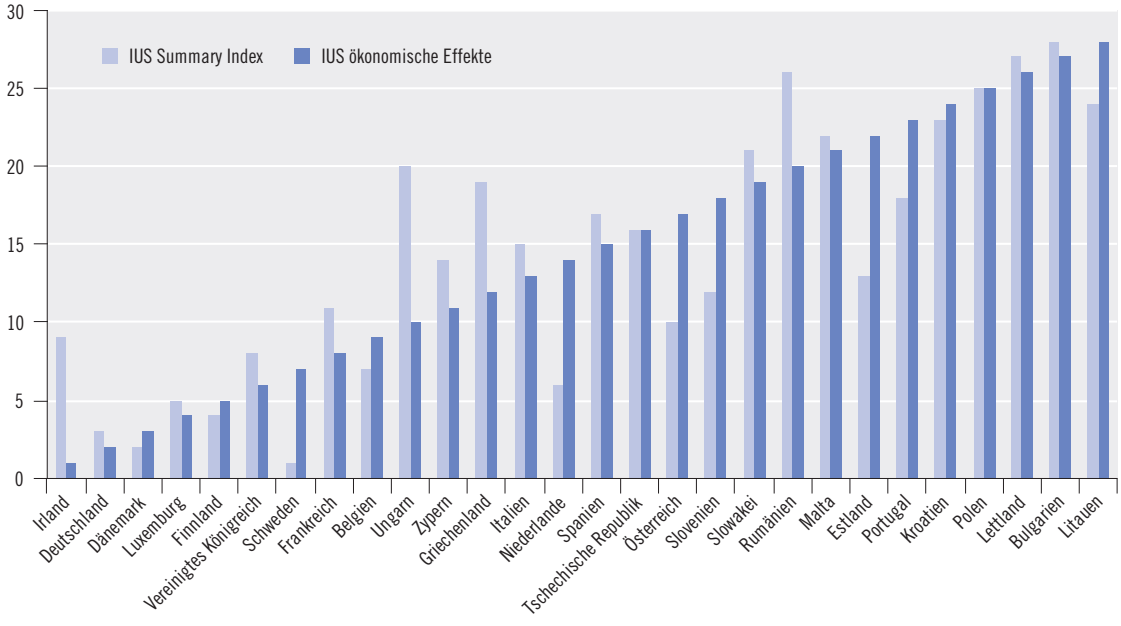
dern. Dieses Bild einer positiven wirtschaftlichen Entwicklung ist jedoch offensichtlich nur zu einem geringen Teil auf Innovationsaktivitäten zurückzuführen, nimmt man Österreichs Abschneiden bei der IUS-Untergruppe „Ökonomische Effekte von Innovation" zum Maßstab,

Abb. 53: BIP pro Kopf zu Kaufkraftstandards, im internationalen Vergleich (EU-27=100)



Quelle: Eurostat.

Abb. 54: Rangvergleich IUS-Gesamtindikator vs. IUS-Subindikator „ökonomische Effekte", 2014



Quelle: Innovation Union Scoreboard 2014.

die in Abb. 54 Österreichs Gesamtrang gegenübergestellt wird: Während Österreich quer über alle Indikatoren den 10. Rang erzielt (7. Platz ohne Gruppe ökonomische Effekte), reicht es bei der Innovationswirkung nur für den 17. Platz. Damit wäre Österreichs positive Performance zum guten Teil auf andere Faktoren, wie z.B. Tourismus oder Lohnflexibilität, zurückzuführen.[237] Eine solche Einschätzung würde mittelfristig zu einem Hinterfragen der signifikanten Mittelsteigerungen für F&E seitens der öffentlichen Hand führen.

Abb. 55 zeigt Österreichs F&E-Quote im internationalen Vergleich, die seit 1995 den EU- und OECD-Schnitt weit hinter sich gelassen hat. Schenkt man den Wirkungsindikatoren des IUS Glauben, dann haben sich diese steigenden Inputressourcen für F&E und Innovation nicht adäquat in ökonomischen Effekten niedergeschlagen. Österreichs Position wäre damit zusammenfassend beschreibbar mit hohen F&E-Inputs, geringen Innovationsoutputs und guter allgemeiner wirtschaftlicher Performance.

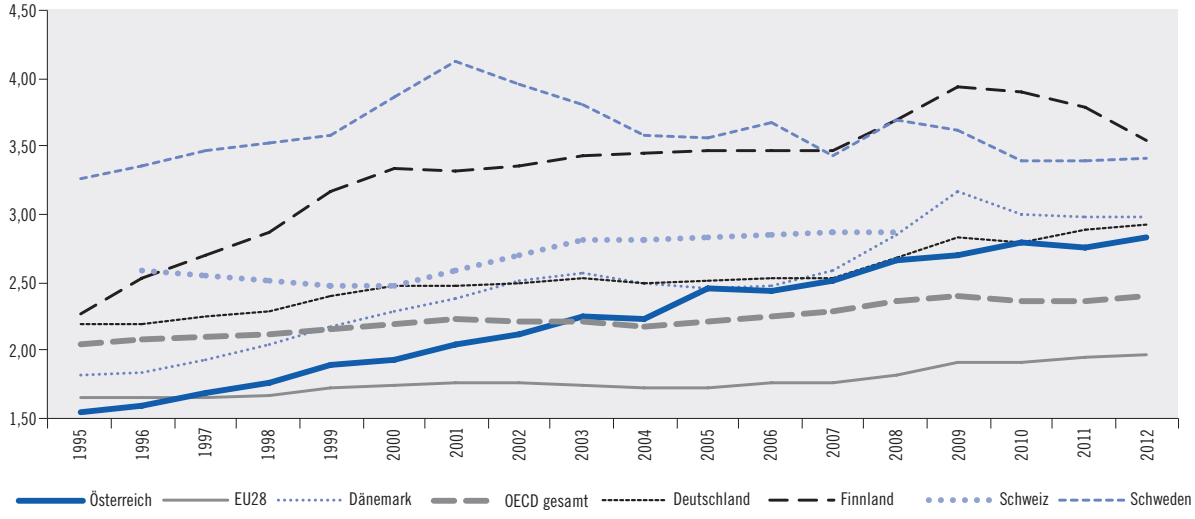
4.3.3 Wirkungsmessung im IUS

Die Gruppe „ökonomische Effekte" des IUS enthält folgende Einzelindikatoren:

- Beschäftigung in wissensintensiven Sektoren
- Beitrag von Produkten mittelhoher und hoher Technologieintensität zur Handelsbilanz
- Exporte von wissensintensiven Dienstleistungen
- Umsatzanteil mit Innovationen, die neu für das Unternehmen und neu für den Markt sind
- Lizenz- und Patenteinkünfte aus dem Ausland.

Die ersten drei Indikatoren sind klassische Strukturwandelsindikatoren: Die wissensintensiven Sektoren des ersten Indikators werden durch den internationalen Durchschnitt des Anteils von Hochschulqualifizierten in den einzelnen Sektoren ermittelt (jene mit mehr als 33 % gelten als wissensintensiv). Dieser Durchschnitt wird nur einmal berechnet und bleibt dann über längere Zeit stabil. Länderspezifische Variation entsteht

Abb. 55: F&E-Quote Österreichs im internationalen Vergleich



Anm.: Fehlende Werte mithilfe von Mittelwerten ersetzt; keine Werte für Schweiz ab 2008.
Quelle: OECD, WIFO.

237 Für ein Bild der wirtschaftlichen Schwächen und Stärken Österreichs siehe Ederer, Janger (2010).

durch die unterschiedlichen Anteile dieser Sektoren an der Beschäftigung in den einzelnen Ländern. Damit entsteht wie beschrieben das Problem, dass einige Länder hohe Anteile an statistisch als wissensintensiv qualifizierten Sektoren aufweisen, ohne aber tatsächlich einen hohen Anteil Hochschulqualifizierter aufzuweisen.

Der Technologiegehalt der Exportprodukte des zweiten Indikators wird ebenfalls nicht durch tatsächliche Maße, sondern durch internationale Durchschnittsbildung ermittelt, ebenso die Exporte von wissensintensiven Dienstleistungen. Bei Letzterem kommt das gravierende Problem hinzu, dass die Exporte als Anteil an allen Dienstleistungsexporten gerechnet werden und somit Länder wie Österreich und Frankreich mit einem hohen Tourismusanteil strukturell massiv benachteiligt werden.

Der vierte Indikator ist ein Indikator, der im Prinzip tatsächliches Innovationsgeschehen in allen Sektoren erfasst und somit als „Upgrading"-Indikator eingestuft werden kann. Allerdings beruht er auf dem CIS und damit auf einer subjektiven Einschätzung der Unternehmen, was „neu für den Markt" ist. Objektive Wirkungsvergleiche zwischen Ländern sind damit kaum möglich.[238] Berechnungen der durchschnittlichen Volatilität der IUS-Indikatoren zeigen zudem, dass die CIS-basierten Indikatoren mit Abstand am stärksten schwanken, im Einklang mit der schwankenden Bandbreite subjektiv begründeter Neuheitseinschätzungen.[239]

Der fünfte Indikator ist tendenziell ebenfalls eher ein Upgradingindikator, selbst wenn sich Branchen in Bezug auf ihre Technologiezahlungsströme strukturell unterscheiden, je nach der Rolle, die kodifizierbare Technologien in der Generierung von Wettbewerbsvorsprüngen spielen. Das Problem dieses Indikators ist die geographische Zuordnung des tatsächlichen Innovationsgeschehens: Er erfasst eher Rahmenbedingungen wie Unternehmensbesteuerung für den Sitz von Konzernzentralen als tatsächliche Innovationsdynamik; nicht zuletzt liegen Irland und die Niederlande in diesem Indikator weit voran.

Insgesamt bildet der IUS damit nur stark unzureichend die Upgradingkomponente von Innovationswirkungen ab, jene Komponente, die eigentlich gegenüber den Strukturwandelseffekten dominierend ist. Selbst die Strukturwandelsindikatoren, insbesondere der Dienstleistungsindikator, sind von großen Problemen behaftet. Deshalb werden im nächsten Abschnitt ergänzende Indikatoren vorgeschlagen, mit denen Innovationswirkung vollständiger erfasst werden soll und der IUS entsprechend neu berechnet wird.

4.3.4 Alternative Wirkungsindikatoren und Neuberechnung des IUS

In den letzten Jahren wurden Indikatoren entwickelt, um die Upgrading-Komponente der Innovationswirkung umfassender abzubilden. Dazu zählen insbesondere Exportqualitätsindikatoren,[240] eine strukturbereinigte F&E-Intensität des Unternehmenssektors[241] und Patentstatistiken.[242] Diese werden im Anschluss kurz abgebildet und erklärt, bevor sie für eine Neuberechnung der IUS-Indikatorengruppe „Ökonomische Effekte" verwendet werden.

Exportqualitätsindikatoren

Es ist naheliegend, dass sich Innovationsanstrengungen, die zu höherer Produktqualität führen, auch in der Exportqualität niederschlagen. Eine Verbesserung der Exportqualität innerhalb derselben Branche kann auch als Verbesserung der Position auf der „Qualitätsleiter" einer Branche interpretiert werden. Die Exportqualität von Produkten wird anhand der Verteilung von Stückwerten oder -preisen *(unit values)* von Außen-

238 Vgl. Smith (2005).
239 Vgl. Janger (2012).
240 Vgl. Reinstaller, Sieber (2012).
241 Vgl. Reinstaller, Unterlass (2012a, 2012b).
242 Vgl. Unterlass et al. (2013a).

handelsprodukten ermittelt, die sehr tief disaggregiert NACE-Sechssteller-Einheiten zugeordnet werden.[243] Aufgrund der Verteilung werden drei Schwellenwerte gebildet, aus denen drei Preissegmente folgen (niedrig: unter 33,3 %, mittel: zwischen 33,3 und 66,7 %, und hoch: über 66,7 %). Dabei wird die Annahme getroffen, dass höhere Preise mit höherer Qualität einhergehen: Ein hoher Exportanteil der Produkte im Hochpreissegment wird als Indikator für hohe Produktqualität interpretiert.

Die Analyse dieser Produktqualität ergibt, dass die jüngere Entwicklung der österreichischen Exportwirtschaft weniger durch eine Diversifikation der geographischen Märkte oder der Branchen als durch eine Qualitätssteigerung entlang von Qualitätsleitern innerhalb der Branchen bestimmt war.[244] Für den vorliegenden Bericht wird der invertierte Anteil am niedrigsten Preissegment technologieorientierter Branchen als Indikator herangezogen, sprich der Anteil des hohen und mittleren Preissegments an allen Exporten technologieorientierter Branchen. Technologieorientiert wird dabei an der F&E-Intensität auf NACE-3-Steller-Ebene gemessen[245]; in diesen Branchen sollte der Zusammenhang zwischen Export-Produktqualität und Innovation besonders hoch sein. Der normalisierte und aktualisierte Wert für den Anteil Österreichs findet sich in Tab. 45; er ist signifikant höher als die Werte für die fünf Einzelindikatoren des IUS im Bereich „ökonomische Effekte".

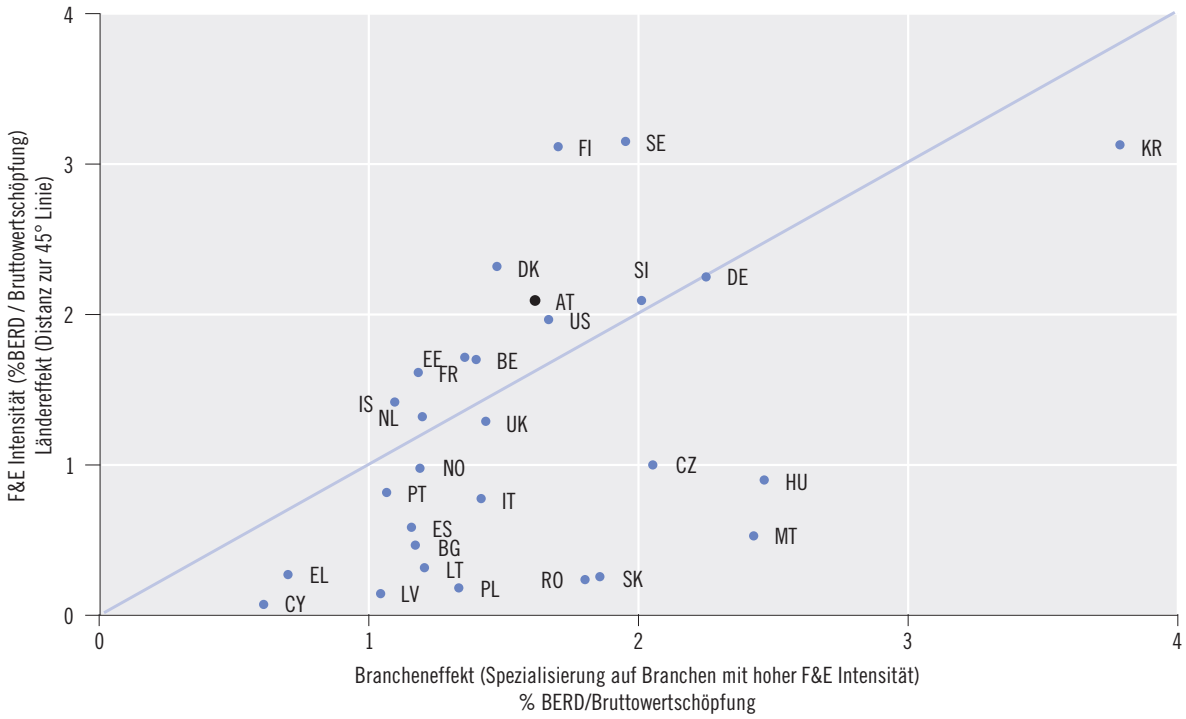
Strukturbereinigte F&E-Intensität

Wirtschaftssektoren weisen unterschiedliche typische F&E-Intensitäten auf: Für internationale Wettbewerbsfähigkeit in der Pharmaindustrie sind wesentlich höhere F&E-Intensitäten notwendig als im Metallbau. Der Vergleich von F&E-Intensitäten des Unternehmenssektors ist daher aggregiert wenig aussagekräftig für die Wissensintensität und Wettbewerbsfähigkeit: Ein Land mit Spezialisierung in High-Tech-Sektoren hat tendenziell höhere aggregierte F&E-Intensitäten als Länder, die in eher Medium-Tech-Sektoren spezialisiert sind wie Österreich. Die Länder können sich aber in sehr wissensintensiven Segmenten der einzelnen Branchen spezialisieren und damit eine sehr wissensintensive Position einnehmen. Daher wurde eine F&E-Intensität des Unternehmenssektors berechnet, die diese sektoralen Effekte bereinigt und eine Gewichtung der beschriebenen Strukturwandelsindikatoren des IUS darstellt: Länder, die stark auf eher forschungsintensive Sektoren spezialisiert sind, wie z.B. Ungarn, aber dort tatsächlich wenig eigene Forschung und Innovation betreiben (und umgekehrt), werden durch diesen Indikator realistischer abgebildet.

Abb. 56 zeigt das Ergebnis dieser Berechnung. Die waagrechte Achse zeigt die aufgrund der Industriestruktur erwartete F&E-Intensität. Sie wird aufgrund eines Durchschnitts der führenden F&E-Länder ermittelt. Länder mit starker High-Tech-Industrie befinden sich weit rechts. Auf der senkrechten Achse ist die tatsächliche F&E-Intensität eingezeichnet. Länder mit einer höher als erwarteten F&E-Intensität befinden sich über der 45°-Grad Linie, sie zeigen einen positiven „Ländereffekt", der ein tatsächliches Maß für Wissensintensität ist. Es zeigt sich, dass ein Land wie Ungarn aufgrund seiner Einbindung in internationale Wertschöpfungsketten eine sektorale High-Tech-Struktur aufweist (und entsprechend gut in den Strukturwandelsindikatoren des IUS abschneidet). Allerdings erfolgt F&E und Innovation nur eingeschränkt in Ungarn, dort ist hauptsächlich die Produktionsseite der Wertschöpfungsketten angesiedelt. Österreich weist hingegen eine Medium-Tech-Wirtschaftsstruktur auf, positioniert sich in diesen Sektoren aber klar in den wissensintensiven Segmenten, wenn auch noch deutlich hinter den skandinavi-

243 Die NACE ist eine Klassifikation von Wirtschaftsbranchen.
244 Vgl. Reinstaller, Sieber (2012), S. 657.
245 Vgl. Peneder (2002).

Abb. 56: Strukturbereinigte F&E-Intensität im internationalen Vergleich, 2011



Quelle: OECD, Eurostat, WIFO-Berechnungen.

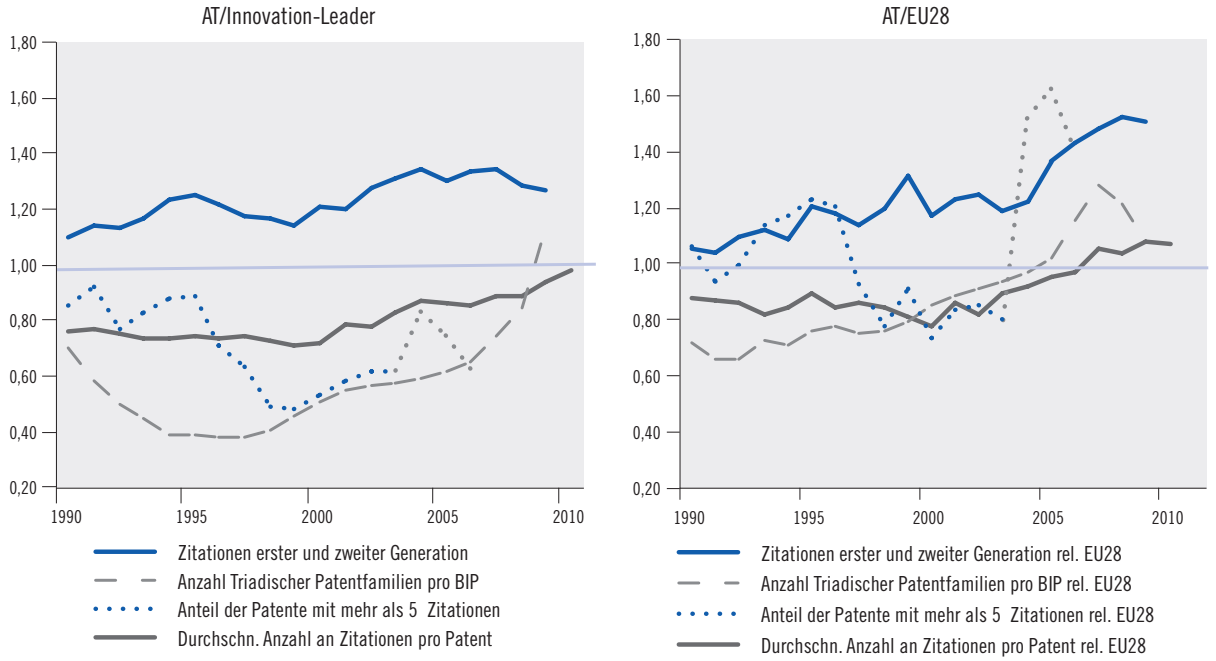
schen Ländern. Die normalisierten Werte für die Höhe des Ländereffekts finden sich wieder in Tab. 45 und zeigen wiederum einen wesentlich höheren Wert als die IUS-Indikatoren.

Patentstatistiken

Patentstatistiken sind, wie ausgeführt, keine Wirkungsindikatoren, nachdem sie nur eine mögliche Vorstufe zu einer Innovation abbilden. Allerdings lassen sich durch die Berücksichtigung von Patentzitationen (d.h. Zitationen der Patente in anderen, neueren Patenten) die herkömmlichen Patentstatistiken in Bezug auf ihre Aussagekraft hinsichtlich der Erfindungsqualität verbessern: Ähnlich wie in der Wissenschaft können hochzitierte Patente als Indikator für Erfindungsqualität interpretiert werden, die eine ökonomisch wirkungsvolle Innovation zumindest erleichtern sollte. Abb. 57 zeigt drei Indikatoren, die mithilfe von Zitationen konstruiert sind, und ergänzt sie um die Anzahl der triadischen Patentfamilien relativ zum BIP (d.h. die Zahl der an den drei großen Patentämtern angemeldeten Patenten – EPO, USPTO, JPO). Im Vergleich mit den Innovation Leadern sind mit Ausnahme eines Indikators unterdurchschnittliche, aber steigende Werte zu verzeichnen, im Vergleich mit den EU-28 im jüngeren Zeitraum bereits überall überdurchschnittliche Werte. Tab. 45 zeigt den normalisierten Wert für den Indikator „Durchschnittliche Zahl der Zitationen pro Patent", in dem Österreich signifikant über den Werten der IUS-Wirkungsindikatoren liegt.

Insgesamt weisen die drei hier vorgestellten Indikatorengruppen auf eine positive und überdurchschnittliche Innovationswirkung hin. Österreich positioniert sich in der Regel in den wissensintensiven und qualitativ hochwertigen Segmenten von Branchen, die Erfindungsqualität hat in den letzten 15 Jahren signifikant zugenommen. Es zeigt sich für Österreich ein gutes Ab-

Abb. 57: Patentindikatoren zur Messung von Erfindungsqualität, 1990–2010



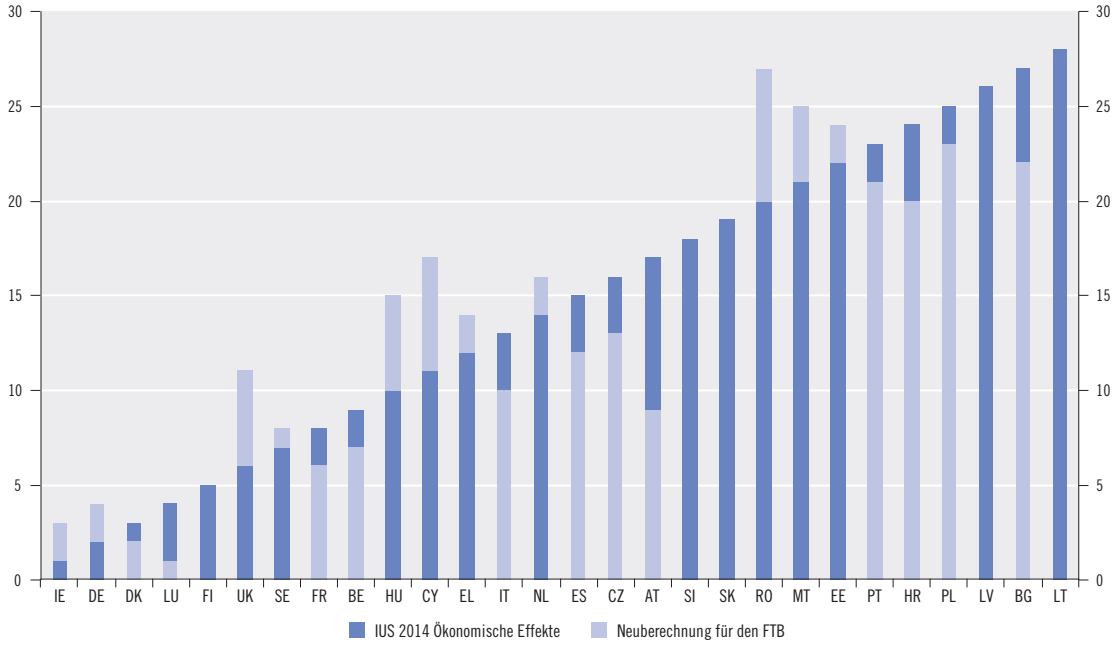
Quelle: OECD, Regpat-Datenbank, Jänner 2014, OECD-Citation-Datenbank, Jänner 2014, OECD Triadic-Patent-Families-Datenbank, Jänner 2014, Weltbank, WIFO-Berechnung. Anm.: Innovation Leader: Durchschnitt von DE, DK, FI, SE=1,0. Zitationen erster und zweiter Generation, Anteil der Patente mit mehr als 5 Zitationen, Durchschn. Anzahl an Zitationen pro Patent: Indikatoren wurden familienbereinigt. -) Anteil der Patente mit mehr als 5 Zitationen: Aufgrund eines Ausreißers – durch geringe Fallzahl bei den Vergleichsländern – sind die letzten Jahre ab dem Jahr 2006 (graue Linie) für den Indikator mit Vorsicht zu interpretieren.

schneiden bei Wirkungsindikatoren, die verstärkt die Verbesserung innerhalb von Branchen, entlang von Technologiepfaden und innerhalb von Nischen abbilden. Dies deckt sich mit zahlreichen Analysen der österreichischen Innovationsaktivitäten.[246] Alle drei Indikatoren weisen ebenso wie die IUS-Indikatoren Schwächen auf, sodass ihre Interpretation gemeinsam mit anderen und vorsichtig erfolgen sollte. Sie bieten aber jedenfalls zusätzliche, wichtige Informationen zur Beurteilung der ökonomischen Wirkungen von Innovation. Die Indikatorwerte werden analog zum IUS normalisiert und zur Gruppe „ökonomische Effekte" im IUS hinzugefügt (Werte in Tab. 45). Außerdem wird der IUS-Indikator 3.2.3 aussagekräftiger gemacht, indem die Tourismus- und Speditionsdienstleistungen aus der Gesamtsumme der Dienstleistungsexporte entfernt werden. Beide hängen stark von geographischen Eigenschaften ab und sollten daher nicht den Anteil wissensintensiver Dienstleistungen reduzieren (zum Vergleich: Österreichs Tourismus macht 35 % der Dienstleistungsexporte aus, jene der Innovation Leader 13 %).

Abb. 58 zeigt die Veränderung bei den Rangplatzierungen der Länder auf. Österreich verbessert sich um 8 Ränge von Platz 17 auf Platz 9. Insgesamt führt das zu einer Verbesserung im IUS Summary Index um 3 Ränge auf Platz 7, vorbei an den Niederlanden, UK und Irland (Abb. 59). Entfernt man noch den sehr problematischen Indikator 3.2.5. aus dem IUS (Lizenz- und Patenteinnahmen), verbessert sich Österreich in der ökonomischen Wirkung von Innovation so-

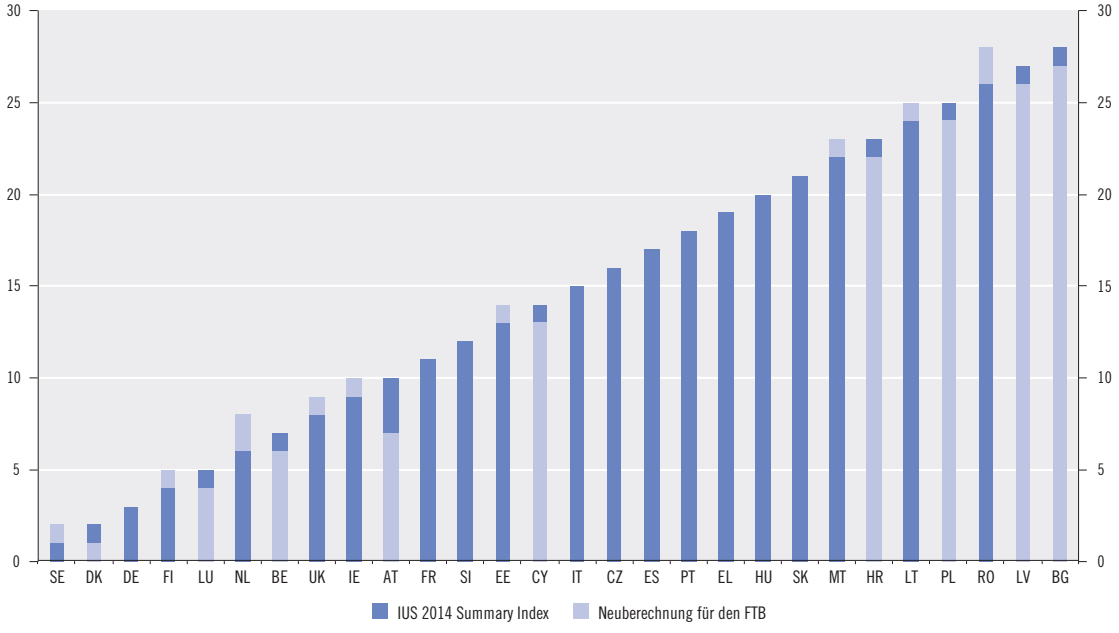
246 Siehe dazu Systemevaluierung-Syntheseberichts zur Performancebestimmung des österreichischen Innovationssystems (Aiginger et al., 2009; Leitner, 2003).

Abb. 58: Platzierung der Länder im IUS 2014 in der Gruppe „Ökonomische Effekte“ vs. Platzierung nach Neuberechnung (inkl. zusätzlicher Wirkungsindikatoren)



Quelle: Innovation Union Scoreboard 2014. WIFO-Berechnungen.

Abb. 59: Rangveränderung Summary Index IUS 2014 aufgrund von Wirkungsneuberechnung



Quelle: Innovation Union Scoreboard 2014, WIFO-Berechnungen.

gar auf Rang 6, im Gesamtindex auch auf Rang 6. In allen Fällen bleibt Österreich jedoch unter dem Wert der Innovation Leader, auch in den einzelnen vorgestellten Upgradingindikatoren. Selbst wenn die hier vorgestellte Wirkungsneuberechnung nur eine Möglichkeit von vielen ist und die zusätzlich vorgeschlagenen Indikatoren Schwächen haben, so wird die sehr wesentliche Upgrading-Komponente der Innovationswirkung doch im Vergleich mit dem IUS wesentlich um-

Tab. 45: Wirkungsindikatoren aus dem IUS 2014, ergänzt um zusätzliche Indikatoren (normalisierte Werte)

	3.2.1 Beschäftigung in wissensintensiven Sektoren	3.2.2 Beitrag von Produkten mittelhoher und hoher Technologieintensität zur Handelsbilanz	3.2.3 Exporte von wissensintensiven Dienstleistungen (ohne Tourismus/ Spedition)	3.2.4 Umsatzanteil mit Innovationen, die neu für das Unternehmen und neu für den Markt sind	3.2.5 Lizenz- und Patenteinkünfte aus dem Ausland	Durchschnittliche Zahl an Zitationen von Patenten	Strukturbereinigte F&E-Intensität	Exportqualität
EU28	0,58	0,55	0,69[a]	0,66	0,57	0,50	0,48[b]	0,83[c]
BE	0,66	0,60	0,59	0,52	0,56	0,75	0,66	0,88
BG	0,23	0,25	0,74	0,19	0,16	0,77	0,35	0,46
CZ	0,49	0,67	0,76	0,72	0,24	1,00	0,25	0,34
DK	0,68	0,34	0,83	0,70	0,66	0,94	0,82	0,98
DE	0,70	0,93	0,72	0,74	0,47	0,72	0,57	1,00
EE	0,39	0,35	0,81	0,52	0,18	0,00	0,68	0,00
IE	0,97	0,59	0,80	0,31	1,00	0,43	0,00	1,00
EL	0,48	0,24	0,90	1,00	0,13	0,34	0,44	0,52
ES	0,46	0,65	0,73	0,98	0,23	0,78	0,40	0,35
FR	0,61	0,74	0,61	0,69	0,52	0,54	0,70	0,85
HR	0,36	0,54	0,00	0,40	0,17	0,69	0,00	0,00
IT	0,54	0,72	0,67	0,70	0,33	0,95	0,38	0,61
CY	0,77	0,61	0,81	0,69	0,08	0,00	0,41	0,55
LV	0,35	0,26	0,86	0,00	0,12	0,00	0,30	0,83
LT	0,28	0,45	0,37	0,13	0,08	0,00	0,30	0,52
LU	1,00	0,28	0,80	0,24	0,80	1,96	0,00	0,98
HU	0,49	0,76	0,48	0,62	0,70	0,49	0,10	0,70
MT	0,78	0,65	0,38	0,18	0,37	0,00	0,00	0,86
NL	0,66	0,54	0,41	0,39	0,60	0,38	0,61	0,80
AT	0,60	0,66	0,60	0,49	0,34	0,75	0,72	0,87
PL	0,32	0,52	0,67	0,22	0,16	0,66	0,00	0,23
PT	0,27	0,48	0,78	0,66	0,11	0,17	0,50	0,40
RO	0,11	0,51	0,79	0,66	0,28	0,00	0,10	0,11
SI	0,59	0,80	0,66	0,41	0,32	0,26	0,60	0,24
SK	0,34	0,68	0,52	1,00	0,06	0,46	0,08	0,58
FI	0,68	0,55	0,53	0,73	0,90	0,39	1,00	0,99
SE	0,82	0,58	0,54	0,25	0,85	0,29	0,93	0,98
UK	0,83	0,69	0,81	0,17	0,50	0,29	0,53	0,92

a EU27(ohne HR), b EU24 (ohne IE, HR, PL, LU), c EU27 (ohne HR).

Quelle: Innovation Union Scoreboard; Eurostat, Patstat, OECD, WIFO-Berechnungen.

fangreicher dargestellt. Unterschiedliche Kombinationen der Indikatoren können eine Position Österreichs zwischen dem jetzigen 17. Rang bis zu Platz 5 oder 6 bewirken, aber die Innovation Leader werden trotzdem nicht erreicht.

Resümee

Die derzeitige Wirkungsmessung im IUS und auch im neuen Outputindikator der Kommission erfasst nur einen relativ kleinen Teil der ökonomischen Effekte von Innovation, hauptsächlich jenen Teil, der im Strukturwandel hin zu wissensintensiveren Tätigkeiten zu sehen ist. Ihre Aussagekraft für die Politik ist daher so reduziert, dass keine Ressourcenentscheidungen anhand dieser Indikatoren gefällt werden sollten. Eine umfassendere Berücksichtigung von Innovationswirkungen schließt nicht nur Strukturwandelseffekte, sondern auch Qualitätsverbesserungen innerhalb von Branchen ein. Eine Ergänzung des IUS um solche Qualitätsindikatoren führt zu einem wesentlich positiveren Bild der Wirkung von Innovationsanstrengungen in Österreich. Selbst mit dieser umfassenderen Wirkungsabschätzung bleibt Österreich aber hinter den Innovation Leader-Ländern zurück. Der Abstand ist jedoch nicht mehr so groß, als dass ein Aufschließen zur Gruppe der Spitzenländer, wie in der FTI-Strategie 2020 als Ziel formuliert, bis 2020 ausgeschlossen werden kann. Damit kommt dieser Beitrag zu einer ähnlichen Einschätzung wie der Bericht des Rats für FTE zur Umsetzung der FTI-Strategie Österreichs: Schwächepunkte im IUS[247] sind u.a. die Zahl der HochschulabsolventInnen und die Innovationsrisikofinanzierung (Venture Capital). Beide sind wesentliche Strukturwandelstreiber, nicht zuletzt über ihre Bedeutung für innovationsintensive und schnell wachsende Firmenneugründungen und stützen damit das Bild nur mittlerer Performance bei Strukturwandelsindikatoren. Im Sinn einer Weiterentwicklung des österreichischen Innovationssystems sollte diesen strukturverändernden Komponenten in den nächsten Jahren daher besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, nachdem das sektorale Upgrading im Vergleich gut funktioniert. Mit diesem erneuertem Fokus könnte auf einen neuen Aufholpfad eingeschwenkt werden, nachdem die Aufholdynamik derzeit bzw. seit 2010 nicht gegeben ist.

247 Vgl. Rat für Forschung und Technologieentwicklung (2013b).

5 Evaluierungen

Evaluierungen sind heute sowohl in rechtlicher Hinsicht als auch in der täglichen Praxis ein unabdingbarer Bestandteil im Prozess der Einführung und Implementierung von forschungs- und technologiepolitischen Fördermaßnahmen. In Österreich ist hierfür eine Reihe von Rechtsgrundlagen maßgeblich: das Forschungs- und Technologieförderungsgesetz (FTF-G), das Gesetz zur Errichtung der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft 2004 (FFG-G), das Forschungsorganisationsgesetz (FOG; Berichtswesen: §§ 6–9) sowie die auf diesen Gesetzen basierenden Richtlinien zur Forschungsförderung[248] und zur Förderung der wirtschaftlich-technischen Forschung und Technologieentwicklung, die sogenannten FTE-Richtlinien.[249] Insbesondere das FTF-G (§ 15 Abs. 2) normiert auf gesetzlicher Ebene die Evaluierungsgrundsätze als Mindesterfordernisse für die Richtlinien. Dabei sehen die Richtlinien vor, dass *„für alle auf den FTE-Richtlinien basierenden Förderungsprogrammen und -maßnahmen ein schriftliches Evaluierungskonzept zu erstellen ist, das den Zweck, die Ziele und die Verfahren sowie die Termine zur Überprüfung der Erreichung der Förderungsziele enthält und geeignete Indikatoren definiert"*.[250]

Nicht zuletzt aufgrund dieser rechtlichen Grundlage werden heute in beinahe allen Forschungs- und Technologieprogrammen Evaluierungen im Zuge der Programmplanung (ex-ante Evaluierungen), der Programmdurchführung (Monitoring und Interimsevaluierung) sowie zu Programmende (ex-post Evaluierungen) angewandt bzw. für die strategische Weiterentwicklung des österreichischen Forschungsförderportfolios ebenso wie im Rahmen der wirkungsorientierten Haushalts- und Verwaltungsführung als durchwegs essentiell und richtungsweisend angesehen.

Nachfolgend wird ein Überblick über die Evaluierungstätigkeiten der österreichischen Forschungsförderprogramme gegeben. Die Auswahl erfolgte anhand der folgenden Kriterien:

- Die Evaluierung weist vornehmlich eine bundespolitische Relevanz auf.
- Ein approbierter Bericht der Evaluierung ist verfügbar.
- Der Evaluationsbericht muss öffentlich zugänglich sein, das bedeutet im Wesentlichen, dass der Bericht freigegeben und auf der Homepage der Plattform Forschungs- und Technologieevaluierung[251] veröffentlicht ist.

Vor diesem Hintergrund werden die Ergebnisse der folgenden Evaluierungen kurz dargestellt: die begleitende Evaluierung „Laura Bassi Centres of Expertise", Endbericht 2014 (im Auftrag des BMWFJ), die Ex-post Evaluierung der Kompetenzzentrenprogramme Kplus und K_ind/K_net (im Auftrag des BMVIT und BMWFJ), die Untersuchung bezüglich Auswahlverfahren von For-

248 Richtlinien der Bundesregierung über die Gewährung und Durchführung von Förderungen gemäß §§ 10–12 FOG, BGBl. Nr. 341/1981.
249 Richtlinien zur Förderung der wirtschaftlich-technischen Forschung und Technologieentwicklung (FTE-Richtlinien) gemäß § 11 Z 1 bis 5 des Forschungs- und Technologieförderungsgesetzes (FTFG) des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie vom 27.09.2006 (GZ 609.986/0013-III/I2/2006) und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit vom 28.9.2006 (GZ 97.005/0012C1/9/2006).
250 Vgl. FTE-Richtlinien, Abschnitt 2.2., S. 4.
251 www.fteval.at.

schungsförderungsorganisationen im internationalen Vergleich FOR-AUS (im Auftrag des BMVIT), die Evaluierung der Forschungskooperationen im Rahmen der bilateralen wissenschaftlich-technischen Abkommen und Vereinbarungen (im Auftrag des BMWF) sowie die ex-post Evaluierung des österreichischen Genomforschungsprogramm GEN-AU (im Auftrag des BMWF).

5.1 Begleitende Evaluierung „Laura Bassi Centres of Expertise". Endbericht 2014

Ziel der Evaluierung

Die begleitende Evaluierung des Impulsprogramms „Laura Bassi Centres of Expertise (LBC)" wurde 2009 kurz nach dem Programmstart beauftragt, um eine strategische Prozessbegleitung mit dem Fokus auf Lernmöglichkeiten und Feedbackschleifen sowie klare Empfehlungen zu Programmsteuerung und -verlauf zu ermöglichen. Hierfür wurde jährlich ein Fortschrittsbericht erstellt, in dem die Arbeitsschritte und Teilergebnisse des Jahres dokumentiert und diskutiert wurden. Im Jahr 2010[252] lag der Fokus auf der Analyse des Auswahlverfahrens, der Bewertungskriterien und der allgemeinen Wahrnehmung des Programms. 2011[253] wurde die Wahrnehmung rund um das „Besondere" am Programm durch Einbezug der direkten Zielgruppen erhoben sowie im Bereich „Wissenstransfer" erste Aktivitäten gesetzt und Möglichkeiten der Übertragbarkeit diskutiert. Im dritten Jahr[254] standen neben einer Erhebung der Wahrnehmungen die Funktionsweisen der LBC im Mittelpunkt. Der nunmehr vorliegende Endbericht[255] fasst die Hauptergebnisse der bisherigen Arbeiten, ergänzt durch neue Erkenntnisse aus den Evaluierungstätigkeiten im Jahr 2013, zusammen.

Programmziele und Eckdaten

Die „Laura Bassi Centres of Expertise" sind ein Impulsprogramm des BMWFJ (nunmehr BMWFW), in dem Exzellenzzentren unter der Leitung von Wissenschaftlerinnen errichtet wurden. Grund für die Entwicklung und Implementierung des Programms war die geringe Zahl an Leiterinnen von Forschungszentren in der anwendungsorientierten Forschung im kooperativen Forschungsbereich. Ziele des Programms sind

- die Forschungsleistung hochqualifizierter Frauen stärker sichtbar zu machen, wobei die Zielbereiche Forschung, Management und Karriere adressiert werden
- als Lern- und Lehrinstrument zu wirken und dadurch zu mehr Chancengleichheit in der europäischen Wissenschaftslandschaft beizutragen.

Unter diesen Gesichtspunkten soll die Impulsaktion zudem Vorbildwirkung ausüben, um transparente und nachvollziehbare Verfahren (Auswahl- und Evaluierungsverfahren) zu entwickeln und Genderkompetenz im Förderungsmanagement aufzubauen.

Nach umfangreichen Vorbereitungsarbeiten und Analysen der Rahmenbedingungen für die Arbeit von Forscherinnen wurde 2009 ein Auswahlverfahren gestartet, welches in der Gründung von acht LB-Zentren resultierte. In einem zweistufigen Auswahlprozess (Kurz- und Vollantrag) standen die wissenschaftlichen Leistungen der Antragstellenden, insbesondere unter dem Gesichtspunkt des zukünftigen Potenzials, und deren Konzepte zu Management, Teamführung

252 Vgl. Mayer et al. (2010).
253 Vgl. Dörflinger, Heckl (2011).
254 Vgl. Dörflinger, Heckl (2013).
255 Vgl. Heckl, Dörflinger (2014).

sowie Karriereplanung bei der Bewertung im Mittelpunkt. Der operative Start der geförderten Zentren erfolgte gegen Ende 2009. Der Förderungsrahmen seitens des Ministeriums beträgt 15 Mio. €, das Gesamtbudget beläuft sich auf 25,5 Mio. €. Pro Jahr kann ein Maximalbetrag von 320.000 € pro Zentrum ausgeschüttet werden. Mit der Abwicklung der Laura Bassi Centres of Expertise wurde die FFG betraut.

Nach Ablauf der ersten LBC-Förderungsperiode (2010–2013) wurden im Frühjahr 2013 unter Einsatz eines internationalen Peer-Review-Verfahren alle Zentren für die zweite Förderperiode (2013–2016) empfohlen. Der Output der LBC ist demnach beachtlich:[256] Bis zum Frühjahr 2013 sind in den acht Zentren 230 Publikationen, 21 Dissertationen, 41 Diplomarbeiten und/oder Mastertheses, zwei Patente und zwei Lizenzen entstanden. Beschäftigt werden neben den acht Forschungsleiterinnen rd. 90 weitere ForscherInnen.

Ergebnisse der Evaluierung

Das Evaluierungsteam zieht nach vier Jahren strategischer Prozessbegleitung eine positive Bilanz hinsichtlich der Genese und den Auswirkungen des Impulsprogramms LBC. Das zu Beginn eingesetzte zweistufige Auswahlverfahren wurde von allen Beteiligten als durchwegs positiv beurteilt. Insbesondere die Berücksichtigung von wissenschaftlicher Exzellenz, Gleichstellung und Managementaspekten wurde als einzigartig beschrieben. Der damit verbundene hohe Aufwand ist dabei in Relation zu den innovativen Komponenten des Verfahrens sowie des gesamthaften Lernpotentials aller Beteiligten zu sehen.

Angesiedelt an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Industrie stehen in den Zentren eine ausgeprägte, offene Kommunikationskultur und die Betonung der Forschungsleistung als Teamleistung im Vordergrund, ohne jedoch die Karriereentwicklung der einzelnen Teammitglieder zu vernachlässigen. Die traditionelle Forschungsorganisation und -kultur soll kritisch hinterfragt werden, um dadurch nicht nur Frauen in der Forschung, sondern der Forschung insgesamt neue Möglichkeiten zu eröffnen. Die im Programm verankerte und in den Zentren durchwegs gelebte Interdisziplinarität und laufende Auseinandersetzung mit den Themen Management und Karriere leisten dazu einen wesentlichen Beitrag. Das spezifische Auswahlverfahren wird als das zentrale Element der gezielten Förderung von Frauen an der Spitze der Zentren angesehen. Die Förderung unterstützt die Forschungsleistung der Zentren, ermöglicht einen kontinuierlichen Kompetenzaufbau sowie die eingehende Auseinandersetzung mit den Forschungsinhalten, von der Schaffung der Forschungsgrundlagen bis zur Entwicklung am Markt verwertbarer Produkte.

Die in den letzten Fortschrittsberichten festgestellten Wirkungen, die insbesondere in einer breiten Sensibilisierung und Gender-Awareness in der Forschungscommunity zu verorten sind, benötigen nach Ansicht der EvaluatorInnen entsprechende Rahmenbedingungen, um Änderungen auch auf Systemebene nachhaltig zu verankern. Dazu zählen vor allem ein aufgeschlossener Adressatenkreis, das Einbringen entsprechender Themen in die Agenda der Forschungseinrichtungen, die Formulierung und Umsetzung von Begleitmaßnahmen, unterstützende Lobbying-Arbeit sowie die Schaffung einer kritischen Masse an Forschungsleiterinnen „Role Models".

Zusammenfassend stellen die Themenkomplexe Management, Führung und Personalentwicklung sowie Interdisziplinarität wichtige Elemente dar, die bei der Entwicklung künftiger Strukturen und Maßnahmen explizit berücksichtigt werden sollten. Der Blick auf Zukunftspotentiale beim Auswahlverfahren, die Thematisierung von Gender im gesamten Aus-

256 Vgl. Broschüre Laura Bassi, abrufbar unter: https://www.ffg.at/sites/default/files/downloads/131011_laura_bassi_broschuere_final.pdf; Zugriff am 10.04.2014.

wahlprozess sowie die Implementierung von Begleitmaßnahmen zur Unterstützung der Zentrumsleiterinnen haben sich als adäquate Mittel bewährt. Um die nachhaltige Chancengleichheit im Forschungsbetrieb sicherzustellen und die Stärkung des Humanpotentials weiter voranzutreiben, wird seitens der EvaluatorInnen angeregt, eine Kombination („dual approach") aus dem „Mainstreamen" dieser Programmelemente in andere Maßnahmen sowie die Weiterführung des spezifischen (adaptierten) Impulsprogramms LBC zu verfolgen.

5.2 Ex-post Evaluierung der Kompetenzzentrenprogramme Kplus und K_ind/K_net

Ziel der Evaluierung

Das Ziel der Evaluierung[257] war es, die Einbettung der Kompetenzzentrenprogramme Kplus und K_ind/K_net in das österreichische Innovationssystem zu untersuchen sowie damit verbundene Effekte und Wirkungen zu erheben. Die K-Programme wurden abschließend bewertet und Hinweise für die Gestaltung künftiger Fördermaßnahmen formuliert. In Hinblick auf die ex-post Perspektive ist darauf hinzuweisen, dass das Programm COMET die direkte Nachfolge der K-Programme bildet und dies bei einem großen Teil der Zentren eine besondere Herausforderung für die ex-post Betrachtung darstellt.

Programmziele und Eckdaten

Die ab 1998 bundesweit koordinierten Kompetenzzentrenprogramme Kplus und K_ind/K_net wurden als Instrumente zur Förderung der kooperativen Forschung von Wissenschaft und Industrie geschaffen. Ziel war es, über die Errichtung von Kompetenzzentren und Kompetenznetzwerken die Kooperationskultur zwischen Wirtschaft und Wissenschaft zu stärken und den Aufbau gemeinsamer Forschungskompetenzen und deren Verwertung zu forcieren.

Eingebettet in zeitlich befristete Forschungseinrichtungen stand bei den Kplus-Zentren die kooperative, wissenschaftlich anspruchsvolle Forschung und spezialisierte Weiterentwicklung junger ForscherInnen und TechnikerInnen in einem Brückenschlag zwischen wissenschaftlicher und industrieller Forschung im Vordergrund. Kplus-Zentren wurzelten im Wesentlichen in öffentlichen Forschungseinrichtungen. In Kplus-Zentren sah das Programm daher einen sogenannten Non-K-Bereich vor, der es den Zentren ermöglichte, über die kooperative Forschungsaktivität der Kernpartner hinausgehend F&E und Dienstleistungsaktivitäten durchzuführen.

Die industriellen Kompetenzzentren (K_ind) und Kompetenznetzwerke (K_net) orientierten sich entsprechend der Programmvorgaben etwas stärker an den Forschungsagenden der industriellen Partner. Sie wurden als komplementäre Instrumente zur Einrichtung industrieller Kompetenzzentren und Netzwerke bzw. Cluster verstanden und eher unter der Federführung industrieller Unternehmen oder Konsortien gebildet.

Die Errichtung von Kplus-Zentren erfolgte im Wettbewerbsprinzip nach Ausschreibung in einem zweistufigen Auswahlverfahren („Peer-Review"), bei K_ind/K_net war ein Antrag an das Ministerium (BMWA, später FFG) zu stellen. Entschieden wurde in einem einstufigen Auswahlverfahren. Die Programme wurden mit jeweils max. 60 % öffentlich gefördert.

Die Anzahl der Zentren variierte im Zeitverlauf. Im Jahr 2013 und damit unter dem Dach von COMET waren in 21 Zentren und im Rahmen von 35 Projekten rd. 1.500 ForscherInnen aus Wissenschaft und Wirtschaft tätig. Die thematische Orientierung der Zentren war von einer hohen Heterogenität geprägt und erstrecke sich von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) über Mobilität hin zu Energie, Umwelt und Lebenswissenschaften. Die Ge-

257 Vgl. Schibany et al. (2013).

samtkosten von Kplus betrugen über die Programmlaufzeit (1998–2009) 432 Mio. €, jene von K_ind/K_net 399 Mio. €.

Ergebnisse der Evaluierung

Den K-Programmen wird seitens des Evaluierungsteams ein wesentlicher Beitrag zur in den letzten Jahren deutlich gestiegenen Kooperationsbereitschaft von Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Österreich attestiert. Dabei wird insbesondere die regionale Bedeutung der Zentren als Impulsgeber und regionale Plattformen für F&E unterstrichen. Als erste derartige Maßnahme zur strukturellen Förderung von Wissenschaft-Wirtschaft-Kooperationen in Österreich haben die K-Programme auch große internationale Anerkennung („Best-Practice") erfahren.

Rückblickend zeigt sich, dass insbesondere jene Unternehmen, die K-Programme genützt haben, über eine hohe F&E-Intensität und Kooperations-Affinität verfügen: 88 % der Kplus-Unternehmen und 75 % der K_ind/K_net-Unternehmen waren bereits vor der Programmteilnahme mit anderen Unternehmen in F&E-Kooperationen; zudem hatten sie schon zuvor vergleichbare F&E-Projekte durchgeführt. Die K-Programme ermöglichten demnach eine Intensivierung der Zusammenarbeit, welche sich in der Innovationsleistung widerspiegelte: Rd. 62 % der befragten Kplus-Unternehmen (72 % bei K_ind/K_net) gaben an, dass aufgrund der Beteiligung entweder eine signifikante Produkt- oder Prozessinnovation realisiert werden konnte.

Von den 144 Instituten aus dem Hochschulbereich waren es vornehmlich Einrichtungen technischer Universitäten, die sich an den K-Programmen beteiligten. Als Hauptgründe für eine Teilnahme wurden die längerfristigen Rahmenbudgets für gemeinschaftliche Forschungsvorhaben sowie die hohe Konzentration an ExpertInnen im Team genannt. Die Befürchtungen, von der Industrie zu stark dominiert zu werden, konnten teilweise entkräftet werden, was als einer der größten Effekte der K-Programme angesehen werden kann. Durch die K-Programme konnten zusätzliche Projekte in teils neuer Qualität in bestehenden Kooperationen realisiert und Impulse für neue Fragestellungen geschaffen werden. Auch die interne Kooperationsintensität zwischen Instituten und Fakultäten konnte verbessert werden. Den K-Programmen wird bescheinigt, einen wertvollen Beitrag zur Strategie- und Profilbildung der technischen Universitäten geleistet zu haben.

Für den Großteil des Personals in den Zentren war die Beschäftigung mit einer Qualifikationsverbesserung und/oder einem Karrierefortschritt verbunden. Die Kooperation zwischen Wissenschaft und Industrie wird in Kplus-Zentren als Bereicherung wahrgenommen, wobei die Mehrzahl der ForscherInnen bereits über einige Erfahrungen in Wissenschaft-Wirtschafts-Kooperationen verfügte. Ähnlich dem Unternehmenssektor wird der Beitrag der K-Programme darin gesehen, bereits bestehende Kooperationen intensiviert und ausgebaut zu haben. Kritisiert werden die oftmals komplexen Kooperationsbeziehungen, die mit hohem Koordinationsaufwand verbunden sind. Klärungsbedarf besteht zudem bezüglich der hohen Fluktuation des F&E-Personals.

Die Installation der K-Programme hat in den letzten Jahren nicht nur zu einer wesentlichen Dynamisierung des nationalen Innovationssystems beigetragen, sondern hatte auch entscheidenden Anteil am Aufbau moderner Programmmanagementstrukturen. Das trifft insbesondere auf die klare Rollentrennung zwischen den verschiedenen Akteuren zu. Künftige Überlegungen sollten, vor allem im Hinblick auf eine wirkungsorientierte Forschungspolitik, die Entwicklung eines umfassenden Monitoring-Systems beinhalten. In COMET ist zudem darauf zu achten, dass die quasi permanente Stellung des Programms nicht zu einem „crowding out of new challenges" führt.

5.3 Auswahlverfahren von Forschungsförderungsorganisationen im internationalen Vergleich (FOR-AUS)

Ziel der Evaluierung

Diese Evaluierung[258] hatte zum Ziel, internationale Forschungsförderungsagenturen im Hinblick auf Ihre Projektauswahlverfahren zu analysieren. Im Vordergrund stand die Rolle der verschiedenen Akteursgruppen im Auswahlprozess und deren Verhältnis zueinander. In die Untersuchung miteinbezogen wurden die Danish Agency for Science, Technology and Innovation (DASTI), der Research Council for Technology and Innovation sowie der Council for Strategic Research in Dänemark, der Research Council of Norway (RCN) in Norwegen, die Verket för innovationssystem (Vinnova) in Schweden, Teknologian Kehittämiskeskus (Tekes) in Finnland, sowie die deutschen Projektträger Jülich (PTJ), Technischer Überwachungsverein Rheinland (PT TÜV Rhein-land), Verein Deutscher Ingenieure-Technologiezentrum (PT VDI-TZ) und der Verein Deutscher Ingenieure/ Verein Deutscher Elektrotechniker-Innovation und Technik (PT VDI/VDE-IT).

Ergebnisse der Evaluierung

Innerhalb der Forschungsförderungsagenturen ist vor allem in den skandinavischen Ländern eine Tendenz zur Vereinheitlichung der Auswahlverfahren festzustellen. So haben Tekes und RCN ihre internen Verfahren bereits weitestgehend vereinheitlicht, Vinnova und DASTI streben eine Anpassung der existierenden Auswahlverfahren an. In Deutschland variieren die Verfahren innerhalb der einzelnen Organisationen teils erheblich, wobei einzelne Einheiten bereits gewisse Standards entwickeln konnten. Im Vergleich zur skandinavischen Gruppierung dürfte die Entwicklung der deutschen Projektträger vor allem durch das höhere Alter, die diversen Budgetstrukturen und Auswahlverfahren sowie die mutmaßlich höhere Abhängigkeit von Ministerien geprägt sein.

Der Einsatz externer GutachterInnen für die Projektauswahl nimmt an Bedeutung zu. In der schwedischen Vinnova werden Begutachtungsprozesse künftig in größeren Umfang durch externe Gutachten durchgeführt. Im dänischen Council for Technology and Innovation und im deutschen PT Jülich wird verstärkt in diese Richtung geplant. In den Organisationen werden zudem Versuche unternommen, die Projektauswahl zu objektivieren. Zum Einsatz kommen dabei mehrstufige Kriterien-gestützte Auswahlprozesse, die sich über die gesamte Organisation erstreckten (RCN), eine Neu-Kombination von GutachterInnen sowie der Einsatz eines Programmkomitees (Vinnova, PT Jülich).

Das Lernen aus Erfahrungen wird in den Organisationen zunehmend unterstützt und ausgebaut: Dazu zählen eine laufende Prozessentwicklung auf der Basis von Erfahrungswissen, Prozessbegleitung und standardisierten Evaluierungsansätzen, die an unterschiedlichen Punkten der Maßnahme angesetzt werden können (Vinnova, RCN, DASTI). Konkrete Instrumente umfassen z.B. Debriefing-Sitzungen, Personalentwicklungsaktivitäten im Rahmen von Workshops und das Reflexionswissen aus (System-) Evaluationen und begleitenden Studien.

Bezüglich organisationaler Praktiken konnten zudem folgende Beobachtungen gemacht werden:

- Die Kriterien für die Projektauswahl müssen klar, transparent und gegenüber den wichtigsten Stakeholdern wie AntragstellerInnen, GutachterInnen und MitarbeiterInnen der Agentur entsprechend kommuniziert werden. Zahlengestützte Schemata sind um aussagekräftige Bewertungen zu ergänzen.
- Im Zusammenspiel zwischen internen und externen GutachterInnen sind die spezifischen Funktionen beider Gruppen zu berücksichti-

258 Vgl. Biegelbauer, Palfinger (2013).

gen, die je nach Fall und Organisation unterschiedlich sein können. Bei Ausschreibungen mit höherer wissenschaftlicher Spezialisierung werden vielfach externe GutachterInnen eingesetzt. Interne GutachterInnen unterstützen den Prozess durch Formalprüfungen.
- Indem Projektanträge in zwei Stufen beurteilt werden – zuerst werden ausgezeichnete und ungenügende Anträge aussortiert – bleibt mehr Zeit, um in einem zweiten Schritt die verbliebenen, noch unklaren („mittelguten") Anträge zu analysieren und diskutieren.
- Für eine bessere Kalibrierung von Begutachtungen werden immer häufiger vergleichende Beurteilungen von Projektanträgen eingesetzt. Diskussionen finden vor Ort in der Form von Panels oder Programmkomitees statt.

5.4 Evaluierung der Forschungskooperationen im Rahmen der bilateralen wissenschaftlich-technischen Abkommen und Vereinbarungen (WTZ)

Ziel der Evaluierung

Ziel der Evaluierung[259] war es, die bestehenden bilateralen Abkommen und Vereinbarungen im Zuge der Wissenschaftlich-Technischen Zusammenarbeit (WTZ), die Österreich mit verschiedenen Partnerländern in- und außerhalb Europas abgeschlossen hat, zu untersuchen und zu bewerten. Der Fokus der Untersuchung richtete sich auf die Entwicklung und Darstellung der aktuellen Situation der WTZ, die vornehmlich unter Effizienz- und Effektivitäts-Gesichtspunkten durchgeführt wurde. Basierend auf den Ergebnissen wurden Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die weitere Entwicklung abgeleitet.

Programmziele und Eckdaten

Die WTZ unterstützt die Mobilität von WissenschaftlerInnen im Zuge von bilateralen und multilateralen Forschungsprojekten, die auf zwischenstaatlichen Abkommen bzw. Vereinbarungen über Kooperationen im wissenschaftlich-technischen Bereich beruhen. Diese Vereinbarungen werden zwischen Österreich und den Partnerländern individuell ausgehandelt und festgelegt. Die WTZ kann mitunter als Ausgangsbasis für multilaterale Kooperationen fungieren, die im Rahmen von europäischen Programminstrumenten (z.B. internationale ERA-NETs) weitergeführt werden.

Ziel der Abkommen ist die Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen österreichischen WissenschaftlerInnen mit den WissenschaftlerInnen aus den Partnerländern. Die WTZ-Abkommen sollen zudem die diplomatischen Beziehungen stärken und einen Beitrag zur Völkerverständigung leisten. Der Austausch über aktuelle FTI-Politiken in den jeweiligen Ländern soll im Rahmen der sogenannten „Gemischten Kommissionen" ermöglicht werden. Die Finanzierung der WTZ erfolgt durch das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF), die Durchführung teilweise in Kooperation mit dem Bundesministerium für europäische und internationale Angelegenheiten (BMeiA). Derzeit werden Vereinbarungen und Abkommen mit 23 Ländern[260] unterhalten. Die Abwicklung erfolgt durch das ICM-Zentrum für Internationale Kooperation & Mobilität des Österreichischen Austauschdienstes (OeAD).

Förderberechtigt sind WissenschaftlerInnen an Universitäten und Fachhochschulen sowie anderen öffentlichen Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen im Zuständigkeitsbereich des

259 Vgl. Schuch et al. (2013).

260 15 zwischenstaatliche aktive Abkommen: Albanien, Bulgarien, China, Frankreich, Indien, Kroatien, Mazedonien, Montenegro, Rumänien, Russische Föderation, Serbien, Slowakei, Slowenien, Ukraine und Ungarn¸ 2 zwischenstaatliche nicht aktive Abkommen: Israel und Spanien; 2 aktive Vereinbarungen i.R. von Kulturabkommen: Polen und Tschechien; 1 nicht aktive Vereinbarung i.R. eines Kulturabkommens: Italien; 3 sonstige Vereinbarungen wie MoUs: Argentinien, Südkorea, Vietnam.

BMWF. Dem Projektansuchen muss ein konkretes wissenschaftliches Kooperationsprojekt zu Grunde liegen. Gefördert werden die Reise- und Aufenthaltskosten für Forschungsaufenthalte bis zu zehn Tagen und längerfristige Forschungsaufenthalte bis zu maximal drei Monaten innerhalb der bewilligten, zumeist zweijährigen Projektlaufzeit.

Ergebnisse der Evaluierung

Das Evaluatorenteam konstatiert der WTZ einen beachtlichen Mobilitätseffekt: Demnach wurden 2.529 österreichische[261] ProjektleiterInnen zwischen 1997 und 2013 und 3.729 österreichische[262] ProjektmitarbeiterInnen zwischen 2003 und 2013 gefördert. Durchschnittlich werden 150 neue WTZ-Projekte pro Jahr durchgeführt, die Projektmobilitätsförderung beträgt im Schnitt ca 3.000 € pro WTZ-Projekt und Jahr. Insgesamt wurden zwischen 2002 und 2012 rd. 5,2 Mio. € an Mobilitätsförderung ausbezahlt.

Aufgrund der hohen Mobilisierungseffekte sind die WTZ-Abkommen und Vereinbarungen als kostengünstig, wenn auch etwas kleinteilig anzusehen, insbesondere in Bezug auf die Finanzierung, die Größe der beteiligten Teams, die institutionellen Effekte und die Vereinzelung der geförderten Projekte durch das Fehlen eines übergeordneten und verbindenden Rahmens und entsprechender Rahmenaktivitäten. Die Relevanz der WTZ wird als hoch, der Bekanntheitsgrad im persönlichen Arbeitsumfeld als mittelmäßig angesehen. Die Projekte werden vorwiegend zur Fortführung von bestehenden internationalen Partnerschaften genutzt sowie als Initiator für neue Kooperationen. Der Fokus liegt auf Publikationsvorbereitung und -verfassung. Der Kontakt bleibt zumeist auch nach Ablauf der Förderung aufrecht, in mehr als der Hälfte der Fälle entstehen Nachfolgeprojekte bzw. weitere Publikationen.

WTZ-KoordinatorInnen sind überwiegend männlich, an einer Universität tätig, vorwiegend im naturwissenschaftlichen Bereich und in einem karrieretechnisch gesehen etablierten Alter. Eine erhöhte Mobilisierung weiblicher WissenschaftlerInnen durch WTZ-Projekte konnte nicht nachgewiesen werden. Die befragten WissenschaftlerInnen bewerten die Administration und die Betreuung durch die OeAD-GmbH grundsätzlich positiv. Ansatzpunkte für Empfehlungen finden sich bei der Feedbackstruktur im Zuge von Projektevaluierungen, der generellen Budgetnutzung und der Vernetzung thematisch ähnlicher WTZ-Projekte. Um die WTZ-Projekte spezifisch zur Nachwuchs- und Frauenförderung einzusetzen, wären zusätzliche Interventionsanreize im Einklang mit dem Globalziel der WTZ zu setzen.

Weitere Empfehlungen beziehen sich auf die Teilnahmestruktur und Länderauswahl. Vor dem Hintergrund eines generellen Mangels an internationalen Projektförderungen in Österreich wird die Schaffung einer „Programmleiter" zur Unterstützung der Internationalisierung angeregt. Der Einstieg könnte über die WTZ-Vereinbarungen erfolgen, am Ende sollten europäische bzw. internationale Programme (z.B. HORIZON 2020, EUREKA) stehen. Diese Herangehensweise stünde lt. EvaluatorInnen im Einklang mit den Zielen des Strategiepapiers der AG 7a „Internationalisierung und FTI-Außenpolitik" der interministeriellen FTI-Task-Force zur Umsetzung der FTI-Strategie der Bundesregierung. Sie ist allerdings von den budgetären Rahmenbedingungen abhängig und bedarf der Zustimmung der jeweiligen WTZ-

261 „Österreichisch" bedeutet hier, dass die ProjektkoordinatorInnen bzw. ProjektmitarbeiterInnen an österreichischen Einrichtungen in Österreich arbeiten, jedoch nicht, dass ihre Staatsangehörigkeit „österreichisch" sein muss.
262 Ebenda.

Partnerländer, mit denen die bilateralen Arbeitsprogramme vereinbart werden.

5.5 Ex-post Evaluierung des österreichischen Genomforschungsprogramm (GEN-AU)

Ziel der Evaluierung

Nach einer Gesamtdauer von etwa zehn Jahren wurde das österreichische Genomforschungsprogramm (GENome Research in Austria – GEN-AU) einer umfassenden Ex-post Evaluierung[263] unterzogen. Ziel war vornehmlich eine eingehende, systemische Bestandsaufnahme der Wirkungen des Programms auf die nationale Forschungslandschaft im Bereich der Life Sciences, eine Skizzierung der Entwicklung dieses Forschungsbereichs in Österreich und im internationalen Vergleich sowie eine Evaluierung der Tätigkeiten des an der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) angesiedelten GEN-AU Programmbüros. Die Ergebnisse sollen in Schlussfolgerungen über die Life Sciences Forschungslandschaft in Österreich und im internationalen Vergleich einfließen.

Programmziele und Eckdaten

GEN-AU wurde im September 2001 mit dem Ziel gestartet, einen Impuls im Bereich Genomforschung und Systembiologie zu setzen, um diesen bislang in Österreich eher schwach ausgeprägten, zukunftsträchtigen Forschungsbereich zu unterstützen und zu stärken. Die diesbezüglichen Forschungskapazitäten sollten gebündelt und vernetzt, neue Forschungsfelder aufgegriffen und die Umsetzung der Forschungsergebnisse durch Technologietransfermaßnahmen gewährleistet werden. Das Programm wurde mit drei Programmphasen konzipiert. Die Förderungen wurden in Form von verschiedenen Projekttypen vergeben, die sich jeweils in ihrem Anspruch, in der Anzahl der Projektpartner, ihrer Dauer und ihrem Fördervolumen unterschieden. Kernstück waren umfangreiche interdisziplinäre Kooperationsprojekte (Verbund-und Netzwerkprojekte), flankiert von kleineren Projektformaten (assoziierte Projekte, Pilotprojekte, transnationale Projekte) sowie einer sozial-und geisteswissenschaftliche Programmlinie (ELSA). Begleitende Maßnahmen umfassten unter anderem spezifische Personenförderungen (Mobilitätsstipendien, spezifische Frauenförderung), zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit und Patentförderung.

Das ursprünglich im seinerzeitigen Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF) angesiedelte, mit dem Management befasste GEN-AU Programmbüro wurde während der 2. Programmphase in die FFG ausgelagert. Ein wissenschaftlicher Beirat stand dem Ministerium insbesondere bei der Erarbeitung von Förderempfehlungen während der Laufzeit beratend zur Seite. Mit einem Gesamtfördervolumen von rd. 85 Mio. € war GEN-AU das höchst dotierte thematische Forschungsprogramm des BMWF.

Ergebnisse der Evaluierung

Laut EvaluatorInnen ist es mit GEN-AU gelungen, die Genomforschung in Österreich nachhaltig zu fördern sowie mit einer Reihe von gleichzeitig einsetzenden Maßnahmen, insbesondere mit dem Aufbau der ÖAW Exzellenzinstitute und dem IST Austria, Österreich als Life Sciences Forschungsstandort international zu festigen. Ein Faktor, der diese positiven Entwicklungen unterstreicht, ist unter anderem die große Zahl an ERC Grants in diesem Bereich. Im Rahmen von GEN-AU-Projekten wurden Gestaltungsspielräume geschaffen, die es ForscherInnen ermöglichten, verstärkt auch risikoreichere Forschungspfade zu betreten. Aus der Projektmitarbeit erwuchsen für einen Vielzahl an WissenschaftlerInnen konkrete Qualifikations- und Karrierefortschritte.

263 Vgl. Warta et al. (2014).

Die Kooperationsnetze in GEN-AU waren breit angelegt, mit wenigen zentralen Clustern, etwa in Wien, Graz und Innsbruck. Kooperationen haben sich insbesondere durch die Ansiedlung an einem gemeinsamen Standort etabliert. Die räumliche Nähe, vereinzelt unterstützt durch die gemeinsame Nutzung von Infrastruktur, half, die Zusammenarbeit nachhaltig zu festigen.

Zur Intensivierung und Verbreiterung des öffentlichen Diskurses sowie der öffentlichen Auseinandersetzung mit der gesellschaftlichen Relevanz von Genomforschung wurde die Öffentlichkeitsarbeit breit angelegt, fachspezifisch entworfen und über verschiedenste Instrumente ausgeführt (Website, Zeitschrift, Pressearbeit, etc.). Hohe Aufmerksamkeit erfuhren neben der Öffentlichkeitsarbeit auch Aktivitäten wie das ELSA-Programm, durch welches Expertise an der Schnittstelle Life Science und Sozialwissenschaften aufgebaut werden konnte, sowie die GEN-AU-Summer-School für SchülerInnen.

Aus wirtschafts- sowie gesundheitspolitischer Perspektive erweisen sich die Wirkungen von GEN-AU als überschaubar, wobei festgestellt wurde, dass die Programmziele von vornherein sehr ambitioniert, für den Rahmen des Programms zu breit und insbesondere bezogen auf die gesundheitspolitischen Aspekte zu wenig realitätsgemäß definiert wurden. Unternehmen waren im Programm kaum vertreten, eine geplante Industrieplattform kam mangels Interesse nicht zustande. Die festgestellte mangelhafte Abstimmung mit anderen Maßnahmen und (Politik-)Akteuren dürfte unter anderem der hohen Komplexität von GEN-AU sowie der allgemeinen Wachstums-und Aufschwungsdynamik der 2000er-Jahre, in welcher Koordination als weniger dringlich erachtete wurde, geschuldet sein.

Aus Sicht der EvaluatorInnen zeigt sich anhand der Evaluierung von GEN-AU, dass die konsequente Handhabung der Exzellenzprämisse der 2000er-Jahre einerseits die Einrichtung der für den österreichischen Forschungsstandort sehr positiven Spitzenforschungsinstitute ermöglicht hat, aber – im Schatten dieses Erfolgs – universitäre Einheiten ins Hintertreffen gelangen können. Ausgestattet mit einem klaren Zielsystem sowie effizienten Management- und Entscheidungsstrukturen konnten diese „neuen Institute" das GEN-AU-Angebot, gemessen an ihrer Größe, besser nutzen als die meisten Einrichtungen der Universitäten, die aufgrund traditionell gewachsener Strukturen und gegebener Rahmenbedingungen weniger effizient agieren und reagieren können. In Zeiten knapper Budgets und zunehmenden Wettbewerbs könnte es für Universitäten schwieriger werden, ausreichend Drittmittel einzuwerben. In dem Ausmaß, in dem bei der künftigen Mittelvergabe diese strukturellen Faktoren nicht ausreichend berücksichtigt werden, kann dies langfristig zu einem „institutional divide" zwischen den außeruniversitären Instituten und den klassischen Universitäten führen.

Für künftige Überlegungen zu Forschungsfinanzierung wäre darauf zu achten, weiterhin Räume für risikoreiche Forschungsprojekte zu schaffen. Auch die Weiterführung von ausgewählten Begleitmaßnahmen wird als sinnvoll erachtet. Hinsichtlich der Problematik des „institutional devide" zwischen Universitäten und außeruniversitärer Forschung wird eine fortgesetzte Auseinandersetzung mit der Thematik empfohlen. Schließlich sollte Forschungsförderung stets im Kontext von anderen Instrumenten und Maßnahmen gesehen werden. Demnach haben mit besonderem Augenmerk auf „Policy Ownership" Koordination und Abstimmung mit anderen (Politik-)Akteuren eine hohe Bedeutung.

6 Literatur

Abramovsky, L., Kremp, E., López, A., Schmidt, T., Simpson, H. (2009): Understanding Co-operative R&D Activity: Evidence from Four European Countries; Economics of Innovation and New Technology, 18, 3, 243–265.

AG 7a der FTI-Task-Force (2013): Beyond Europe. Die Internationalisierung Österreichs in Forschung, Technologie und Innovation über Europa hinaus. Empfehlungen der AG 7a an die FTI-Task-Force der Bundesregierung (Juli 2013) und (von der Bundesregierung zu beschließender) Österreichischer EU-Aktionsplan: Österreichs FTI-Akteure stärken – Europa aktiv nutzen – zur Gruppe der Innovation Leader aufsteigen Fassung der Arbeitsgruppe 7b (Europa) (Juli 2013), http://www.bundeskanzleramt.at/site/6485/default.aspx, Zugriff am 17.04.2014.

Aho, E., Cornu, J., Georghiou, L., Subirá, A. (2006): Creating an Innovative Europe, Report of the Independent Expert Group on R&D and Innovation appointed following the Hampton Court Summit, Office for Official Publications of the European Communities: Luxembourg.

Aiginger, K. (2006): Industrial policy: a dying breed or a re-emerging phoenix; Journal of Industry, Competition and Trade, 7, 297–323.

Aiginger, K., Falk, M. (2005): Explaining Differences in Economic Growth among OECD Countries; Empirica, 32, 19–43.

Aiginger, K., Falk, R., Reinstaller, A. (2009): Evaluation of Government Funding in RTDI from a Systems Perspective in Austria. Synthesis Report. WIFO – convelop cooperative knowledge design gmbh – Austrian Institute for SME Research – Prognos, Vienna, http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/36402, Zugriff am 17.04.2014.

Amabile, T., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., Herron, M. (1996): Assessing the work environment for creativity; Academy of Management Jounal, 39, 5, 1154–1184.

Arundel, A., Es-Sadki, N., Barjak, F., Perrett, P., Samuel, O., Lilischkis, S. (2013): Knowledge Transfer-Study 2010–2012, Final Report, European Commission: Brüssel.

Aschhoff, B., Brandes, F., Crass, D., Cremers, K., Diaz-Lopez, F., Grimpe, C., Klein Woolthuis, R., Mayer, M., Montalvo, C., Rammer, C. (2010): European Competitiveness in Key Enabling Technologies. Background Report to the EU Competitiveness Report 2010, ZEW and TNO: Mannheim and Delft.

Austria Innovativ (2012): Qualitätssicherung: Was das neue Rahmengesetz den heimischen Hochschulen für Änderungen bringt; Sonderausgabe 6a 2012.

AWT (2006): Dutch Advisory Council for Science and Technology Policy awt. Opening up: Policy for Open Innovation. Advisory report 68.

Bauer, B., Stieg, K. (2010): Subverzeichnis der SHERPA/RoMEO-Seite „Publishers with Paid Options for Open Access", http://www.sherpa.ac.uk/romeo/PaidOA.html, Zugriff am 23.04.2013.

Baumol, W. (1967): Macroeconomics of unbalanced growth: the anatomy of urban crisis; The American Economic Review, 3, 425–426.

Berner, M. (2013): Universitätsrankings. Die Präsenz österreichischer Universitäten in internationalen Verfahren. Studie der Technischen Universität Graz im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung: Graz.

Biegelbauer, P., Palfinger, T. (2013): Auswahlverfahren von Forschungsförderungsorganisationen im internationalen Vergleich (FOR-AUS). Studie im Auftrag des BMVIT, Austrian Institute of Technology: Wien.

Birch, D.L. (1979): The Job Generation Process: a Report, prepared by the Massachusetts Institute of Technology Program on Neighborhood and Regional Change for the Economic Development Administration, US Department of Commerce, MIT Press: Washington and Cambridge/Mass.

Birch, D.L., Haggerty, A., Parsons, W. (1995): Who's Creating Jobs?, Cognetics: Boston.

Birch, D.L., Medoff, J. (1994): Gazelles. In: Solomon, L.C., Levenson, A.R. (eds.): Labor Markets, Employment Policy, and Job Creation, Westview; Boulder Co., 159–168.

Blanchard, O., Illing, G. (2010): Makroökonomie. 5. Auflage, Pearson: München.

Bloomberg (2012): Global trends in renewable energy investment, School of Finance & Management GmbH: Frankfurt.

BMWA (2008): Programmdokument Impulsaktion „Laura Bassi Centres of Expertise", wFforte, http://www.w-fforte.at/fileadmin/Redaktion/Intern/Unterlagen_Laura_Bassi/Programmdokument _de.pdf, Zugriff am 17.04.2014.

BMWF (2011): Universitätsbericht 2011, dem Nationalrat vom Bundesminister für Wissenschaft und Forschung gemäß § 11 Universitätsgesetz 2002, vorgelegt; BGBl. I Nr. 120/2002, Wien.

BMWF (2012): Österreichische Verhandlungsposition zu „HORIZON 2020", Wien.

BMWF, BMVIT, BMWFJ (2012): Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2012. Bericht der Bundesregierung an den Nationalrat gem. § 8 (2) FOG über die Lage und Bedürfnisse von Forschung, Technologie und Innovation in Österreich.

BMWF, UNIKO (2011): Kapazitätsorientierte Universitätsfinanzierung, Wien.

BMWFJ (2012): Österreichs Warenverkehr 2011.

Boden, M., Miles, I. (Hg.) (2000): Services and the knowledge-based economy, Continuum Publishers: London / New York.

Borjas, G. J. (1999): The economic analysis of immigration. In: Ashenfelter, O., Cord, D. (eds.): Handbook of Labor Economics; Elsevier Science Publishers BV: Amsterdam, 1697–1760.

Boyd, D., Crawford, K. (2012): Critical Questions for Big Data. Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon; Information Communication & Society, 15, 662–679.

Braakmann, A. (2013): Revidierte Konzepte für Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/VGR/RevidierteKonzepteVGR_82013.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff am 10.03.2014.

Breivik, M., Hovland, G., From, P.J. (2009): Trends in Research and Publication: Science 2.0 and Open Access; Modeling Identification and Control, 30, 181–190.

Burgelman, J., Osimo, D. (2011): Science 2.0. Change will… is happening (ISPRA, 15-3-2011)

Burgelman, J.C, Osimo, D, Bogdanowicz, M. (2010): Science 2.0 (change will happen...); First Monday, 15, 7.

Buyya, R., Abramson, D. (2003): The Virtual Laboratory: a toolset to enable distributed molecular modelling for drug design on the World-Wide Grid; Concurrency and Computation-Practice & Experience 15, 1–25.

Callaert, J., Epping, E., Federkeil, G., File, J., Jongbloed, B., Kaiser, F., Roessler, I., Tijssen, R., van Vught, F., Ziegele, F. (2012): The pilot test and its outcomes. In: van Vught, F., Ziegele, F. (eds.): Multidimensional Ranking: The design and development of U-Multirank, Springer: Heidelberg, London, New York, 136–166.

CFIR (2013): The Crowdfunding Industry Report, http://www.crowdsourcing.org, Zugriff am 17.04.2014.

Chesbrough, H. (2003): Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting From Technology, Harvard University Press: Boston.

Chesbrough, H., Brunswicker, S. (2013): Managing Open Innovation in larger Firms, Survey Report, Fraunhofer Verlag: Stuttgart.

Cornell University, INSEAD und WIPO (2013): The Global Innovation Index 2013: The Local Dynamics of Innovation, Geneva, Ithaca, and Fontainebleau.

Crepon, B., Duguet, E., Mairesse, J. (1998): Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level; Economics of Innovation and New Technology, 7, 2, 115–156.

Dachs, B., Leitner, K.-H. (2009): Open Innovation als neues Innovationsmodell: Empirische Befunde und Perspektiven für Österreich; Wirtschaftspolitische Blätter, 3, 183–198.

Darby, M. R., Zucker, L. G. (2003): Growing by leaps and inches: Creative destruction, real cost reduction, and inching up; Economic Inquiry, 41, 1, 1–19.

Daub, J., Gardner, P., Tate, J., Ramsköld, D., Manske, M., Scott, G., Weinberg, Z., Griffiths-Jones, S., Bateman, A. (2008): The RNA WikiProject: Community annotation of RNA families; RNA-a Publication of the RNA Society, 14, 2462–2464.

De Jong, J., Vanhaverbeke, W., Kalvet, T., Chesbrough, H. (2008): Policies for Open Innovation: Theory, Framework and Cases, Research project funded by VISION Era-Net, Helsinki.

Dedrick, J., Kraemer, K.L, Linden, G. (2010): Who profits from Innovation in Global Value Chains? A Study of the iPod and Notebook PCs; Industrial and Corporate Change, 19, 1, 81-116.

derStandard.at (2013): Österreichs Unis bei Lukrierung privater Mittel im Schlussfeld. http://derstandard.at/1375626308203/Oesterreichs-Unis-bei-Lukrierung-privaten-Mittel-im-Schlussfeld, Zugriff am 17.04.2014.

Deutsche Telekom Stiftung, BDI (2013): Innovationsindikator 2013, Bonn und Berlin.

DiePresse.com (2013): Unternehmen finanzieren heimische Universitäten spärlich. http://diepresse.com/home/bildung/universitaet/1440602/Unternehmen-finanzieren-heimische-Universitaeten-spaerlich, Zugriff am 17.04.2014.

Docquier, F., Rapoport, H. (2009): Documenting the Brain Drain of 'La Crème de la Crème'. Three Case-Studies on International Migration at the Upper Tail of the Education Distribution. Faculty of Social Sciences, Department of Economics, Israel.

Docquier, F., Rapoport, H. (2012): Globalization, Brain Drain, and Development; Journal of Economics and Statistics, 50, 3, 681–730.

Döös, M., Wilhelmson, L. (eds.) (2009): Organising Work for Innovation and Growth, Experiences and efforts in ten companies, VINNOVA Report VR 2009:22: Stockholm.

Dörflinger, A., Heckl, E. (2011): Begleitende Evaluierung der Impulsaktion „Laura Bassi Centres of Expertise". Fortschrittsbericht 2011, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ).

Dörflinger, A., Heckl, E. (2013): Begleitende Evaluierung der Impulsaktion „Laura Bassi Centres of Expertise". Fortschrittsbericht 2012, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ).

Ecker, B., Gassler, H., Polt, W. (2013): Herausforderungen der österreichischen FTI-Politik angesichts Horizon 2020. Konsultation der für das 7. Europäische Rahmenprogramm nominierten Delegierten und ExpertInnen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung: Wien.

ECN (2013): Review of Crowdfunding Regulation Interpretations of existing regulation concerning crowdfunding in Europe, North America and Israel.

Ederer, S., Janger, J. (2010): Wachstums- und Beschäftigungspolitik in Österreich unter europäischen Rahmenbedingungen, WIFO Monographie: Wien.

EFI (2013): Expertenkommission Forschung und Innovation. Gutachten zu Forschung, Innovation und Technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2013.

Ehardt-Schmiederer, M., Brücker, J., Milovanović, D., Kobel, C., Hackl, F., Schleicher, L., Postl, V., Antúnez, A., Zacharias, M. (2013): 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration (2007-2013), PROVISO-Überblicksbericht – Herbst 2013: Wien.

Enkel, E. (2011): Open Innovation; Zeitschrift für Führung und Organisation, 80, 6, 415–421.

Europäische Kommission (2010): Europe 2020 Flagship Initiative Innovation Union; COM(2010) 546 final: Brüssel.

Europäische Kommission (2011): Towards a European Framework for Research Careers, Brüssel.

Europäische Kommission (KOM(2011) 808 endgültig): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Horizont 2020 – das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation: Brüssel.

Europäische Kommission (KOM(2011) 809 endgültig): Vorschlag für Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont 2020" (2014-2020), Brüssel.

Europäische Kommission (2013a): Developing an indicator of innovation output. Commission staff working document, SWD(2013) 325 final: Brüssel.

Europäische Kommission (2013b): State of the Innovation Union 2012 – Accelerating change. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Brüssel.

Europäische Kommission (2013c): Research and Innovation Performance in EU Member States and Associated countries, European Commission: Luxemburg.

Europäische Kommission (2013d): Measuring innovation output in Europe: towards a new indicator. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM(2013) 624 final: Brüssel.

Europäische Kommission (2014): Innovation Union Scoreboard 2014: Brüssel.

Europäische Union (2013): Verordnung (EU) Nr. 549/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2013 zum Europäischen System Volkwirtschaftlicher Gesamtrechnungen auf nationaler und regionaler Ebene in der Europäischen Union, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:174:0001:0727:DE:PDF, Zugriff am am 10.03.2014.

European Knowledge Framework (2010): Österreichisches Reflexionspapier für die Nachfolge zum 7. Rahmenprogramm, http://ug02.files.wordpress.com/2010/12/reflexionspapier-bmwf.pdf, Zugriff am 12.05.2014.

European Union (2013a): 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, Official Journal of the European Union.

European Union (2013b): Regulation (EU) No 1290/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 laying down the rules for participation and dissemination in "Horizon 2020 – the Framework Programme for Research and Innovation (2014-2020)" and repealing Regulation (EC) No 1906/2006, Official Journal of the European Union.

EUROSTAT (2014a): Glossar: Marktproduzent. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Glossary:Market_producer/de, Zugriff am am 13.03.2014.

EUROSTAT (2014b): Glossar: Nichtmarktproduzent. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Glossary:Non-market_producer/de, Zugriff am 13.03.2014.

Falk, M., Leo, H. (2004): Die Innovationsaktivitäten der österreichischen Unternehmen. Empirische Analysen auf Basis der Europäischen Innovationserhebung 1996 und 2000, WIFO: Wien.

Falk, M., Hake, M. (2008): Wachstumswirkung der Forschungsausgaben. WIFO Monographie: Wien.

Falkinger, J. (2013a): Satellitenkonto Forschung & Entwicklung. Statistik Austria: Wien.

Falkinger, J. (2013b): Ein neuer Investitionsbegriff – F&E. Im Rahmen des Workshops ESVG 2010 der Statistik Austria: Wien.

Federkeil, G. (2013): Internationale Hochschulrankings – Eine kritische Bestandsaufnahme. Beiträge zur Hochschulreform, 35–55.

Federkeil, G., van Vught, F., Westerheijden, D. (2012): An Evaluation and Critique of Current Rankings. In F. van Vugh, & F. Ziegele, Multidimensional Ranking. The Design and Development of U-Multirank. Springer: Heidelberg, London, New York, 39–70.

Ferrarini, B. (2011): Mapping Vertical Trade, Asian Development Bank, Economics Working Paper Series No. 263. Available at SSRN: http://ssrn.com/abstract=1906493 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1906493, Zugriff am 17.04.2014.

Finn, M. G. (2010): Stay rates of foreign doctorate recipients from US universities, 2007, Oak Ridge Institute for Science and Education, http://orise.orau.gov/files/sep/stay-rates-foreign-doctorate-recipients-2007.pdf, Zugriff am 12.05.2014.

Frankel, F., Reid, R. (2008): Big data: Distilling meaning from data; Nature, 455, 30-30.

Freeman, C. (2005): The 'National System of Innovation' in historical perspective; Cambridge Journal of Economics, 19, 5–24.

FTI-Strategie des Bundes (2011): Der Weg zum Innovation Leader. Potenziale ausschöpfen, Dynamik steigern, Zukunft schaffen. BKA: Wien.

Fujita, M., Thisse, J.-F. (2002): Economics of Agglomeration, Cambridge University Press: Cambridge.

Gassler, H., Ecker, B., Meyer, S., Schmidmayer, J., Steyer, F. (2010): Patentberatungsstellen in Österreich. Endbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend, JOANNEUM RESEARCH: Wien.

Gereffi, G., Humphrey, J., Sturgeon, T. (2005): The governance of global value chains; Review of International Political Economy, 12, 1, 78–104.

Gereffi, G., Fernandez-Stark, K. (2011): Global value chain analysis: a primer. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC), Duke University, NC, USA.

Gerhardter, G., Gruber, M. (2010): Evaluation des Pilotprogramms „Josef Ressel Zentren", Endbericht, Studie im Auftrag des BMWFJ, Wien.

Giles, J. (2005): Internet encyclopaedias go head to head; Nature, 438, 900–901.

Giles, J. (2012): Going paperless: The digital lab; Nature, 481, 430–431.

Godin, B. (2013): Measurement and Statistics on Science and Technology: 1920 to the Present. Routledge: London.

Goldman, J., Shilton, K., Burke, J., Estrin, D., Hansen, M., Ramanthan, N., Reddy, S., Samanta, V., Srivastava, M., West, R. (2009): Participatory Sensing. A citizen-powered approach to illuminating the patterns that shape our world, Woodrow Wilson International Center: Washington D.C.

Griliches, Z. (1979): Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth; Bell Journal of Economics, 10, 1, 92–116.

Grogger, J., Hanson, G. (2013a): The Scale and Selectivity of Foreign-Born PhD Recipients in the US; American Economic Review: Papers and Proceedings, 103, 3, 189–192.

Grogger, J., Hanson, G.H. (2013b): Attracting Talent: Location Choices of Foreign-Born PhDs in the US; NBER Working Paper, 18780, http://www.nber.org/papers/w18780, Zugriff am 17.04.2014.

Grossman, G. M., Helpman, E. (1991): Quality ladders in the theory of growth; Review of Economic Studies, 58, 1, 43–61.

Grossman, G.M., Helpman, E. (1993): Innovation and Growth in the Global Economy. MIT Press Books, The MIT Press, ed. 1, 1, 0262570971.

Grupp, H. (1994): The measurement of technical performance of innovations by technometrics and its impact on established technology indicators; Research Policy, 23, 2, 175–193.

Harberger, A. C. (1998): A Vision of the Growth Process; The American Economic Review, 88, 1, 1–32.

Hauknes, J., Knell, M., (2008): Embodied knowledge and sectoral linkages: An input–output approach to the interaction of high- and low-tech industries, Research Policy 38, 459–469

Havel, U. (2013): Umsetzung von ESVG 2010 in Österreich. Im Rahmen des Workshops ESVG 2010 der Statistik Austria. Wien.

Heckl, E., Dörflinger, A. (2014): Begleitende Evaluierung der Impulsaktion „Laura Bassi Centres of Expertise", Endbericht, Studie im Auftrag des BMWFJ, Wien.

Heckman, J. J., Honoré, B. (1990): The empirical content of the Roy model; Econometrica, 58, 1121–1149.

Henkel, J., von Hippel, E. (2005): Welfare Implications of User Innovation; Journal of Technology Transfer, 30, 1/2, 73–87.

Heller-Schuh, B., Leitner, K-H. (2012): Analyse der Daten zur Forschungsinfrastrukturerhebung an Universitäten. Studie im Auftrag des BMWF. Final Report, AIT-F&PD-Report, Vol. 55, Wien.

Holzinger, F. (2013): genderDiskurs: Chancengleichheit in der Krise? Bremst die Wirtschaftskrise die Beschäftigungszuwächse von Frauen in F&E in Österreich? JOANNEUM RESEARCH, POLICIES Working Paper 73/2013: Wien.

Howe, D., Costanzo, M., Fey, P., Gojobori, T., Hannick, L. et al. (2008): Big data: The future of biocuration. In: Nature 455, 47-50.

Howe, J. (2006): The Rise of Crowdsourcing; Wired, 14, 6, 1–5.

Hummels, D., J. Ishii, K.-M. Yi (2001): The nature and growth of vertical specialization in world trade; Journal of International Economics, 54, 1, 75-96.

Hunter, R. S., Oswald, A. J., Charlton, B. G. (2009): The Elite Brain Drain; The Economic Journal, 119, 538, F231-F251.

Hutschenreiter, G., Kaniovski, S. (1999): Technology Flows in the Austrian Economy", Austrian Economic Quarterly, 4, 3, 181–194.

ICSU – International Council for Science (2011): ICSU Foresight Analysis Report 1: International science in 2031 – exploratory scenarios. International Council for Science: Paris.

Improveo et al. (2012): Risikokapital in Österreich – Angebots- und nachfrageseitige Erklärungen der geringen Ausprägung und Empfehlungen zu ihrer Überwindung; Wifo: Wien.

ITEM-HSG, BGW AG, EcoAustria, LANDL & partner GmbH (2013): Abschlussbericht – Immaterielle Vermögenswerte – geistiges Eigentum als Wachstumstreiber für Österreich, im Auftrag des BMWFJ: Wien.

Jaffe, A. B. (2011): Analysis of Public Research, Industrial R&D, and Commercial Innovation. In: Husbands Fealing, K., Lane, J. I., Marburger III, J. H., Shipp, S.S. (eds.): The Science of Science Policy: A Handbook, Stanford University Press, 193–207.

Jakobsen, S. E., Aslesen, H. W. (2004): Location and knowledge interaction between head office and KIBS in city areas. Paper presented at the 14th RESER-Conference, 23–24 Sept. 2004: Castres.

Janger, J. (2012): Strukturwandel und Wettbewerbsfähigkeit in der EU, WIFO-Monatsberichte, 85, 8, 625–640.

Janger, J., Hölzl, W., Hranyai, K., Reinstaller, A. (2012): Hochschulen 2025: Eine Entwicklungsvision, WIFO: Wien, http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/44698, Zugriff am 17.04.2014.

Janger, J., Nowotny, K. (2013): Career Choices in Academia; WWWforEurope Working Papers, 36, http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/46922, Zugriff am 17.04.2014.

Janger, J., Strauss, A., Campbell, D. (2013): Academic Careers: A Cross-country Perspective, WWWforEurope Working Papers, 37, http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/46923, Zugriff am 17.04.2014.

Johnson, R.C., Noguera, G. (2012): Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added; Journal of International Economics, 86, 2, 224–236.

Kaiser, S., Hochfeld, K., Gertje, E., Schraudner, M. (2012): Unternehmenskulturen verändern – Karrierebrüche vermeiden, Fraunhofer Verlag: Stuttgart.

Kleinaltenkamp, M., Hellwig, A. (2007): Innovationen durch Kundenintegration bei unternehmensbezogenen Dienstleistungen. In: Gouthier, M., Coenen, C., Schulze, H. S., Wegmann C. (eds.): Service Excellence als Impulsgeber, Gabler: Wiesbaden, 197–216.

Kline, S.J., Rosenberg, N. (1986): An overview of innovation. In: Landau, R., Rosenberg, N. (eds.): The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth. National Academy Press: Washington, D.C., 275–305.

Koopman R., Powers, W., Wang, Z., Wei, S.J. (2010): Give credit where credit is due: Tracing value added in global production chains; NBER Working Paper, 16426.

Kraemer, K., Linden, G., Dedrick, J. (2011): Capturing Value in Global Networks: Apple's iPad and iPhone, http://pcic.merage.uci.edu/papers/2011/Value_iPad_iPhone.pdf, Zugriff am 17.04.2014.

Krugman, P. (1991): Increasing returns and economic geography; Journal of Political Economy, 99, 483–99.

Laudel, G. (2005): Migration currents among the scientific elite; Minerva, 43, 4, 377–395.

Laursen, K., Salter, A. (2006): Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance among U.K. Manufacturing Firms; Strategic Management Journal, 27, 131–150.

Leiponen, A. (2003): Knowledge Services in the Innovation System. ETLA: Helsinki.

Leitner, K.-H. (2003): Von der Idee zum Markt: Die 50 besten Innovationen Österreichs; Erfolgsgeschichten der österreichischen Industrie zwischen 1975 und 2000, Böhlau Verlag: Wien.

Leitner, K-H. (2012): Wie wir in Zukunft innovieren. Entwicklungstrends und Herausforderungen für die Innovationspolitik; Wirtschaftspolitische Blätter, 3, 3–22.

Leitner, K-H., Jegou, F., Warnke, P., Mahn, J., Steinmüller, K.H., Rhomberg, W., von Salvern, S., Schirrmeister, E., Watkins, V. (2012): Deliverable 7.3: Final Report – INFU Result and guideline brochure. Projekt finanziert im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms der Europäischen Kommission.

Leonelli, S. (2012): Introduction: Making sense of data-driven research in the biological and biomedical sciences; Studies in history and philosophy of biological and biomedical sciences, 43, 1–3.

Linden, G., Kraemer, K. L., Dedrick, J. (2009): Who Captures Value in a Global Innovation Network? The Case of Apple's iPod, in Communications of the ACM 52(3), 140–144.

Lundvall, B. (1988): Innovation as an Interactive Process: from User-producer Interaction to the National System of Innovation, in: Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R.R., Silverberg, G., Soete, L. (eds.): Technical Change and Economic Theory, Pinter: London, 348–369.

Lundvall, B. (eds.) (1992): National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Pinter: London.

Lüthe, C., Herstatt C. (2004): The Lead User Method: An Outline of Empirical Findings and Issues for Future Research; R&D Management, 34, 5, 553–568.

Mairesse, J., Mohnen, P. (2010): Using Innovations Surveys for Econometric Analysis. SSRN ELibrary, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1583798, Zugriff am 16.04.2014

Malerba, F., Orsenigo, L. (1997): Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities; Industrial and Corporate Change; Oxford University Press, 6, 1, 83–117.

Mandavilli, A. (2011): Trial by Twitter; Nature, 469, 286–287.

Mayer, S., Dörflinger, A., Heckl, E. (KMU Forschung Austria), Bührer, S. (Fraunhofer ISI Karlsruhe) (2010): Begleitende Evaluierung der Impulsaktion „Laura Bassi Centres of Expertise". Erste Zwischenergebnisse. Studie im Auftrag des BMWFJ.

McLaughlin, J.A., Jordan, G.B. (1999): Logic models: a tool for telling your programs performance story; Evaluation and Program Planning, 22, 1, 65–72.

Merton, R.K. (1973): The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations. University of Chicago Press: Chicago.

Mervis, J. (2012): Agencies Rally to Tackle Big Data; Science 336, 22.

Moser, R.P., Hesse, B.W., Shaikh, A.R., Courtney, P., Morgan, G., Augustson, E., Kobrin, S., Levin, K.Y., Helba, C., Garner, D., Dunn, M., Coa K. (2011): Grid-Enabled Measures: Using Science 2.0 to Standardize Measures and Share Data; American Journal of Preventive Medicine, 40, 5, S134-S143.

Muller, E., Doloreux, D. (2009): What we should know about knowledge-intensive business services (KIBS); Technology in Society, 31, 64–72.

Naczinsky, C. (2014): Österreichische Governance für Horizont 2020, Vortrag bei Europatagung am 21. Jänner 2014.

Nentwich, M., König, R. (2012): Cyberscience 2.0: Research in the Age of Digital Social Networks, Frankfurt und New York.

O'Malley, M., Soyer, S. (2012): The roles of integration in molecular systems biology; Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences, 43, 58–68.

OECD (1999): Managing National Innovation Systems, OECD: Paris.

OECD (2002): The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development, [Frascati Manual], 6th Edition, OECD: Paris.

OECD (2005): Oslo Manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data. 3rd edition, OECD: Paris.

OECD (2008): The global competition for talent. Mobility of the highly skilled. OECD: Paris.

OECD (2009): New Nature of Innovation, OECD: Paris.

OECD (2013): Interconnected Economies: Benefiting from Global Value Chains, OECD: Paris.

OECD-WTO (2012): Trade in Value Added: Concepts, Methodologies, and Challenges, Mimeo, OECD: Paris.

Oltmanns, E., Bolleyer, R., Schulz, I. (2009): Forschung und Entwicklung nach Konzepten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung; Wirtschaft und Statistik, 2, 125–136.

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG): Horizon 2020. Das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2014–2020) der EU. https://www.ffg.at/sites/default/files/downloads/page/horizon_2020_praesentation.pdf, Zugriff am 12.05.2014.

Papaconstantinou, G., Sakurai, N., Wyckoff, A., (1998): Domestic and international product-embodied R&D diffusion; Research Policy, 27, 301–314.

Patel, P., Pavitt, K. (1994): National innovation systems: why they are important, and how they might be measured and compared; Economics of Innovation and New Technology, 3, 77–95.

Pavitt, K. (2005): Innovation processes. In: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (eds.): The Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press: Oxford, 86–114.

Peneder, M. (2002): Intangible investment and human resources; Journal of Evolutionary Economics, 12, 1, 107–134.

Peneder, M. (2003): Industrial structure and aggregate growth; Structural Change and Economic Dynamics, 14, 427–448.

Prahalad, C.K., Ramaswamy, V. (2004): The future of competition: Co-creating unique value with customers, Harvard Business School Press: Boston (MA).

Pressemitteilung des Bundesministers für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft zu Horizon 2020 vom 21. Jänner 2014, http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20140121_OTS0114/mitterlehner-horizon-2020-staerkt-forschungsstandort-und-sichert-wettbewerbsfaehigkeit-bild#, Zugriff am 12.05.2014.

Rat für Forschung und Technologieentwicklung (2013a): Zur Verwendung der Mittel aus der Nationalstiftung FTE für 2014. http://www.rat-fte.at/tl_files/uploads/Empfehlungen/131203_Empfehlung_NSFTE_2014_NP.pdf, Zugriff am 12.05.2014.

Rat für Forschung und Technologische Entwicklung (2013b): Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Österreichs. Wien.

Rauhvargers, A. (2013): Global University Rankings and Their Impact. Report II, European University Association, Brussels.

Reinstaller, A., Sieber, S. (2012): Veränderung der Exportstruktur in Österreich und der EU;WIFO-Monatsberichte, 85, 8, 657–668.

Reinstaller, A., Stadler, I., Unterlass, F. (2012): Die Arbeitskräftemobilität in der Hochschulforschung in der EU und in Österreich; WIFO-Monatsberichte, 85, 2, 105–119.

Reinstaller, A., Unterlass, F. (2012a): Comparing business R&D across countries over time: a decomposition exercise using data for the EU 27; Applied Economics Letters, 19, 1143–1148.

Reinstaller, A., Unterlass, F. (2012b): Strukturwandel und Entwicklung der Forschungs- und Entwicklungsintensität im Unternehmenssektor in Österreich im internationalen Vergleich; WIFO-Monatsberichte, 85, 8, 641–655.

Republik Österreich (2013): Arbeitsprogramm der österreichischen Bundesregierung 2013-2018, Wien.

Riggs, W., von Hippel, E. (1996): The Impact of Scientific and Commercial Value of the Sources of Scientific Instruments Innovation; Research Policy, 23, 459–469.

Rosenberg, N. (1982): Inside the Black Box. Technology and Economics, Cambridge University Press: Cambridge.

Salter, A. J., Martin, B. R. (2001): The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review; Research Policy, 30, 1, 509–532.

Salzburger Nachrichten (2013): Wenig Geld von der Wirtschaft für Österreichs Unis, http://www.salzburg.com/nachrichten/oesterreich/wirtschaft/sn/artikel/wenig-geld-von-der-wirtschaft-fuer-oesterreichs-unis-70328/, Zugriff am 17.04.2014.

Saviotti, P. P., Metcalfe, J. S. (1984): A theoretical approach to the construction of technological output indicators; Research Policy, 13, 3, 141–151.

Schaper-Rinkel, P., Weber, M., Wasserbacher, D., van Oost, E., Ordonez-Matamoros, G., Krooi, M.,

Hölsgens, R., Nieminen, M., Pelkonen, A. (2012): Exploring future research and innovation. Trends and drivers in doing and organizing research, Stocktaking report on results of FLAs and State-of-the-Art in research, RIF project.

Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M., Fröhlich, J. (2002): Knowledge Interactions between Universities and Industry in Austria: Sectoral Patterns and Determinants; Research Policy, 31, 3, 303–28.

Scheiblecker, M. (2013): Auswirkungen des ESVG 2010 auf Wirtschafts- und Konjunkturforschung. Im Rahmen des Workshops ESVG 2010 der Statistik Austria: Wien.

Schibany, A., Dinges, M., Reiner, C., Reidl, S., Hofer, R., Marbler, R., Leitner, K.-H., Dachs, B., Zahradnik, G., Weber, M., Schartinger, D., Edler, J. (2013): Ex-post Evaluierung der Kompetenzzentrenprogramme Kplus und K_ind/K_net. Studie im Auftrag des BMVIT und BMWFJ: Wien.

Schibany, A., Streicher, G., Ecker, B. (2009): Zwischenevaluierung uni:invent II. Studie im Auftrag des BMWF und BMWFJ. JOANNEUM RESEARCH: Wien.

Schienstock, G., Werner, M., Mitrea, O. (2010): Wissensintensive Unternehmensdienstleistungen und ihre Rolle im österreichischen Innovationssystem, Alpen-Adria-Universität: Klagenfurt, Graz.

Schiffbänker, H., Reidl, S., Bernadis, A., Erasim, E. (2013): Teams in der Kooperativen Forschung – Kooperation, Konkurrenz, Erfolg, Führung, W-fForte-Studie: Wien, http://www.w-fforte.at/fileadmin/Redaktion/Studien/Teamstudie_wfFORTE_final.pdf, Zugriff am 17.04.2014.

Schleinzer, A. (2013): Die Position österreichischer Universitäten in internationalen Hochschulrankings, Projektarbeit. TU Wien und Austrian Institute of Technology: Wien.

Schnabl, E., Zenker, A. (2013): Statistical Classification of Knowledge-Intensive Business Service (KIBS) with NACE Rev. 2, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI: Karlsruhe.

Schroeder, R. (2008): e-Sciences as research technologies: reconfiguring disciplines, globalizing knowledge; Social Science Information, 47, 131–157.

Schuch, K., Smoliner, S., Wagner, I., Degelsegger, A. und Dall. E. (2013): Evaluierung der Forschungskooperationen im Rahmen der bilateralen wissenschaftlich-technischen Abkommen und Vereinbarungen. Studie im Auftrag des BMWF, Zentrum für Soziale Innovation: Wien.

Schwarz, K., Stübler, W. (2013): Der Sektor Staat im neuen ESVG. Konzepte, Methoden und Staatsquoten. Im Rahmen des Workshops ESVG 2010 der Statistik Austria: Wien.

Shneiderman, B. (2008): Computer science – Science 2.0; Science, 319, 1349-1350.

Slaughter, S. (1993): Innovation and Learning During Implementation: A Comparison of Use and Manufacturer Innovations; Research Policy, 22, 81–95.

Smith, K. (2005): Measuring innovation. In: Fagerberg, J., Mowery, D. C., Nelson, R. R. (Hrsg.): The Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press, 148–177.

Spies, V. (2013): Aktuelle VGR-Entwicklungen. Im Rahmen des 6. Berliner VGR-Kolloquium: Berlin.

Srholec, M. (2011): Understanding the heterogeneity of cooperation on innovation: Firm-level evidence from Europe, TIK WORKING PAPERS on Innovation Studies, 20111201: Oslo.

Stafford, N. (2010): Science in the digital age. Nature. 467 (7317): 19-21.

Statistik Austria (2011): Standard-Dokumentation Metainformationen zur Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Hochschulsektor, im Sektor Staat, im privaten gemeinnützigen Sektor und im kooperativen Bereich; Statistik Austria: Wien.

Statistik Austria (2013a): Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Hochschulsektor, im Sektor Staat, im privaten gemeinnützigen Sektor und im kooperativen Bereich: Wien.

Statistik Austria (2013b): Finanzierung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) 2011 nach Durchführungssektoren/Erhebungsbereichen und Finanzierungsbereichen. http://www.statistik.at/web_de/statistiken/forschung_und_innovation/f_und_e_in_allen_volkswirtschaftlichen_sektoren/index.html, Zugriff am 17.04.2014.

Statistik Austria (2013c): Europäische Innovationserhebung (CIS 2010): Wien.

Steiber, A. (2012): Organisational Innovations: A conceptualization of how they are created, diffused and sustained, Dissertation: Göteborg.

Steiber A., Alänge S. (2013): Diffusion of Organisational Innovations Learning form selected programmes, Vinnova.

Sundic, M., Leitner, K.H. (2012): Crowdsourcing als Innovationsstrategie: Erfahrungen ausgewählter Unternehmen; Zeitschrift Führung + Organisation (zfo), 3.

Technopolis Group (2014): Feasibility study for the development of a certification mechanism for genuinely good HR management in the public research sector in Europe, Final report im Auftrag des ERAWATCH NETWORK ASBL.

Times Higher Education (2013a): World Academic Summit Innovation Index, http://www.timeshighereducation.co.uk/news/east-asia-leads-the-world-in-business-funding/2006387.article, Zugriff am 17.04.2014.

Times Higher Education (2013b): The World University Rankings. http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2013-14/world-ranking/region, Zugriff am 17.04.2014.

Timmer, M., Erumban, A., Francois, J., Genty, A., Gouma, R., Los, B., Neuwahl, F., Pindyuk, O., Poeschl, J., Rueda Cantuche, J.M., Stehrer, R., Streicher, G., Temurshoev, U., Villanueva, A., d. Vries, G.J. (2012): The World Input Output Database (WIOD): Contents, sources and methods, WIOD Background document, available at: www.wiod.org.

Tritah, A. (2009): The brain drain between knowledge-based economies: the European human capital outflow to the US; Economie Internationale, 3, 65–107.

Unterlass, F., Hranyai, K., Reinstaller, A. (2013a): Patentindikatoren zur Bewertung der erfinderischen Leistung in Österreich. Vorläufiger technischer Bericht im Auftrag des Rat für Forschung und Technologieentwicklung: Wien.

Unterlass, F., Reinstaller, A., Huber, P., Janger, J., Hranyai, K., Strauss, A., Stadler, I. (2013b): MORE2. Remuneration Cross-Country Report (WP4), Support for continued data collection and analysis concerning mobility patterns and career paths of researchers, WIFO: Wien.

Van Bouwel, L., Veugelers, R. (2012): An 'Elite Brain Drain': Are foreign top PhDs more likely to stay in the US?, SSRN: Leuven, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2109278, Zugriff am 17.04.2014.

Van Leeuwen, T.N., Moed, H.F., Tijssen, R.J.W., Visser, M.S., Van Raan, A.F.J. (2001): Language biases in the coverage of the Science Citation Index and its consequences for international comparisons of national research performance; Scientometrics, 51, 1, 335–346.

Van Vught, F, F. Kaiser, J. File, C., Gaethgens, R.,. Westerheijden, P. D. (2010): U-Map. The European Classification of Higher Education Institutions: Enschede.

Vereinte Nationen (2014): The System of National Accounts (SNA). http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna.asp, Zugriff am 13.03.2014.

von Hippel, E. (1986): Lead Users: a Source of Novel Product Concepts; Management Science, 32, 791–805.

von Hippel, E. (2005): Democratizing Innovation, The MIT Press: Cambridge.

Warda, J. (2001): Measuring the Value of R&D Tax Treatment in OECD Countries; STI Review 27: Special Issue on New Science and Technology Indicators, Paris: OECD.

Warta, K., Ohler, F., Kronlechner, C., Radauer, A., Good, B., Enzig, C., Dudenbostel, T. (2014): Ex-post Evaluierung des österreichischen Genomforschungsprogramms GEN-AU unter Einbeziehung der Entwicklungen der Life Sciences Forschungslandschaft in Österreich. Studie im Auftrag des BMWFW: Wien.

Webber, D. (2004): Managing the Public's Money: From Outputs to Outcomes–and Beyond; OECD Journal on Budgeting 4, 2, 101–121.

WEF (2013): The Global Competitiveness Report 2013–2014. Full Data Edition: Genf.

Williams, A. J. (2008): Internet-based tools for communication and collaboration in chemistry; Drug Discovery Today, 13, 502–506.

Wood, P. (2002): Knowledge-intensive services and urban innovativeness; Urban Studies, 39, 993–1002.

World Input Output Database (WIOD) (2013): Time-series of world input-output tables for the period from 1995 to 2011, öffentlich zugänglich unter: www.wiod.org.

Zucker, L., Darby, M., Brewer, M. (1998): Intellectual Capital and the Birth of the U.S. Biotechnology En Wood, P. (2002): Knowledge-intensive services and urban innovativeness; Urban Studies terprise; American Economic Review, 88, 290–306.

7 Anhang I

7.1 Länderkürzel

Kürzel	Land/Region
AUS	Australien
AUT	Österreich
BEL	Belgien
BGR	Bulgarien
BRA	Brasilien
CAN	Kanada
CHN	China
CYP	Zypern
CZE	Tschechische Republik
DEU	Deutschland

DNK	Dänemark
ESP	Spanien
EST	Estland
FIN	Finnland
FRA	Frankreich
GBR	Großbritannien
GRC	Griechenland
HUN	Ungarn
IDN	Indonesien
IND	Indien
IRL	Irland

ITA	Italien
JPN	Japan
KOR	Süd Korea
LTU	Litauen
LUX	Luxemburg
LVA	Lettland
MEX	Mexiko
MLT	Malta
NLD	Niederlande
POL	Polen
PRT	Portugal

ROM	Rumänien und Ukraine
ROW	Rest der Welt
RUS	Russland
SVK	Slowakei
SVN	Slowenien
SWE	Schweden
USA	USA
TUR	Türkei
TWN	Taiwan

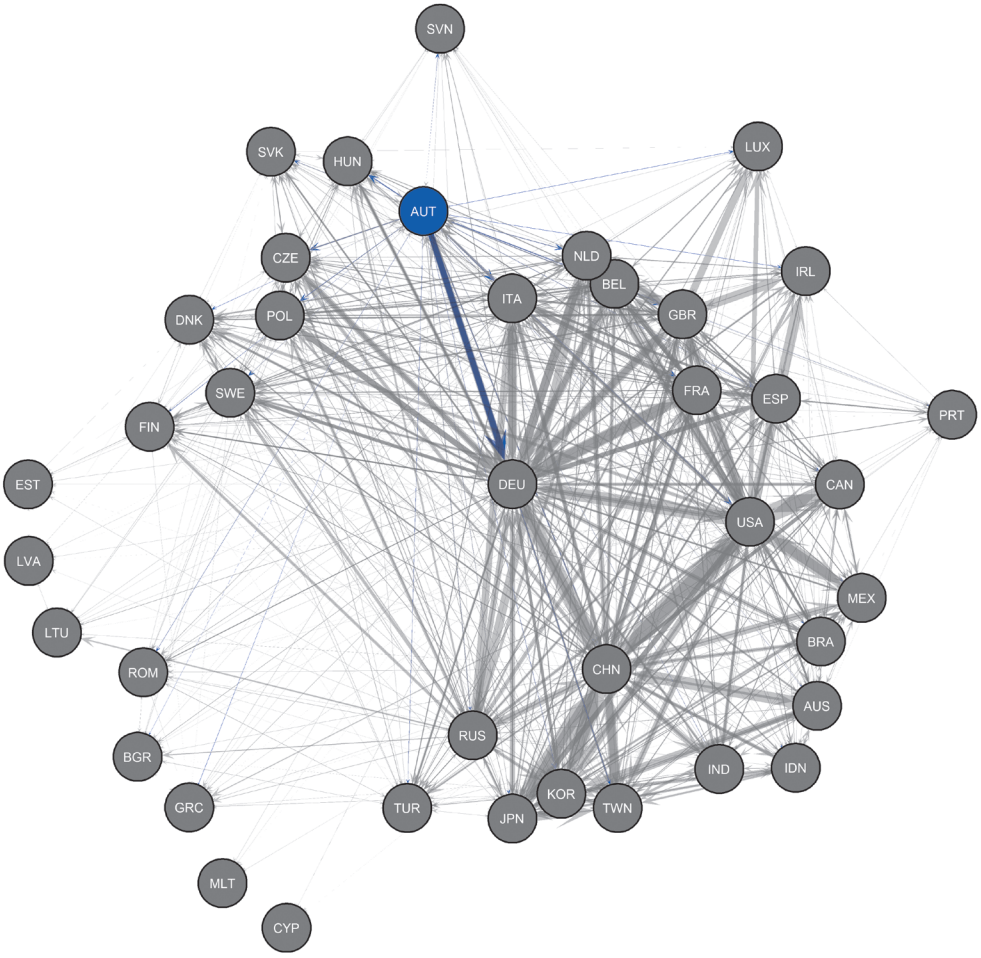
Ländergruppen	Länderkürzel
BRIC	BRA, RUS, IND, CHN
NAM	CAN, MEX, USA
NEU	EST, FIN, LTU, LVA, SWE
OCEA	AUS, IDN
RoASIA	JPN, KOR, TWN, TUR
RoEU-12	BEL, DNK, ESP, FRA, GBR, GRC, IRL, ITA, LUX, NLD, PRT
SOE	BGR, CYP, CZE, HUN, MLT, POL, ROM, SVK, SVN

7.2 Liste der Horizon 2020 Factsheets der Europäischen Kommission

Horizon 2020 official standard presentation. The New EU Framework Programme for Research and Innovation 2014-2020. [http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/horizon2020-presentation.pdf]
Factsheet on Industrial participation [http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/Factsheet_Industrial%20participation.pdf]
Factsheet: Gender Equality in Horizon 2020 [https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/FactSheet_Gender_091213_final_2.pdf]
Factsheet: Horizon 2020 budget [https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/Factsheet_budget_H2020_0.pdf]
Factsheet: International Participation in Horizon 2020 [http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/Factsheet_international_participation.pdf]
Factsheet: Rules under Horizon 2020 [http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/Fact %20sheet_Rules_of_participation.pdf]
Factsheet: Science with and for Society in Horizon 2020 [https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/FactSheet_Science_with_and_for_Society.pdf]
Factsheet: SMEs in Horizon 2020 [http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/Facsheet_SME_H2020.pdf]
Factsheet: Spreading Excellence and Widening Participation [http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/Factsheet_widening_participation.pdf]
History of Horizon 2020 [http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/history-horizon-2020]
Horizon 2020 – The EU Framework Programme for Research and Innovation Experts [http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/experts]

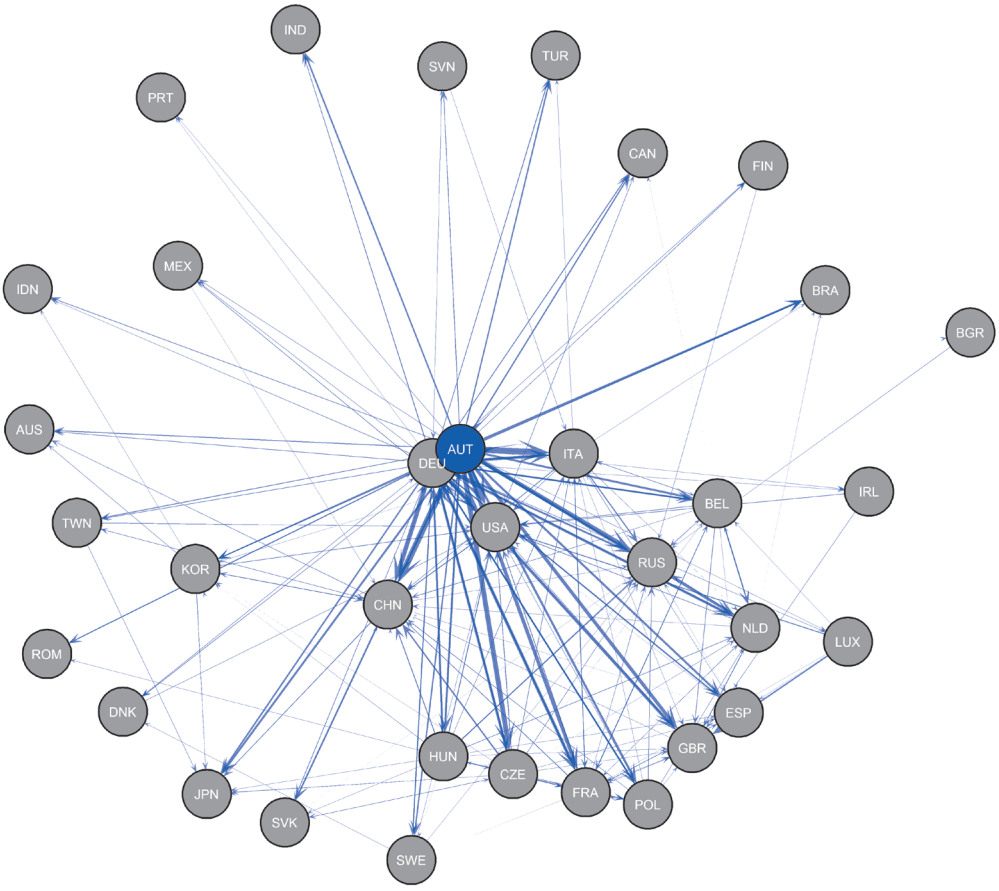
7.3 Österreichs Position im globalen Handelsnetzwerk

Abb. 60: Wertschöpfung in Exporten: globales Handelsnetzwerk 2011



Quelle: WIOD (2013). Darstellung: JOANNEUM RESEARCH.

Abb. 61: Ausbreitung der österreichischen Bruttowertschöpfungsexporte 2011



Quelle: WIOD (2013). Darstellung: JOANNEUM RESEARCH.

7.4 Übersicht zu den österreichischen ESFRI-Beteiligungen

ESFRI Roadmap – Projekte mit österreichischer Beteiligung 2014

Kategorie	Biowissenschaften & Medizinforschung	Physik & Technik			IKT/e-Infrastruktur
Projekt	**BBMRI**	**ESRF**	**ILL 20/20**	E-ELT	**PRACE**
	Biobanking & **Biom**olecular **R**esources Research **I**nfrastructure	**E**uropean **S**ynchrotron **R**adiation **F**acility Upgrade	**I**nstitute **L**aue **L**angevin Upgrade	**E**uropean **E**xtremely **L**arge **T**elescope for Optical Astronomy	Partnership for Advanced Computing in Europe
Information	www.bbmri.eu	www.esrf.eu/AboutUs/Upgrade	http://www.ill.eu/?id=3732	http://www.eso.org/public/teles-instr/e-elt/	http://www.prace-project.eu
Projektinhalt	• Pan-europäische Vernetzung bestehender und im Aufbau befindlicher Biobanken & biologischer Probensammlungen	• Ausbau und Erweiterung der bestehenden Infrastruktur zur Erzeugung von hochenergetischer Synchrotron-Strahlung zur Strukturforschung	• Ausbau und Erweiterung der bestehenden Infrastruktur zur Erzeugung von langsamen („kalten“) Neutronen zur Untersuchung kondensierter Materie	• Errichtung des weltweit größten, optischen Teleskopes im nahen Infrarotbereich	• Pan-Europäisches HPC-Infrastruktur der obersten Leistungsklasse
	• Weiterentwicklung von Standards und Methoden im Bereich Proben-sammlung, -sicherheit und Daten-sammlung bzw. -sicherheit	• Errichtung neuer Forschungslabors	• Leistungs- und Qualitätssteigerung	• Ermöglichung neuer astrophysischer Erkenntnisse	• zZ 4 Rechenzentren der Petaflop/s-Klasse (6 in 2013)
		• Leistungs- und Qualitätssteigerung und Kapazitätsausbau	• Ausbau der Kapazitäten	• Technologieweiterentwicklung	• Verbund nationaler, regionaler bis lokaler Rechenzentren gem. einem Pyramiden-Leistungsmodell
Nutzen für Österreich	• Stärkung u.int. Vernetzung der österr. Biobanken und Datensammlungen	• Zugang zu neuen und verbesserten Forschungsbereichen	• Zugang zu neuen und verbesserten Forschungsbereichen	• Zugang zu neuer und weltweit einzigartiger Teleskopanlage für nationale Astronomen	• PRACE vermittelt Zugang zu EU-weiten HPC Rechen- und Daten-managementressourcen
	• Zugriff auf standardisierte und umfangreiche Probensammlungen	• weitere Steigerung der Exzellenz im Bereich der Strukturforschung	• weitere Steigerung der Exzellenz im verschiedensten Bereichen der Materialforschung	• weitere Steigerung der Exzellenz	• Zugang über peer-review für Mitglieder
	• Ausweitung der Forschungsgebiete und Fragestellungen durch Erhöhung der verfügbaren Probenzahl	• Erweiterung der Forschungsbereiche	• Erweiterung der Forschungsbereiche	• Erweiterung der Forschungsbereiche	• Stärkung der Forschungsbasis für alle Bereiche mit Rechenbedarf
Organisation & österr. Beteiligung	12 Mitglieder, 5 Observer	19 Mitgliedsstaaten	14 Mitgliedsstaaten	14 Mitgliedsstaaten	21 Mitglieder, 2 Arten der Mitglied-schaft; Univ. Linz (regionaler Partner)
	darunter Österreich	Österreich ESRF Mitglied seit 2002	Österreich ILL Mitglied seit 1990	Österreich ESO Mitglied seit 2009	
Koordination	AT	ESRF	ILL	ESO	F/D/I/E – Sitz: B
Status	ERIC gegründet	Betrieb; laufende Umsetzung lt. Zeitplan: 2009 – 2018	Betrieb	Planungsphase	Implementierungsphase 2010-2012
	operativer Start 2014				
Gesamtkosten	operative Phase: ~ 2 M€ / a	Aufbau: ~ 241 M€	Aufbau: ~ 171 M€	Konstruktion: ~1.000 M€	Je 100 M€ (für 5 Jahre) pro Sitznation
Finanzierung Ö	Mitgliedsbeitrag: 170-200 k€/a	ESRF Mitgliedsbeitrag: ~ 1,3 M€/a	ILL Mitgliedsbeitrag: ~1,7 M€/a	600 k€/a bis Fertigstellung	60 k€/a (Universität Linz)

Kategorie	Geistes- & Sozialwissenschaften				
Projekt	**CESSDA**	**CLARIN**	**DARIAH**	**SHARE**	**ESS**
	Council of **E**uropean **S**ocial **S**cience **D**ata-**A**rchives	**C**ommon **L**anguage **R**esources and Technology **I**nfrastructure	**D**igital **R**esearch **I**nfrastructure for the **A**rts and the **H**umanities	**S**urvey on **H**ealth, **A**geing and **R**etirement in **E**urope	**E**uropean **S**ocial **S**urvey
Information	www.cessda.org	www.clarin.eu	www.dariah.eu	www.share-project.org	www.europeansocialsurvey.org
Projektinhalt	• Koordination vorhandener nat. und europ. Datenbestände, Datenanalyse	• Standardisierung, Koordination von Forschung zu und Bereitstellung von Sprachressourcen und Sprachtechnologien.	• Standardisierung, Koordination von digitalen Ressourcen und Technologien zur Bild-, Ton- und Textanalyse in den Geisteswissenschaften	• Erstellung einer umfassenden, langfristigen, europäischen Datenbasis zu Gesundheit, Altern und Pensionen in Europa	• Erstellung einer umfassenden, langfristigen, europäischen Datenbasis zu Einstellungen, Verhalten und Lebensumständen in Europa
	• Toolentwicklung zu Monitoring				
	• Ausbildungs- und Trainingsaktivitäten				
Nutzen für Österreich	• Stärkung der qualitativen und quantitativen Datenbasis in den Sozialwissenschaften	• Stärkung der technologischen Basis bei der Entwicklung von Methoden, Tools und Instrumenten zur Bearbeitung von Sprachressourcen	• Stärkung der digitalen geisteswissen-schaftlichen Datenbasis und der Analysemethoden und -technologien	• Stärkung, Standardisierung der nationalen und europäischen Datenbasis zu Gesundheit, Altern, Beschäftigung, Pensionen	• Stärkung, Standardisierung der nationalen und europäischen sozialwissenschaftlichen Datenbasis zu sozialen und politischen Werten und sozialem Wandel
	• Entwicklung und Umsetzung gemeinsamer Standards, Tools, Instrumente der Archivierung	• einfacher und dauerhafter Zugang zu digitalen Sprachressourcen wie Text-/ Sprachsammlungen, Enzyklopädien, Glossaren, Thesauri, etc.	• Standardisierung von und Zugang zu Instrumenten, Methoden, state-of-the-art Software, etc. für die digitalen Geisteswissenschaften	• Zugriff auf gleichförmig aufbereitete internationale Daten	• Zugriff auf gleichförmig aufbereitete internationale Daten
	• Trainings zur Nutzung der Datenbestände	• Erarbeitung von Technologien für die Verarbeitung von Sprachressourcen	• generisch angelegte Basisdienste und spezialisierte, virtuelle Forschungsumgebungen	• weltweite Verbreitung bzw. Nutzung der europäischen Standards durch Kooperation mit den USA	
Organisation & österr. Beteiligung	13 Gründungsmitglieder	9 Gründungsmitglieder	Absichtserklärungen von 15 Mitgliedern, darunter Österreich	10 Mitglieder, 5 Observer, 6 Teilnehmer	13 Gründungsmitglieder
	darunter Österreich	darunter Österreich		Österreich ist Gründungsmitglied	darunter Österreich
Koordination	NO	NL	DE, ERIC-Sitz: F	DE	UK
Status	als Rechtspersönlichkeit etabliert	ERIC gegründet	MoU und Statuten unterzeichnet, ERIC-Status 08/2014	ERIC gegründet	ERIC gegründet
	nationale Umsetzungs- und Vorbereitungsphase	nationale Umsetzungsphase	nationale Umsetzungsphase	Vorbereitung der 6. Umfragewelle	Vorbereitung der 7. Umfragewelle
Gesamtkosten	~ 2 M€/a	~ 1 M€/a	~ 1 M€/a	~ 2 M€/a	~ 1 M€/a
Finanzierung Ö	~ 600 k€/a inkl. ~ 20 k€ Mitgliedsbeitrag	~ 250 k€/a inkl. ~ 45 k€ Mitgliedsbeitrag	~ 250 k€/a inkl. ~ 28 k€ Mitgliedsbeitrag	~ 600 k€/a inkl. 10 k€ Mitgliedsbeitrag	200 k€/a inkl. 40 k€ Mitgliedsbeitrag

8 Anhang II

Forschungsförderungen und -aufträge des Bundes lt. Bundesforschungsdatenbank

Die Abbildungen 62 bis 65 geben einen Überblick über die in der Bundesforschungsdatenbank B_f.dat von den Ressorts eingetragenen F&E-Förderungen und -aufträge im Jahr 2013. Die Datenbank zur Erfassung der Forschungsförderungen und -aufträge (B_f.dat) des Bundes existiert seit 1975 und wurde im damaligen Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung als „Faktendokumentation des Bundes" eingerichtet. Die Meldepflicht der Ressorts gegenüber dem/der jeweiligen Wissenschaftsminister/in findet sich im Forschungsorganisationsgesetz FOG, BGBl. Nr. 341/1981, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 74/2002. Die letzte weiterreichende Adaptierung erfolgte 2008 mit Umstellung auf eine Datenbank, zu der alle Ressorts Zugang haben und selbständig ihre forschungsrelevanten Förderungen und Aufträge eintragen. Die B_f.dat dient nicht dazu, Auszahlungsvorgänge zu erfassen, sondern ist eine Dokumentationsdatenbank, die auch inhaltliche Informationen über die F&E-Projekte erfasst.

Bezogen auf das jeweilige Berichtsjahr unterscheidet die Datenbank zwischen laufenden und beendeten F&E-Projekten, deren Gesamtfinanzierungsvolumen und den tatsächlich im Berichtsjahr ausbezahlten Mitteln, sodass sich ein aktuelles Bild der Projekteanzahl und Projektefinanzierungen ergibt. Des Weiteren sind die neu genehmigten Projekte in ihren unterschiedlichen Ausprägungen auswertbar. Ausgenommen aus allen Auswertungen sind die großen Globalförderungen an FWF, FFG, LBG, ÖAW, AIT und IST-Austria.

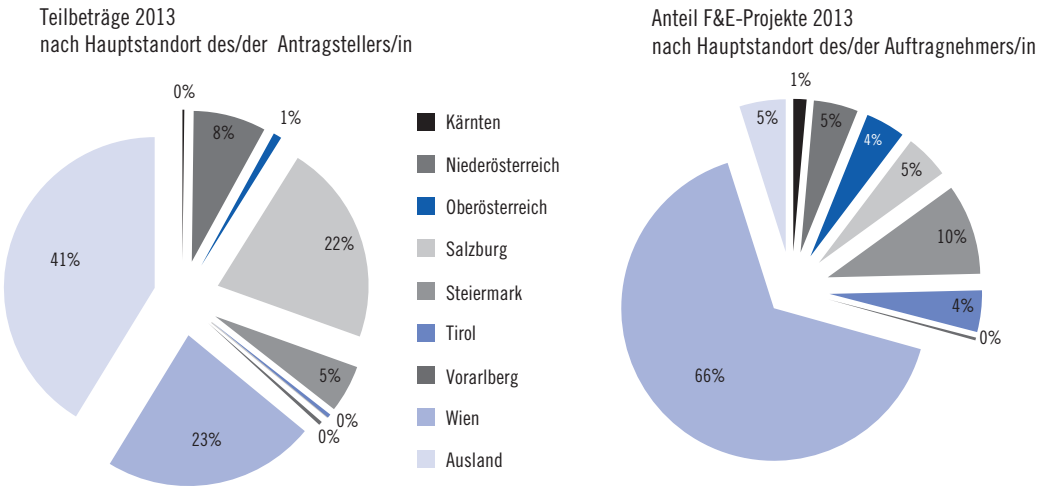
Für 2013 finden sich in der B_f.dat insgesamt 759 laufende oder im Berichtsjahr abgeschlossene F&E-Projekte mit einem Gesamtfinanzierungsvolumen von rd. 344 Mio. €. Davon wurden im Jahr 2013 von allen Ressorts Mittel in Höhe von über 75 Mio. € ausbezahlt. 51 % der Projekte und rd. 64 % der ausgeschütteten F&E-Mittel kamen vom BMWF. Differenziert nach Bundesländern zeigt sich, dass rd. 2/3 der Projekte eine/n AuftragnehmerIn mit Hauptstandort Wien aufweisen. Ein anderes Bild ergibt sich, wenn nach der Gesamtsumme der ausbezahlten F&E-Mittel differenziert wird: 41 % fließt ins Ausland, in erster Linie in Form von Mitgliedsbeiträgen an internationale Organisationen. Dem Bundesland Burgenland wurde 2013 kein Projekt zugeordnet.

Bei insgesamt 240 der 2013 laufenden oder abgeschlossenen Projekten mit einem Gesamtfinanzierungsvolumen von über 17 Mio. € scheinen Universitäten als AuftragnehmerIn auf. Davon wurden für 148 Projekten Teilbeträge in Höhe von insgesamt rd. 3 Mio. € ausbezahlt, das sind zu rd. 25 % der gesamten Projekte bzw. rd. 4 % der gesamten F&E-Mittel.

Eine Differenzierung nach Wissenschaftszweigen zeigt eine zahlenmäßige Dominanz sozialwirtschaftlicher Projekte: Rd. 46 % der laufenden und abgeschlossenen Projekte sind diesem Wissensbereich zuzuordnen. Hingegen weisen Projekte aus dem naturwissenschaftlichen Segment die höhere Fördersummen auf: Mehr als 50 % der 2013 ausbezahlten F&E-Mittel entfallen auf die Naturwissenschaften.

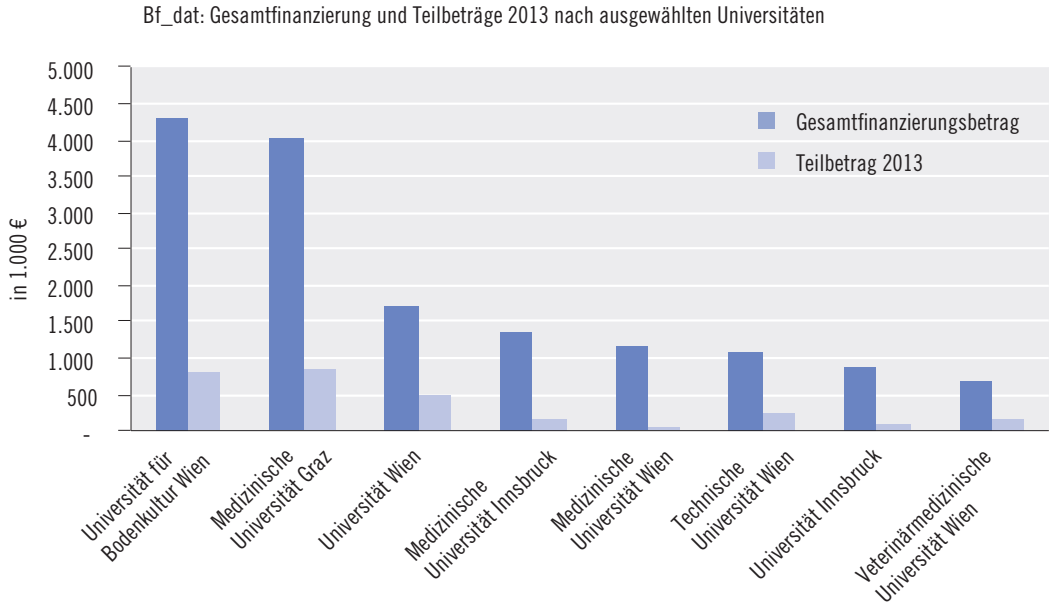
Im Berichtsjahr 2013 wurden von den Bundesministerien insgesamt 224 F&E-relevante Projekte mit einem Finanzierungsvolumen von rd. 37,7 Mio. € neu genehmigt, wovon bereits drei Viertel der Mittel zur Auszahlung gelangten. Rd. 45 % der Projekte genehmigte das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, gefolgt von 15 % BMASK. Differenziert nach der Gesamtsumme der genehmigten Projekte, ergibt

Abb. 62: Anteil F&E-Projekte und Teilbeträge 2013 nach Hauptstandort des/der Auftragnehmers/in (in %)



Quelle: BMWFW, Bundesforschungsdatenbank B_f.dat. Stichtag 8. April 2014

Abb. 63: Gesamtfinanzierungsvolumen und Teilbeträge 2013 nach ausgewählten Universitäten (in 1.000 €)

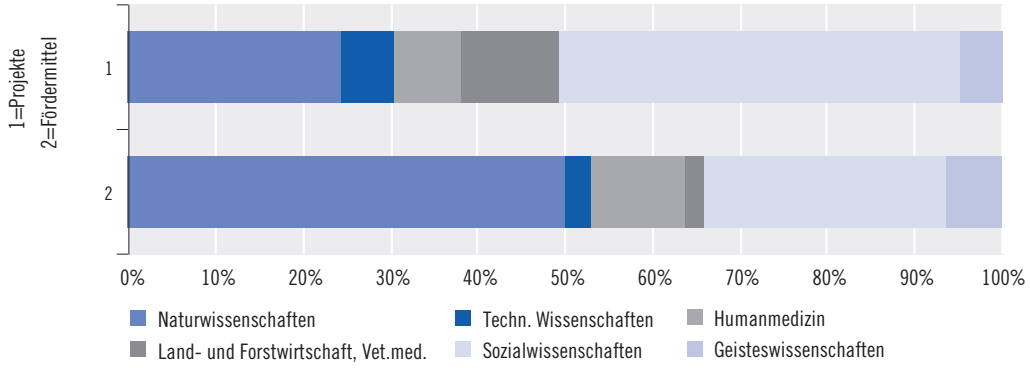


Quelle: BMWFW, Bundesforschungsdatenbank B_f.dat. Stichtag 8. April 2014

sich folgendes Bild wie aus Abb. 65 ersichtlich: beinahe 86 % der bewilligten Fördersummen sind BMWF und BMUKK zuzuordnen. Das BMVIT scheint nur mit einem geringen Prozentsatz auf, was darauf zurückzuführen ist, dass die Abwicklung des Großteils der F&E-Mittel des BMVIT ausgelagert ist (z.B. an die FFG).

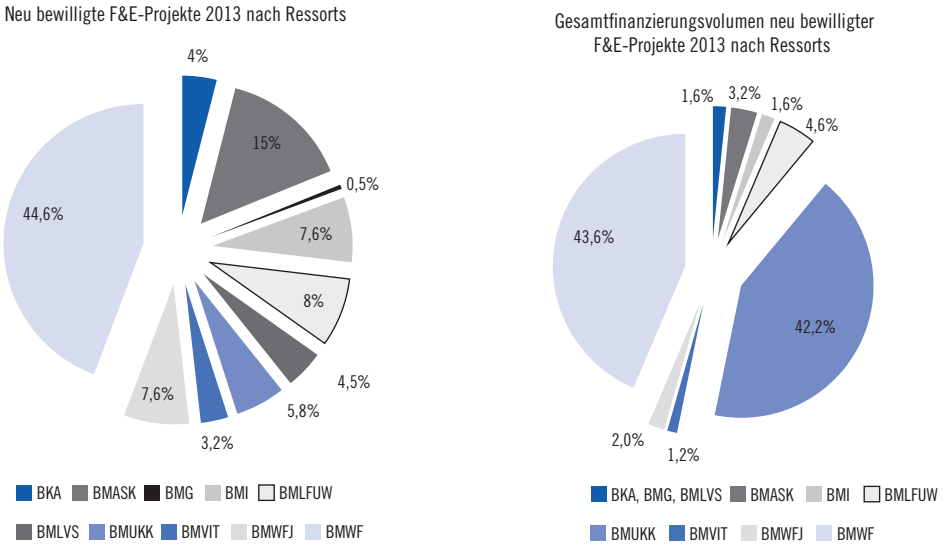
Der Auszug aus der B_f.dat zu den Forschungsförderungen und Forschungsaufträgen des Bundes zeigt die im Berichtsjahr neu vergebenen, laufenden und abgeschlossenen Projekte mit Titel, AuftragnehmerIn, Finanzierungsbeiträgen, Wissenschaftsklassifikationen, Vertrags- und Abschlussdaten geordnet nach vergebender Stelle und findet sich auf der Homepage des BMWFW unter: http://wissenschaft.bmwfw.gv.at/bmwfw/ministerium/veranstaltungenpublikationen/publikationen/forschung/berichte/forschungsfoerd-und-forschungsauftraege-des-bundes/

Abb. 64: Anzahl und Teilbeträge 2013 nach Wissenschaftszweigen (in %)



Quelle: BMWFW, Bundesforschungsdatenbank B_f.dat. Stichtag 8. April 2014

Abb. 65: Neue Bewilligungen 2013 nach Anzahl und Gesamtfinanzierungsbeträgen nach Ressorts (in %)



Quelle: BMWFW, Bundesforschungsdatenbank B_f.dat. Stichtag 8. April 2014

9 Statistik

1. Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für F&E und die Forschungsquote Österreichs[265] 2014

Die österreichischen Bruttoinlandsausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) werden nach einer Schätzung von Statistik Austria im Jahr 2014 9,32 Mrd. € betragen. Im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) entspricht das einer Forschungsquote von 2,88 %. Gegenüber 2013 wird die Gesamtsumme der österreichischen F&E-Ausgaben um geschätzte 2,7 % ansteigen. Diese Steigerung ist etwas höher als jene zwischen 2012 und 2013, wo um 1,8 % mehr für F&E ausgegeben wurde. Von 2011 auf 2012 betrug der geschätzte Anstieg der gesamtösterreichischen F&E-Ausgaben noch 7,7 %.

Von den gesamten prognostizierten Forschungsausgaben 2014 wird der öffentliche Sektor 38,7 % (rd. 3,61 Mrd. €) finanzieren. Davon ist der Bund mit 3,06 Mrd. € (32,8 % der gesamten F&E-Ausgaben) die wichtigste F&E-Finanzierungsquelle. Die Bundesländer tragen rd. 440 Mio. € bei, sonstige öffentliche Einrichtungen (Gemeinden, Kammern, Sozialversicherungsträger) finanzieren Forschung in Höhe von 110 Mio. €. Geschätzte 4,15 Mrd. € (44,5 % der gesamten Bruttoinlandsausgaben für F&E) werden von heimischen Unternehmen finanziert. Der Unternehmenssektor ist somit nach wie vor der quantitativ wichtigste volkswirtschaftliche Sektor für die Finanzierung der Forschung und Entwicklung in Österreich. 16,4 % der F&E-Finanzierung (rd. 1,53 Mrd. €) stammen aus dem Ausland, wobei ausländische Unternehmen die wichtigste Finanzierungsquelle darstellen. Insbesondere multinationale Unternehmensgruppen, deren Tochterunternehmen in Österreich F&E betreiben, stellen einen hohen Anteil. In der Auslandsfinanzierung sind auch die Rückflüsse aus den EU-Rahmenprogrammen inkludiert. Der private gemeinnützige Sektor weist mit rd. 42,5 Mio. € (0,5 % der gesamten F&E-Ausgaben) das kleinste Finanzierungsvolumen auf.

Die Forschungsfinanzierung durch den Bund steigt nach den Statistik Austria vorliegenden Informationen über die Entwicklung der F&E-relevanten Budgetanteile und weiterer F&E-Fördermaßnahmen weiter an, aber nur in geringem Ausmaß (von 2012 auf 2013: 0,3 %; von 2013 auf 2014: 2,0 %).

Die Forschungsquote als zentrale Maßzahl für den Mitteleinsatz für F&E ist für Österreich in den letzten zwei Jahrzehnten – auch während der jüngsten Wirtschaftskrise – stark angestiegen. Bis zum Jahr 2012 konnten die Bruttoinlandsaus-

264 Auf der Grundlage der Ergebnisse der F&E-statistischen Vollerhebungen sowie sonstiger aktuell verfügbarer Unterlagen und Informationen, insbesondere der F&E-relevanten Voranschlags- und Rechnungsabschlussdaten des Bundes und der Bundesländer, wird von Statistik Austria jährlich die „Globalschätzung der österreichischen Bruttoinlandsausgaben für F&E" erstellt. Im Rahmen der jährlichen Erstellung der Globalschätzung erfolgen, auf der Basis von neuesten Daten, jeweils auch rückwirkende Revisionen bzw. Aktualisierungen. Den Definitionen des weltweit (OECD, EU) gültigen und damit die internationale Vergleichbarkeit gewährleistenden Frascati-Handbuchs entsprechend wird die Finanzierung der Ausgaben der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung dargestellt. Gemäß diesen Definitionen und Richtlinien ist die ausländische Finanzierung von in Österreich durchgeführter F&E sehr wohl einbezogen, hingegen österreichische Zahlungen für im Ausland durchgeführte F&E sind ausgeschlossen (Inlandskonzept).

gaben für F&E auf 2,90 % des BIP gesteigert werden. Im Jahr darauf blieb die Forschungsquote gleich, im Jahr 2014 wird sie nach derzeitigem Informationsstand voraussichtlich geringfügig auf 2,88 % zurückgehen. Die Höhe der Forschungsquote hängt insbesondere von der Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts ab. So kam es beispielsweise von 2008 auf 2009 trotz eines Rückgangs der gesamtösterreichischen F&E-Ausgaben zu einem Anstieg der Forschungsquote um 0,04 Prozentpunkte, da im selben Zeitraum auch das nominelle BIP gesunken ist.

Im EU-Vergleich liegt Österreich 2012 (dem letzten Jahr, für das internationale Vergleichszahlen für die nationalen Forschungsquoten verfügbar sind) hinter Finnland, Schweden, Dänemark und Deutschland, allerdings vor allen anderen EU-Staaten und weit über dem Durchschnitt der EU-28 von 2,06 %.

In der Schätzung der österreichischen Bruttoinlandsausgaben für F&E 2014 wurden Voranschlags- und Rechnungsabschlussdaten des Bundes und der Bundesländer, aktuelle Konjunkturdaten sowie die Ergebnisse der letzten F&E-Erhebung über das Berichtsjahr 2011 berücksichtigt.

2. F&E-Ausgaben des Bundes 2014

2.1. Die in Tabelle 1 ausgewiesenen Ausgaben des Bundes für in Österreich 2014 durchgeführte F&E setzen sich wie folgt zusammen: Gemäß der der F&E-Globalschätzung zugrunde liegenden Methodik ist das Kernstück die Gesamtsumme des Teils b der vorläufigen Fassung der Beilage T auf Basis des Budgetentwurfs 2014. Zusätzlich wurden die für 2014 nach derzeitigem Informationsstand zur Auszahlung gelangenden Mittel der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie die voraussichtlich 2014 zur Auszahlung gelangenden Forschungsprämien einbezogen.[265]

2.2. Zusätzlich zu den Ausgaben des Bundes für in Österreich durchgeführte F&E wird der Bund im Jahre 2014 Beitragszahlungen an internationale Organisationen, die Forschung und Forschungsförderung als Ziel haben, in Höhe von 98,9 Mio. € leisten, die in der Beilage T/ Teil a dargestellt sind, jedoch gemäß dem Inlandskonzept nicht in die österreichischen Bruttoinlandsausgaben für F&E eingerechnet werden.

2.3. Die in der Beilage T (Teil a und Teil b) zusammengefassten forschungswirksamen Ausgaben des Bundes, welche die forschungswirksamen Anteile an den Beitragszahlungen an internationale Organisationen (s.o. Pkt. 2.2) einschließen, werden traditioneller Weise unter der Bezeichnung „Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung" zusammengefasst und entsprechen dem auf Basis des Frascati-Handbuches von OECD und EU angewendeten „GBAORD"-Konzept[266], welches sich primär auf die Budgets des Zentral- bzw. Bundesstaates bezieht, im Gegensatz zum Inlandskonzept die forschungsrelevanten Beitragszahlungen an internationale Organisationen einschließt und die Grundlage der Klassifizierung von F&E-Budgetdaten nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen für die Berichterstattung an EU und OECD bildet.

Im Jahr 2014 entfallen auf folgende sozio-ökonomischen Zielsetzungen die stärksten Anteile an den Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung:

265 Quelle: BMF.
266 GBAORD: Government Budget Appropriations or Outlays for R&D = „Staatliche Mittelzuweisungen oder Ausgaben für Forschung und Entwicklung" (EU-Übersetzung).

- Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens: 32,4 %
- Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie: 24,8 %
- Förderung des Gesundheitswesens: 20,3 %
- Förderung der sozialen und sozio-ökonomischen Entwicklung: 4,7 %
- Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes: 4,1 %
- Förderung des Umweltschutzes: 3,2 %.

3. F&E-Ausgaben der Bundesländer

Die als Teilsumme in Tabelle 1 ausgewiesene Forschungsfinanzierung durch die Bundesländer beruht auf den von den Ämtern der Landesregierungen gemeldeten F&E-Ausgaben-Schätzungen auf Basis der jeweiligen Landesvoranschläge. Die F&E-Ausgaben der Landeskrankenanstalten werden gemäß einer mit den Ämtern der Landesregierungen vereinbarten Methodik von Statistik Austria jährlich geschätzt.

4. F&E-Vollerhebung 2011

Ergänzend zu den Ausführungen in Kap. 1.2 geben die Tabellen 13 bis 19 einen Überblick über den Einsatz an finanziellen und personellen Mitteln für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E), welcher von der Statistik Austria im Rahmen der F&E-Vollerhebung 2011 bei den F&E-betreibenden Institutionen in allen volkswirtschaftlichen Sektoren erfasst wurde.

5. F&E-Ausgaben 2011 im internationalen Vergleich

Die Übersichtstabelle 20 zeigt anhand der wichtigsten F&E-relevanten Kennzahlen die Position Österreichs im Vergleich zu den anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union bzw. der OECD.[267]

6. Beteiligung Österreichs an den Europäischen Rahmenprogrammen

Die Tabellen 21 bis 23 geben einen Überblick über die Beteiligung Österreichs an den Europäischen Rahmenprogrammen für Forschung und Entwicklung anhand des laufenden Monitoring- und Berichtssystems von PROVISO.

7. Forschungsförderung durch den FWF

In den Tabellen 24 bis 26 werden detaillierte Informationen über Förderungen und Zahl der Projekte in den Programmen des FWF bereitgestellt.

8. Förderungen durch die FFG

Die Tabellen 27 bis 28 liefern detaillierte Angaben zu den Förderzusagen des Jahres 2012 von Seiten der FFG.

9. aws-Technologieprogramme

Die Tabelle 29 zeigt einen Überblick bezüglich der erfolgten Förderungen im Rahmen der aws-Technologieprogramme.

10. Christian Doppler Gesellschaft

Tabelle 30 bis 32 bezieht sich auf den Stand und die zeitliche Entwicklung der CD-Labors sowie des seit 2013 für Fachhochschulen angebotene Förderprogramm „Josef Ressel Zentren (JR-Zentren)".

267 Quelle: OECD, MSTI 2013-2.

Tabellenübersicht des statistischen Anhangs

Tabelle 1: Globalschätzung 2014: Bruttoinlandsausgaben für F&E-Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung, 1993–2014 . . . 196

Tabelle 2: Globalschätzung 2014: Bruttoinlandsausgaben für F&E-Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung, 1993–2014 (in % des BIP) . . . 196

Tabelle 3: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung, 2011 bis 2014
Aufgliederung der Beilage T des Arbeitsbehelfes zum Bundesfinanzgesetz 2013 und der vorläufigen Fassung der Beilage T auf Basis des Budgetentwurfs 2014 (jeweils Finanzierungsvoranschlag; Teil a und Teil b) . . . 197

Tabelle 4: Vorläufige Fassung der Beilage T auf Basis des Budgetentwurfs 2014 (Finanzierungsvoranschlag) . . . 198

Tabelle 5: Ausgaben des Bundes 1997 bis 2014 für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen
Auswertungen der Beilagen T (Teil a und Teil b) der Amtsbehelfe/Arbeitsbehelfe zu den Bundesfinanzgesetzen . . . 199

Tabelle 6: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts, 2012 . . . 200

Tabelle 7: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts, 2013 . . . 201

Tabelle 8: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts, 2014 . . . 202

Tabelle 9: Allgemeine forschungswirksame Hochschulausgaben des Bundes (General University Funds), 1999 bis 2014 . . . 203

Tabelle 10: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes nach Durchführungssektoren/-bereichen und vergebenden Ressorts, 2012
Auswertung der Bundesforschungsdatenbank ohne „große" Globalförderungen . . . 204

Tabelle 11: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und vergebenden Ressorts, 2012
Auswertung der Bundesforschungsdatenbank ohne „große" Globalförderungen . . . 205

Tabelle 12: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes nach Wissenschaftszweigen und vergebenden Ressorts, 2012
Auswertung der Bundesforschungsdatenbank ohne „große" Globalförderungen . . . 206

Tabelle 13: Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2002 bis 2011 . . . 207

Tabelle 14: Beschäftigte in Forschung und experimenteller Entwicklung (F&E) nach Durchführungssektoren bzw. Erhebungsbereichen, Beschäftigtenkategorien und Geschlecht, 2011 . . . 208

Tabelle 15: Beschäftigte in Forschung und experimenteller Entwicklung (F&E) (in Vollzeitäquivalenten) in sämtlichen Erhebungsbereichen nach Bundesländern und Beschäftigtenkategorien, 2011 . . . 209

Tabelle 16: Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) und Beschäftigte in F&E nach Durchführungssektoren und Erhebungsbereichen, 2011 . . . 209

Tabelle 17: Finanzierung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) nach Durchführungssektoren bzw. Erhebungsbereichen und Finanzierungsbereichen, 2011 . . . 210

Tabelle 18: Finanzierung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) in sämtlichen Erhebungsbereichen, nach Bundesländern und Finanzierungsbereichen, 2011 . . . 211

Tabelle 19: Bruttoregionalprodukt (BRP), Bruttoinlandsausgaben für F&E und regionale Forschungsquoten, 2011 . . . 211

Tabelle 20: Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im internationalen Vergleich, 2011 . . . 212

Tabelle 21: Österreichs Pfad vom 4. zum 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration . . . 213

Tabelle 22: Ergebnisse Österreichs im 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration . . . 213

Tabelle 23: Überblick über Projekte und Beteiligungen im 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration . . . 214

Tabelle 24: FWF: Entwicklung der Förderungen in den Life Sciences, 2011 bis 2013 . . . 214

Tabelle 25: FWF: Entwicklung der Förderungen in den Naturwissenschaften und Technik, 2011 bis 2013 . . . 215

Tabelle 26: FWF: Entwicklung der Förderungen in den Geistes- und Sozialwissenschaften, 2011 bis 2013 . . . 215

Tabelle 27: FFG: Förderungen nach Bundesland, 2013 . . . 216

Tabelle 28: FFG: Projektkosten und Förderung nach Subject Index Code, 2013 . . . 217

Tabelle 29: aws: Zuschüsse für Technologieförderung, 2013 . . . 218

Tabelle 30: CDG: CD-Labors nach Universitäten/Forschungseinrichtungen sowie JR-Zentren nach Fachhochschulen, 2013 . . . 219

Tabelle 31: CDG: Entwicklung der CDG 1989 bis 2013 bzw. JR-Zentren, 2012 bis 2013 . . . 220

Tabelle 32: CDG: CD-Labors und JR-Zentren nach Thematischen Cluster, 2013 . . . 221

Tabelle 1: Globalschätzung 2014: Bruttoinlandsausgaben für F&E-Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung, 1993–2014

Finanzierung	1993	1994	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1. Bruttoinlandsausgaben für F&E (in Mio. EUR)	**2.303,31**	**2.550,73**	**3.399,84**	**3.761,80**	**4.028,67**	**4.393,09**	**4.684,31**	**5.041,98**	**5.249,55**	**6.029,81**	**6.318,59**	**6.867,82**	**7.548,06**	**7.479,75**	**8.066,44**	**8.276,34**	**8.912,99**	**9.074,23**	**9.322,26**
Davon finanziert durch:																			
Bund[1)]	957,12	1.075,14	1.097,51	1.200,82	1.225,42	1.350,70	1.362,37	1.394,86	1.462,02	1.764,86	1.772,06	1.916,96	2.356,78	2.297,46	2.586,43	2.614,29	2.986,87	2.996,62	3.055,58
Bundesländer[2)]	129,67	158,69	142,41	206,23	248,50	280,14	171,26	291,62	207,88	330,17	219,98	263,18	354,35	273,37	405,17	298,71	416,31	441,64	439,94
Unternehmenssektor[3)]	1.128,40	1.179,42	1.418,43	1.545,25	1.684,42	1.834,87	2.090,62	2.274,95	2.475,55	2.750,95	3.057,00	3.344,40	3.480,57	3.520,02	3.639,35	3.820,90	3.922,92	4.003,34	4.147,06
Ausland[4)]	59,69	106,52	684,63	738,91	800,10	863,30	1.001,97	1.009,26	1.016,61	1.087,51	1.163,35	1.230,24	1.240,53	1.255,93	1.297,63	1.401,67	1.442,32	1.484,15	1.527,19
Sonstige[5)]	28,42	30,96	56,86	70,59	70,23	64,08	58,09	71,29	87,49	96,32	106,20	113,04	115,83	132,97	137,86	140,77	144,57	148,48	152,49
2. BIP nominell[6)] (in Mrd. EUR)	159,27	167,22	191,91	199,27	208,47	214,20	220,53	225,00	234,71	245,24	259,03	274,02	282,74	276,23	285,17	299,24	307,00	313,20	324,14
3. Bruttoinlandsausgaben für F&E in % des BIP	***1,45***	***1,53***	***1,77***	***1,89***	***1,93***	***2,05***	***2,12***	***2,24***	***2,24***	***2,46***	***2,44***	***2,51***	***2,67***	***2,71***	***2,83***	***2,77***	***2,90***	***2,90***	***2,88***

Stand: 07. Mai 2014
Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

[1)] 1993, 1998, 2002, 2004, 2006, 2007, 2009, 2011: Erhebungsergebnisse (Bund einschl. FWF, FFF/FFG sowie 1993, 1998, 2002 auch einschl. ITF).
1994, 1999-2001, 2003, 2005, 2008, 2010: Beilagen T/Teil b der Arbeitsbehelfe zu den Bundesfinanzgesetzen (jeweils Erfolg).
2012-2014: Vorläufige Fassung der Beilage T/Teil b auf Basis des Budgetentwurfs 2014.
2005: Zusätzlich 84,4 Mio. EUR Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 121,3 Mio. EUR ausbezahlte Forschungsprämien.
2008: Zusätzlich 91,0 Mio. EUR Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 340,6 Mio. EUR ausbezahlte Forschungsprämien.
2010: Zusätzlich 74,6 Mio. EUR Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 328,8 Mio. EUR ausbezahlte Forschungsprämien.
2012: Zusätzlich 53,9 Mio. EUR Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 574,1 Mio. EUR ausbezahlte Forschungsprämien.
2013: Zusätzlich 92,8 Mio. EUR Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 378,3 Mio. EUR ausbezahlte Forschungsprämien.
2014: Zusätzlich 38,7 Mio. EUR Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 375,0 Mio. EUR voraussichtlich zur Auszahlung gelangende Forschungsprämien (Q: Schätzung BMF, April 2014).

[2)] 1993, 1998, 2002, 2004, 2006, 2007, 2009, 2011: Erhebungsergebnisse. 1994, 1999-2001, 2003, 2005, 2008, 2010, 2012-2014: Auf der Basis der von den Ämtern der Landesregierungen gemeldeten F&E-Ausgaben-Schätzungen.

[3)] Finanzierung durch die Wirtschaft.
1993, 1998, 2002, 2004, 2006, 2007, 2009, 2011: Erhebungsergebnisse. 1994, 1999-2001, 2003, 2005, 2008, 2010, 2012-2014: Schätzung durch Statistik Austria.

[4)] 1993, 1998, 2002, 2004, 2006, 2007, 2009, 2011: Erhebungsergebnisse. 1994, 1999-2001, 2003, 2005, 2008, 2010, 2012-2014: Schätzung durch Statistik Austria.

[5)] Finanzierung durch Gemeinden (ohne Wien), durch Kammern, durch Sozialversicherungsträger sowie sonstige öffentliche Finanzierung und Finanzierung durch den privaten gemeinnützigen Sektor. 1993, 1998, 2002, 2004, 2006, 2007, 2009, 2011: Erhebungsergebnisse. 1994,1999-2001, 2003, 2005, 2008 , 2010, 2012-2014: Schätzung durch Statistik Austria.

[6)] 1993-2012: Statistik Austria. 2013: WIFO im Auftrag von Statistik Austria. 2014: WIFO Konjunkturprognose März 2014.

Tabelle 2: Globalschätzung 2014: Bruttoinlandsausgaben für F&E-Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung, 1993–2014 (in % des BIP)

Finanzierung	1993	1994	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1. Bruttoinlandsausgaben für F&E (in % des BIP)	***1,45***	***1,53***	***1,77***	***1,89***	***1,93***	***2,05***	***2,12***	***2,24***	***2,24***	***2,46***	***2,44***	***2,51***	***2,67***	***2,71***	***2,83***	***2,77***	***2,90***	***2,90***	***2,88***
Davon finanziert durch:																			
Bund[1)]	0,60	0,64	0,57	0,60	0,59	0,63	0,62	0,62	0,62	0,72	0,68	0,70	0,83	0,83	0,91	0,87	0,97	0,96	0,94
Bundesländer[2)]	0,08	0,09	0,07	0,10	0,12	0,13	0,08	0,13	0,09	0,13	0,08	0,10	0,13	0,10	0,14	0,10	0,14	0,14	0,14
Unternehmenssektor[3)]	0,71	0,71	0,74	0,78	0,81	0,86	0,95	1,01	1,05	1,12	1,18	1,22	1,23	1,27	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
Ausland[4)]	0,04	0,06	0,36	0,37	0,38	0,40	0,45	0,45	0,43	0,44	0,45	0,45	0,44	0,45	0,46	0,47	0,47	0,47	0,47
Sonstige[5)]	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2. BIP nominell[6)] (in Mrd. EUR)	159,27	167,22	191,91	199,27	208,47	214,20	220,53	225,00	234,71	245,24	259,03	274,02	282,74	276,23	285,17	299,24	307,00	313,20	324,14

Stand: 07. Mai 2014
Quelle: STATISTIK AUSTRIA (Bundesanstalt Statistik Österreich)

Fußnoten siehe Tabelle 1.

Tabelle 3: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung, 2011 bis 2014
Aufgliederung der Beilage T des Arbeitsbehelfes zum Bundesfinanzgesetz 2013 und der vorläufigen Fassung der Beilage T auf Basis des Budgetentwurfs 2014 (jeweils Finanzierungsvoranschlag; Teil a und Teil b)

Ressorts[1]	Erfolg				Bundesvoranschlag			
	2011[2]		2012[3]		2013[3]		2014[3]	
	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%
Bundeskanzleramt[4]	1,898	*0,1*	2,125	*0,1*	2,856	*0,1*	33,518	*1,2*
Bundesministerium für Inneres	0,801	*0,0*	0,790	*0,0*	0,911	*0,0*	1,067	*0,0*
Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur	70,046	*2,9*	73,446	*3,0*	71,409	*2,7*	.	.
Bundesministerium für Bildung und Frauen	.	.	.	.	.	.	48,372	*1,8*
Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung	1.752,624	*72,2*	1.780,922	*72,6*	1.886,096	*72,2*	.	.
Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft	.	.	.	.	.	.	2.080,394	*75,9*
Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz	2,735	*0,1*	6,450	*0,3*	6,031	*0,2*	5,649	*0,2*
Bundesministerium für Gesundheit	5,083	*0,2*	7,068	*0,3*	7,617	*0,3*	7,577	*0,3*
Bundesministerium für europäische und internationale Angelegenheiten	2,260	*0,1*	2,536	*0,1*	2,386	*0,1*	.	.
Bundesministerium für Europa, Integration und Äußeres	.	.	.	.	.	.	2,234	*0,1*
Bundesministerium für Justiz	0,098	*0,0*	0,125	*0,0*	0,130	*0,0*	0,130	*0,0*
Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport	1,030	*0,0*	1,185	*0,0*	1,169	*0,0*	1,174	*0,0*
Bundesministerium für Finanzen	33,971	*1,4*	31,720	*1,3*	34,621	*1,3*	31,799	*1,2*
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft	80,205	*3,3*	78,410	*3,2*	78,785	*3,0*	87,677	*3,2*
Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend	110,488	*4,6*	114,230	*4,7*	100,725	*3,8*	.	.
Bundesministerium für Familien und Jugend	.	.	.	.	.	.	1,654	*0,1*
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	366,904	*15,1*	353,948	*14,4*	428,513	*16,3*	439,521	*16,0*
Insgesamt	**2.428,143**	***100,0***	**2.452,955**	***100,0***	**2.621,249**	***100,0***	**2.740,766**	***100,0***

Stand: April 2014
Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

[1]) Entsprechend der im jeweiligen Jahr gültigen Fassung des Bundesministeriengesetzes 1986 (2011, 2012, 2013: BGBl. I Nr. 3/2009; 2014: BGBl. I Nr. 11/2014). - [2]) Arbeitsbehelf zum Bundesfinanzgesetz 2013. Revidierte Daten. - [3]) Vorläufige Fassung der Beilage T auf Basis des Budgetentwurfs 2014 (Finanzierungsvoranschlag). - [4]) Einschließlich oberste Organe.

Tabelle 4: Vorläufige Fassung der Beilage T auf Basis des Budgetentwurfs 2014 (Finanzierungsvoranschlag)

Forschungswirksame Ausgaben des Bundes von 2012 bis 2014

Die Beilage T des Amtsbehelfes zum Bundesfinanzgesetz ist jeweils gegliedert nach

- Beitragszahlungen aus Bundesmitteln an internationale Organisationen, die Forschung und Forschungsförderung (mit) als Ziel haben (Teil a) und
- sonstigen Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung (Teil b, Bundesbudget Forschung).

Für die Aufstellung dieser Ausgaben ist in erster Linie der Gesichtspunkt der Forschungswirksamkeit maßgebend, beruhend auf dem Forschungsbegriff des Frascati-Handbuches der OECD, der auch im Rahmen der Erhebungen über Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) von Statistik Austria zur Anwendung gelangt.

Beilage T 2014	Bundesvoranschlag 2014		Bundesvoranschlag 2013		Erfolg 2012	
	Insgesamt	Forschung	Insgesamt	Forschung	Insgesamt	Forschung
	Mio. €					
Teil a [1])	113,604	98,888	110,971	95,775	108,847	94,035
Teil b [2])	6.165,857	2.641,878	6.615,327	2.525,474	6.240,082	2.358,920
Insgesamt	**6.279,461**	**2.740,766**	**6.726,298**	**2.621,249**	**6.348,929**	**2.452,955**

Stand: April 2014 **Quelle: Bundesministerium für Finanzen**

[1]) Beitragszahlungen an internationale Organisationen, die Forschung und Forschungsförderung (mit) als Ziel haben. - [2]) Inlandsausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung (Bundesbudget Forschung).

Tabelle 5: Ausgaben des Bundes 1997 bis 2014 für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen
Auswertungen der Beilagen T (Teil a und Teil b) der Amtsbehelfe/Arbeitsbehelfe zu den Bundesfinanzgesetzen

Berichtsjahre		Ausgaben des Bundes für F&E insgesamt	davon für: Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes	Förderung der Land- und Forstwirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung des Transport-, Verkehrs- und Nachrichtenwesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungswesens	Förderung des Gesundheitswesens	Förderung der sozialen und sozio-ökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverteidigung	Förderung anderer Zielsetzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
1997[1]	in 1000 €	1.132.901	54.939	49.177	155.087	21.884	30.385	15.713	265.641	79.076	43.121	6.433	31	11.178	400.236
	in %	*100,0*	*4,8*	*4,3*	*13,7*	*1,9*	*2,7*	*1,4*	*23,4*	*7,0*	*3,8*	*0,6*	*0,0*	*1,0*	*35,4*
1998[2]	in 1000 €	1.207.908	85.538	69.262	173.102	22.694	34.064	14.514	270.452	86.414	41.747	10.090	57	11.549	388.424
	in %	*100,0*	*7,1*	*5,7*	*14,3*	*1,9*	*2,8*	*1,2*	*22,4*	*7,2*	*3,5*	*0,8*	*0,0*	*1,0*	*32,1*
1999[3]	in 1000 €	1.281.498	91.387	75.421	188.151	25.314	32.337	15.552	280.577	91.162	42.771	10.136	12	11.348	417.329
	in %	*100,0*	*7,1*	*5,9*	*14,7*	*2,0*	*2,5*	*1,2*	*21,9*	*7,1*	*3,3*	*0,8*	*0,0*	*0,9*	*32,6*
2000[4]	in 1000 €	1.287.326	86.343	79.177	194.247	21.365	29.644	14.299	291.038	89.881	43.301	10.006	336	11.502	416.187
	in %	*100,0*	*6,7*	*6,2*	*15,1*	*1,7*	*2,3*	*1,1*	*22,6*	*7,0*	*3,4*	*0,8*	*0,0*	*0,9*	*32,2*
2001[5]	in 1000 €	1.408.773	92.134	78.480	251.049	25.093	36.435	15.342	306.074	94.474	43.909	10.739	174	11.939	442.931
	in %	*100,0*	*6,5*	*5,6*	*17,8*	*1,8*	*2,6*	*1,1*	*21,7*	*6,7*	*3,1*	*0,8*	*0,0*	*0,8*	*31,5*
2002[6]	in 1000 €	1.466.695	94.112	85.313	243.301	26.243	42.459	16.604	315.345	97.860	45.204	11.153	21	12.579	476.501
	in %	*100,0*	*6,4*	*5,8*	*16,6*	*1,8*	*2,9*	*1,1*	*21,5*	*6,7*	*3,1*	*0,8*	*0,0*	*0,9*	*32,4*
2003[7]	in 1000 €	1.452.124	96.812	86.018	241.728	25.960	39.550	15.787	316.273	92.762	49.487	10.665	4	12.966	464.112
	in %	*100,0*	*6,7*	*5,9*	*16,6*	*1,8*	*2,7*	*1,1*	*21,8*	*6,4*	*3,4*	*0,7*	*0,0*	*0,9*	*32,0*
2004[8]	in 1000 €	1.537.890	84.670	61.182	308.316	25.716	41.489	10.846	362.961	73.670	41.336	13.260	163	15.724	498.557
	in %	*100,0*	*5,5*	*4,0*	*20,0*	*1,7*	*2,7*	*0,7*	*23,6*	*4,8*	*2,7*	*0,9*	*0,0*	*1,0*	*32,4*
2005[9]	in 1000 €	1.619.740	85.101	57.618	347.841	28.320	35.275	9.557	362.000	73.978	46.384	13.349	243	16.165	543.909
	in %	*100,0*	*5,3*	*3,6*	*21,5*	*1,7*	*2,2*	*0,6*	*22,3*	*4,6*	*2,9*	*0,8*	*0,0*	*1,0*	*33,5*
2006[10]	in 1000 €	1.697.550	76.887	57.698	411.462	20.951	42.795	18.997	379.776	81.812	53.279	9.602	126	-	544.165
	in %	*100,0*	*4,5*	*3,4*	*24,2*	*1,2*	*2,5*	*1,1*	*22,4*	*4,8*	*3,1*	*0,6*	*0,0*	-	*32,2*
2007[11]	in 1000 €	1.770.144	80.962	64.637	435.799	28.001	40.013	19.990	373.431	90.639	56.075	9.673	27	894	570.003
	in %	*100,0*	*4,6*	*3,7*	*24,6*	*1,6*	*2,3*	*1,1*	*21,1*	*5,1*	*3,2*	*0,5*	*0,0*	*0,1*	*32,1*
2008[12]	in 1000 €	1.986.775	87.751	66.273	525.573	24.655	39.990	37.636	422.617	90.879	57.535	12.279	142	-	621.445
	in %	*100,0*	*4,4*	*3,3*	*26,5*	*1,2*	*2,0*	*1,9*	*21,3*	*4,6*	*2,9*	*0,6*	*0,0*	-	*31,3*
2009[13]	in 1000 €	2.149.787	104.775	66.647	538.539	32.964	47.300	42.581	456.544	97.076	67.985	14.522	133	-	680.721
	in %	*100,0*	*4,9*	*3,1*	*25,1*	*1,5*	*2,2*	*2,0*	*21,2*	*4,5*	*3,2*	*0,7*	*0,0*	-	*31,6*
2010[14]	in 1000 €	2.269.986	103.791	67.621	587.124	39.977	56.969	50.648	472.455	99.798	67.114	12.792	123	-	711.574
	in %	*100,0*	*4,6*	*3,0*	*25,9*	*1,8*	*2,5*	*2,2*	*20,8*	*4,4*	*3,0*	*0,6*	*0,0*	-	*31,2*
2011[15]	in 1000 €	2.428.143	107.277	63.063	613.692	41.294	54.043	59.479	510.359	115.792	77.578	20.170	99	-	765.297
	in %	*100,0*	*4,4*	*2,6*	*25,3*	*1,7*	*2,2*	*2,4*	*21,0*	*4,8*	*3,2*	*0,8*	*0,0*	-	*31,6*
2012[16]	in 1000 €	2.452.955	103.432	60.609	607.920	55.396	47.934	65.537	499.833	121.570	86.776	20.338	120	-	783.490
	in %	*100,0*	*4,2*	*2,5*	*24,8*	*2,3*	*2,0*	*2,7*	*20,4*	*5,0*	*3,5*	*0,8*	*0,0*	-	*31,8*
2013[17]	in 1000 €	2.621.249	110.007	64.125	671.784	65.658	51.670	64.969	530.822	130.378	92.089	22.229	90	-	817.428
	in %	*100,0*	*4,2*	*2,4*	*25,6*	*2,5*	*2,0*	*2,5*	*20,3*	*5,0*	*3,5*	*0,8*	*0,0*	-	*31,2*
2014[17]	in 1000 €	2.740.766	113.042	76.931	679.570	62.414	51.336	75.282	555.032	129.496	88.785	21.707	83	-	887.088
	in %	*100,0*	*4,1*	*2,8*	*24,8*	*2,3*	*1,9*	*2,7*	*20,3*	*4,7*	*3,2*	*0,8*	*0,0*	-	*32,4*

Stand: April 2014
Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

[1]) Beilage T des Amtsbehelfes zum BFG 1999, Erfolg. - [2]) Beilage T des Amtsbehelfes zum BFG 2000, Erfolg. Revidierte Daten. - [3]) Beilage T des Amtsbehelfes zum BFG 2001, Erfolg. Revidierte Daten. - [4]) Beilage T des Arbeitsbehelfes zum BFG 2002, Erfolg. - [5]) Beilage T des Arbeitsbehelfes zum BFG 2003, Erfolg. - [6]) Beilage T des Arbeitsbehelfes zum BFG 2004, Erfolg. - [7]) Beilage T des Arbeitsbehelfes zum BFG 2005, Erfolg. - [8]) Beilage T des Arbeitsbehelfes zum BFG 2006, Erfolg. Revidierte Daten. - [9]) Beilage T des Arbeitsbehelfes zum BFG 2007, Erfolg. - [10]) Beilage T des Arbeitsbehelfes zum BFG 2008, Erfolg. Revidierte Daten. - [11]) Beilage T des Arbeitsbehelfes zum BFG 2009, Erfolg. - [12]) Beilage T des Arbeitsbehelfes zum BFG 2010, Erfolg. - [13]) Beilage T des Arbeitsbehelfes zum BFG 2011, Erfolg. - [14]) Beilage T des Arbeitsbehelfes zum BFG 2012, Erfolg. - [15]) Beilage T des Arbeitsbehelfes zum BFG 2013 (Finanzierungsvoranschlag), Erfolg. Revidierte Daten. - [16]) Vorläufige Fassung der Beilage T auf Basis des Budgetentwurfs 2014 (Finanzierungsvoranschlag), Erfolg. - [17]) Vorläufige Fassung der Beilage T auf Basis des Budgetentwurfs 2014 (Finanzierungsvoranschlag), Bundesvoranschlag. - Rundungsdifferenzen nicht ausgeglichen.

Tabelle 6: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts, 2012[1)]

Ressorts		Ausgaben des Bundes für F&E insgesamt	davon für: Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes	Förderung der Land- und Forstwirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung des Transport-, Verkehrs- und Nachrichtenwesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungswesens	Förderung des Gesundheitswesens	Förderung der sozialen und sozio-ökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverteidigung	Förderung anderer Zielsetzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
BKA[2)]	in 1000 €	2.125	-	-	-	46	1	-	-	1.353	-	567	-	-	158
	in %	*100,0*	-	-	-	*2,2*	*0,0*	-	-	*63,7*	-	*26,7*	-	-	*7,4*
BMI	in 1000 €	790	-	-	-	-	-	-	-	790	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	*100,0*	-	-	-	-	-
BMUKK	in 1000 €	73.446	5.456	-	319	-	-	34.992	-	5.775	-	-	-	-	26.904
	in %	*100,0*	*7,4*	-	*0,4*	-	-	*47,7*	-	*7,9*	-	-	-	-	*36,6*
BMWF	in 1000 €	1.780.922	72.144	21.622	298.981	9.585	22.974	29.856	460.657	92.290	29.856	19.392	72	-	723.493
	in %	*100,0*	*4,1*	*1,2*	*16,8*	*0,5*	*1,3*	*1,7*	*25,9*	*5,2*	*1,7*	*1,1*	*0,0*	-	*40,5*
BMASK	in 1000 €	6.450	-	-	-	-	-	-	190	6.260	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	*2,9*	*97,1*	-	-	-	-	-
BMG	in 1000 €	7.068	-	65	-	-	-	-	7.003	-	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	*0,9*	-	-	-	-	*99,1*	-	-	-	-	-	-
BMEIA	in 1000 €	2.536	-	-	-	1.142	-	-	-	1.388	-	-	-	-	6
	in %	*100,0*	-	-	-	*45,0*	-	-	-	*54,8*	-	-	-	-	*0,2*
BMJ	in 1000 €	125	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	*100,0*	-	-	-	-	-
BMLVS	in 1000 €	1.185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	-	1.137
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*4,1*	-	*95,9*
BMF	in 1000 €	31.720	976	569	5.204	163	461	542	7.020	6.241	542	379	-	-	9.623
	in %	*100,0*	*3,1*	*1,8*	*16,4*	*0,5*	*1,5*	*1,7*	*22,1*	*19,7*	*1,7*	*1,2*	-	-	*30,3*
BMLFUW	in 1000 €	78.410	1.211	36.883	304	-	-	109	-	1.723	37.866	-	-	-	314
	in %	*100,0*	*1,5*	*47,0*	*0,4*	-	-	*0,1*	-	*2,2*	*48,4*	-	-	-	*0,4*
BMWFJ	in 1000 €	114.230	-	-	112.765	-	-	-	-	1.465	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	*98,7*	-	-	-	-	*1,3*	-	-	-	-	-
BMVIT	in 1000 €	353.948	23.645	1.470	190.347	44.460	24.498	38	24.963	4.160	18.512	-	-	-	21.855
	in %	*100,0*	*6,7*	*0,4*	*53,7*	*12,6*	*6,9*	*0,0*	*7,1*	*1,2*	*5,2*	-	-	-	*6,2*
Insgesamt	**in 1000 €**	**2.452.955**	**103.432**	**60.609**	**607.920**	**55.396**	**47.934**	**65.537**	**499.833**	**121.570**	**86.776**	**20.338**	**120**	**-**	**783.490**
	in %	***100,0***	***4,2***	***2,5***	***24,8***	***2,3***	***2,0***	***2,7***	***20,4***	***5,0***	***3,5***	***0,8***	***0,0***	**-**	***31,8***

Stand: April 2014
Quelle: Statistik Austria

[1)] Erfolg. Vorläufige Fassung der Beilage T auf Basis des Budgetentwurfs 2014 (Finanzierungsvoranschlag; Teil a und Teil b). - [2)] Einschließlich oberste Organe.

Tabelle 7: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts, 2013[1)]

Ressorts		Ausgaben des Bundes für F&E insgesamt	davon für: Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes	Förderung der Land- und Forstwirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung des Transport-, Verkehrs- und Nachrichtenwesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungswesens	Förderung des Gesundheitswesens	Förderung der sozialen und sozio-ökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverteidigung	Förderung anderer Zielsetzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
BKA[2)]	in 1000 €	2.856	-	-	-	48	2	-	-	2.056	-	591	-	-	159
	in %	*100,0*	-	-	-	*1,7*	*0,1*	-	-	*71,9*	-	*20,7*	-	-	*5,6*
BMI	in 1000 €	911	-	-	-	-	-	-	-	911	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	*100,0*	-	-	-	-	-
BMUKK	in 1000 €	71.409	5.545	-	319	-	-	32.031	-	6.218	-	-	-	-	27.296
	in %	*100,0*	*7,8*	-	*0,4*	-	-	*44,9*	-	*8,7*	-	-	-	-	*38,2*
BMWF	in 1000 €	1.886.096	76.713	23.746	325.274	9.924	25.230	32.186	487.166	99.291	32.186	21.221	74	-	753.085
	in %	*100,0*	*4,1*	*1,3*	*17,2*	*0,5*	*1,3*	*1,7*	*25,8*	*5,3*	*1,7*	*1,1*	*0,0*	-	*40,0*
BMASK	in 1000 €	6.031	-	-	-	-	-	-	184	5.847	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	*3,1*	*96,9*	-	-	-	-	-
BMG	in 1000 €	7.617	-	71	-	-	-	-	7.542	4	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	*0,9*	-	-	-	-	*99,0*	*0,1*	-	-	-	-	-
BMEIA	in 1000 €	2.386	-	-	-	1.155	-	-	-	1.222	-	-	-	-	9
	in %	*100,0*	-	-	-	*48,4*	-	-	-	*51,2*	-	-	-	-	*0,4*
BMJ	in 1000 €	130	-	-	-	-	-	-	-	130	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	*100,0*	-	-	-	-	-
BMLVS	in 1000 €	1.169	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	1.153
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*1,4*	-	*98,6*
BMF	in 1000 €	34.621	1.073	626	5.720	179	506	596	7.716	6.616	596	417	-	-	10.576
	in %	*100,0*	*3,1*	*1,8*	*16,5*	*0,5*	*1,5*	*1,7*	*22,3*	*19,1*	*1,7*	*1,2*	-	-	*30,6*
BMLFUW	in 1000 €	78.785	1.496	37.872	324	-	-	109	-	1.674	36.972	-	-	-	338
	in %	*100,0*	*1,9*	*48,2*	*0,4*	-	-	*0,1*	-	*2,1*	*46,9*	-	-	-	*0,4*
BMWFJ	in 1000 €	100.725	-	-	99.043	-	-	-	-	1.682	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	*98,3*	-	-	-	-	*1,7*	-	-	-	-	-
BMVIT	in 1000 €	428.513	25.180	1.810	241.104	54.352	25.932	47	28.214	4.727	22.335	-	-	-	24.812
	in %	*100,0*	*5,9*	*0,4*	*56,2*	*12,7*	*6,1*	*0,0*	*6,6*	*1,1*	*5,2*	-	-	-	*5,8*
Insgesamt	**in 1000 €**	**2.621.249**	**110.007**	**64.125**	**671.784**	**65.658**	**51.670**	**64.969**	**530.822**	**130.378**	**92.089**	**22.229**	**90**	**-**	**817.428**
	in %	***100,0***	***4,2***	***2,4***	***25,6***	***2,5***	***2,0***	***2,5***	***20,3***	***5,0***	***3,5***	***0,8***	***0,0***	**-**	***31,2***

Stand: April 2014
Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

[1)] Bundesvoranschlag. Vorläufige Fassung der Beilage T auf Basis des Budgetentwurfs 2014 (Finanzierungsvoranschlag; Teil a und Teil b). - [2)] Einschließlich oberste Organe.

Tabelle 8: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts, 2014[1)]

Ressorts		Ausgaben des Bundes für F&E insgesamt	davon für: Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes	Förderung der Land- und Forstwirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung des Transport-, Verkehrs- und Nachrichtenwesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungswesens	Förderung des Gesundheitswesens	Förderung der sozialen und sozio-ökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverteidigung	Förderung anderer Zielsetzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
BKA[2)]	in 1000 €	33.518	4.404	-	-	48	1	-	-	6.700	-	678	-	-	21.687
	in %	*100,0*	*13,1*	-	-	*0,1*	*0,0*	-	-	*20,0*	-	*2,0*	-	-	*64,8*
BMI	in 1000 €	1.067	-	-	-	-	-	-	-	1.067	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	*100,0*	-	-	-	-	-
BMBF	in 1000 €	48.372	924	-	-	-	-	42.347	-	1.036	-	-	-	-	4.065
	in %	*100,0*	*1,9*	-	-	-	-	*87,6*	-	*2,1*	-	-	-	-	*8,4*
BMWFW	in 1000 €	2.080.394	79.765	23.079	421.696	10.594	24.521	32.231	510.615	99.079	32.231	20.650	77	-	825.856
	in %	*100,0*	*3,8*	*1,1*	*20,3*	*0,5*	*1,2*	*1,5*	*24,5*	*4,8*	*1,5*	*1,0*	*0,0*	-	*39,8*
BMASK	in 1000 €	5.649	-	-	-	-	-	-	-	5.649	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	*100,0*	-	-	-	-	-
BMG	in 1000 €	7.577	-	71	-	-	-	-	7.504	2	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	*0,9*	-	-	-	-	*99,1*	*0,0*	-	-	-	-	-
BMEIA	in 1000 €	2.234	-	-	-	1.120	-	-	-	1.105	-	-	-	-	9
	in %	*100,0*	-	-	-	*50,1*	-	-	-	*49,5*	-	-	-	-	*0,4*
BMJ	in 1000 €	130	-	-	-	-	-	-	-	130	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	*100,0*	-	-	-	-	-
BMLVS	in 1000 €	1.174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	1.168
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*0,5*	-	*99,5*
BMF	in 1000 €	31.799	976	569	5.204	163	461	542	7.020	6.320	542	379	-	-	9.623
	in %	*100,0*	*3,1*	*1,8*	*16,4*	*0,5*	*1,4*	*1,7*	*22,1*	*19,9*	*1,7*	*1,2*	-	-	*30,2*
BMLFUW	in 1000 €	87.677	1.496	51.273	503	-	-	125	-	1.740	32.202	-	-	-	338
	in %	*100,0*	*1,7*	*58,5*	*0,6*	-	-	*0,1*	-	*2,0*	*36,7*	-	-	-	*0,4*
BMFJ	in 1000 €	1.654	-	-	-	-	-	-	-	1.654	-	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	*100,0*	-	-	-	-	-
BMVIT	in 1000 €	439.521	25.477	1.939	252.167	50.489	26.353	37	29.893	5.014	23.810	-	-	-	24.342
	in %	*100,0*	*5,8*	*0,4*	*57,5*	*11,5*	*6,0*	*0,0*	*6,8*	*1,1*	*5,4*	-	-	-	*5,5*
Insgesamt	**in 1000 €**	**2.740.766**	**113.042**	**76.931**	**679.570**	**62.414**	**51.336**	**75.282**	**555.032**	**129.496**	**88.785**	**21.707**	**83**	**-**	**887.088**
	in %	***100,0***	***4,1***	***2,8***	***24,8***	***2,3***	***1,9***	***2,7***	***20,3***	***4,7***	***3,2***	***0,8***	***0,0***	**-**	***32,4***

Stand: April 2014
Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

[1)] Bundesvoranschlag. Vorläufige Fassung der Beilage T auf Basis des Budgetentwurfs 2014 (Finanzierungsvoranschlag; Teil a und Teil b). - [2)] Einschließlich oberste Organe.

Tabelle 9: Allgemeine forschungswirksame Hochschulausgaben des Bundes[1] (General University Funds), 1999 bis 2014

Jahre	Allgemeine Hochschulausgaben	
	insgesamt	F&E
	Mio €	
1999	1.960,216	834,529
2000	1.956,167	842,494
2001	2.008,803	866,361
2002	2.104,550	918,817
2003	2.063,685	899,326
2004	2.091,159	980,984
2005	2.136,412	1.014,543
2006	2.157,147	1.027,270
2007	2.314,955	1.083,555
2008	2.396,291	1.133,472
2009	2.626,038	1.236,757
2010	2.777,698	1.310,745
2011	2.791,094	1.388,546
2012	2.871,833	1.395,130
2013	3.162,488	1.544,772
2014	3.093,322	1.499,782

Stand: April 2014
Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

[1]) 1999-2011: Auswertungen der Beilagen T der Arbeitsbehelfe zu den Bundesfinanzgesetzen. 2012-2014: Auswertung der vorläufige Fassung der Beilage T auf Basis des Budgetentwurfs 2014.

Tabelle 10: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes nach Durchführungssektoren/-bereichen und vergebenden Ressorts, 2012
Auswertung der Bundesforschungsdatenbank[1] ohne „große“ Globalförderungen[2]

Ressorts	Teilbeträge 2012	davon vergeben an																								
		Hochschulsektor							Sektor Staat						Privater gemeinnütziger Sektor			Unternehmenssektor								
		Universitäten (einschl. Kliniken)	Universitäten der Künste	Österr. Akademie der Wissenschaften	Fachhochschulen	Pädagogische Hochschulen	Versuchsanstalten an HTLs	Zusammen	Bundeseinrichtungen (außerhalb des HS-Sektors)	Landeseinrichtungen	Gemeinden	überwiegend öffentlich finanzierte privatgemeinnützige Einrichtungen	Ludwig Boltzmann Gesellschaft	Zusammen	private gemeinnützige Einrichtungen	Individualforscher/innen	Zusammen	Kooperativer Bereich einschl. Kompetenzzentren (ohne AIT)	Austrian Institute of Technology GmbH - AIT	firmeneigener Bereich	Zusammen	Fonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH	Ausland
	in EUR	in Prozent																								
BKA	288.797	*13,3*	-	-	-	-	-	*13,3*	*3,2*	-	-	*36,1*	-	*39,3*	*2,6*	-	*2,6*	-	-	*36,8*	*36,8*	-	-	*8,0*
BMEIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMASK	3.811.475	*8,7*	-	-	-	-	-	*8,7*	*47,9*	-	-	*32,9*	-	*80,8*	*1,8*	*0,5*	*2,3*	*1,4*	-	*5,5*	*6,9*	-	-	*1,3*
BMF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMI	833.844	*29,2*	*0,6*	*1,5*	*3,9*	-	-	*35,2*	*6,1*	-	-	*25,0*	-	*31,1*	*2,5*	-	*2,5*	*14,0*	-	*17,2*	*31,2*	-	-	-
BMJ	191.325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*100,0*	-	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMLVS	203.018	*20,4*	-	-	*9,9*	-	-	*30,3*	*4,0*	-	-	*2,5*	-	*6,5*	*2,3*	*21,1*	*23,4*	-	*16,3*	*23,5*	*39,8*	-	-	-
BMLFUW	2.589.466	*48,8*	-	-	-	-	-	*48,8*	*17,6*	-	-	*12,5*	-	*30,1*	*6,4*	-	*6,4*	*0,8*	*3,1*	*3,0*	*6,9*	-	*3,9*	*3,9*
BMUKK	15.032.717	*0,6*	-	-	-	-	-	*0,6*	*97,3*	-	-	*0,9*	*0,7*	*98,9*	*0,1*	*0,3*	*0,4*	-	-	-	-	-	-	*0,1*
BMVIT	3.586.244	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*18,5*	-	*18,5*	*9,7*	-	*9,7*	*66,5*	-	*5,3*	*71,8*	-	-	-
BMWFJ	1.625.913	*1,3*	-	-	-	-	-	*1,3*	*34,4*	-	-	*19,6*	-	*54,0*	*1,4*	-	*1,4*	*4,4*	*3,2*	*5,8*	*13,4*	-	*29,9*	-
BMWF	62.000.723	*1,4*	-	*0,1*	*0,0*	-	-	*1,5*	*0,4*	-	-	*13,6*	*3,3*	*17,3*	*0,9*	*0,1*	*1,0*	*0,5*	*0,2*	*25,5*	*26,2*	-	*6,0*	*48,0*
Insgesamt	**90.163.522**	***3,1***	***0,0***	***0,1***	***0,1***	**-**	**-**	***3,3***	***19,7***	**-**	**-**	***13,0***	***2,4***	***35,1***	***1,3***	***0,2***	***1,5***	***3,3***	***0,3***	***18,5***	***22,1***	**-**	***4,8***	***33,2***

Stand: April 2014
Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

[1]) vormals Faktendokumentation der Bundesdienststellen; Stand: November 2013.

[2]) d.h. ohne Globalförderungen für: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH, Ludwig Boltzmann Gesellschaft, Österreichische Akademie der Wissenschaften, AIT Austrian Institute of Technology GmbH.

Tabelle 11: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und vergebenden Ressorts, 2012
Auswertung der Bundesforschungsdatenbank[1)] ohne „große“ Globalförderungen[2)]

Ressorts		Teilbeträge 2012	davon für: Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes	Förderung der Land- und Forstwirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung des Transport-, Verkehrs- und Nachrichtenwesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungswesens	Förderung des Gesundheitswesens	Förderung der sozialen und sozio-ökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverteidigung	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
BKA	in EUR	288.797	-	9.297	-	-	-	-	-	207.070	-	31 730	-	40.700
	in %	*100,0*	-	*3,2*	-	-	-	-	-	*71,7*	-	*11,0*	-	*14,1*
BMEIA	in EUR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMASK	in EUR	3.811.475	-	-	-	2.000	-	-	2.990	3.794.865	-	-	-	11.620
	in %	*100,0*	-	-	-	*0,1*	-	-	*0,1*	*99,5*	-	-	-	*0,3*
BMF	in EUR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMG	in EUR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMI	in EUR	833.844	-	-	-	-	-	-	-	701.084	-	-	-	132.760
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	*84,1*	-	-	-	*15,9*
BMJ	in EUR	191.325	-	-	-	-	-	-	-	191.325	-	-	-	-
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	-	-	*100,0*	-	-	-	-
BMLVS	in EUR	203.018	-	-	8.500	-	-	-	33.000	45.312	5.000	-	12.950	98.256
	in %	*100,0*	-	-	*4,2*	-	-	-	*16,3*	*22,3*	*2,5*	-	*6,4*	*48,3*
BMLFUW	in EUR	2.589.466	279.046	1.803.544	19.442	99.361	-	-	172.204	5.000	165.369	-	-	45.500
	in %	*100,0*	*10,8*	*69,5*	*0,8*	*3,8*	-	-	*6,7*	*0,2*	*6,4*	-	-	*1,8*
BMUKK	in EUR	15.032.717	-	-	-	-	-	14 607 480	100.000	215.987	-	-	-	109.250
	in %	*100,0*	-	-	-	-	-	*97,2*	*0,7*	*1,4*	-	-	-	*0,7*
BMVIT	in EUR	3.586.244	142.083	-	2.357.275	71.000	5.963	-	-	406.529	-	15.000	-	588.394
	in %	*100,0*	*4,0*	-	*65,7*	*2,0*	*0,2*	-	-	*11,3*	-	*0,4*	-	*16,4*
BMWFJ	in EUR	1.625.913	-	-	-	67.449	-	-	30.984	686.095	-	-	-	841.385
	in %	*100,0*	-	-	-	*4,1*	-	-	*1,9*	*42,2*	-	-	-	*51,8*
BMWF	in EUR	62.000.723	6.081.048	-	86.224	15.500	240	281 236	20.990.953	2.579.741	67.787	12.775	-	31.885.219
	in %	*100,0*	*9,8*	-	*0,1*	*0,0*	*0,0*	*0,5*	*33,9*	*4,2*	*0,1*	*0,0*	-	*51,4*
Insgesamt	in EUR	**90.163.522**	**6.502.177**	**1.812.841**	**2.471.441**	**255.310**	**6.203**	**14.888.716**	**21.330.131**	**8.833.008**	**238.156**	**59.505**	**12.950**	**33.753.084**
	in %	***100,0***	***7,2***	***2,0***	***2,7***	***0,3***	***0,0***	***16,5***	***23,7***	***9,8***	***0,3***	***0,1***	***0,0***	***37,4***

Stand: April 2014
Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

[1)] vormals Faktendokumentation der Bundesdienststellen; Stand: November 2013.

[2)] d.h. ohne Globalförderungen für: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH, Ludwig Boltzmann Gesellschaft, Österreichische Akademie der Wissenschaften, AIT Austrian Institute of Technology GmbH.

Tabelle 12: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes nach Wissenschaftszweigen und vergebenden Ressorts, 2012
Auswertung der Bundesforschungsdatenbank[1] ohne „große" Globalförderungen[2]

Ressorts		Teilbeträge 2012	davon für					
			1.0 Naturwissen-schaften	2.0 Technische Wissenschaften	3.0 Humanmedizin	4.0 Land- und Forstwirtschaft, Veterinärmedizin	5.0 Sozialwissen-schaften	6.0 Geisteswissen-schaften
BKA	in EUR	288.797	22.296	-	-	-	266.501	-
	in %	*100,0*	*7,7*	-	-	-	*92,3*	-
BMEIA	in EUR	-	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	-
BMASK	in EUR	3.811.475	-	2.000	101.930	-	3.707.545	-
	in %	*100,0*	-	*0,1*	*2,7*	-	*97,2*	-
BMF	in EUR	-	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	-
BMG	in EUR	-	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	-
BMI	in EUR	833.844	-	-	-	-	733.296	100.548
	in %	*100,0*	-	-	-	-	*87,9*	*12,1*
BMJ	in EUR	191.325	-	-	-	-	191.325	-
	in %	*100,0*	-	-	-	-	*100,0*	-
BMLVS	in EUR	203.018	78.340	15.468	33.000	-	76.210	-
	in %	*100,0*	*38,6*	*7,6*	*16,3*	-	*37,5*	-
BMLFUW	in EUR	2.589.466	607.290	100.000	40.000	1 731 117	111.059	-
	in %	*100,0*	*23,5*	*3,9*	*1,5*	*66,8*	*4,3*	-
BMUKK	in EUR	15.032.717	-	-	100.000	-	14.932.717	-
	in %	*100,0*	-	-	*0,7*	-	*99,3*	-
BMVIT	in EUR	3.586.244	383.083	2.629.238	-	-	559.423	14.500
	in %	*100,0*	*10,7*	*73,3*	-	-	*15,6*	*0,4*
BMWFJ	in EUR	1.625.913	222.946	57.449	35.670	-	1.278.348	31.500
	in %	*100,0*	*13,7*	*3,5*	*2,2*	-	*78,7*	*1,9*
BMWF	in EUR	62.000.723	52.350.564	1.314.275	3.077.754	22 278	4.618.506	617.346
	in %	*100,0*	*84,5*	*2,1*	*5,0*	*0,0*	*7,4*	*1,0*
Insgesamt	**in EUR**	**90.163.522**	**53.664.519**	**4.118.430**	**3.388.354**	**1.753.395**	**26.474.930**	**763.894**
	in %	***100,0***	***59,5***	***4,6***	***3,8***	***1,9***	***29,4***	***0,8***

Stand: April 2014
Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

[1]) vormals Faktendokumentation der Bundesdienststellen; Stand: November 2013.

[2]) d.h. ohne Globalförderungen für: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH, Ludwig Boltzmann Gesellschaft, Österreichische Akademie der Wissenschaften, AIT Austrian Institute of Technology GmbH.

Tabelle 13: Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2002 bis 2011

Sektoren	2002		2004		2006		2007		2009		2011	
	1.000 EUR	%	1.000 EUR	%	1.000 EUR	%	1.000 EUR	%	1.000 EUR	%	1.000 EUR	%
Durchführungssektoren												
Insgesamt	**4.684.313**	**100,0**	**5.249.546**	**100,0**	**6.318.587**	**100,0**	**6.867.815**	**100,0**	**7.479.745**	**100,0**	**8.276.335**	**100,0**
Hochschulsektor[1)]	1.266.104	27,0	1.401.649	26,7	1.523.160	24,1	1.637.277	23,8	1.951.845	26,1	2.117.553	25,6
Sektor Staat[2)]	266.428	5,7	269.832	5,1	330.232	5,2	367.300	5,3	399.093	5,3	425.222	5,1
Privater gemeinnütziger Sektor[3)]	20.897	0,4	21.586	0,4	16.519	0,3	17.377	0,3	35.905	0,5	40.719	0,5
Unternehmenssektor	3.130.884	66,9	3.556.479	67,8	4.448.676	70,4	4.845.861	70,6	5.092.902	68,1	5.692.841	68,8
davon:												
Kooperativer Bereich[4)]	261.682	5,6	347.703	6,6	428.492	6,8	468.219	6,8	482.719	6,5	625.650	7,6
Firmeneigener Bereich	2.869.202	61,3	3.208.776	61,2	4.020.184	63,6	4.377.642	63,7	4.610.183	61,6	5.067.191	61,2
Finanzierungssektoren												
Insgesamt	**4.684.313**	**100,0**	**5.249.546**	**100,0**	**6.318.587**	**100,0**	**6.867.815**	**100,0**	**7.479.745**	**100,0**	**8.276.335**	**100,0**
Öffentlicher Sektor	1.574.231	33,6	1.732.185	33,0	2.071.310	32,8	2.260.857	32,9	2.661.623	35,6	3.014.526	36,4
Unternehmenssektor	2.090.626	44,6	2.475.549	47,1	3.056.999	48,4	3.344.400	48,7	3.520.016	47,0	3.820.904	46,2
Privater gemeinnütziger Sektor	17.491	0,4	25.201	0,5	26.928	0,4	32.316	0,5	42.179	0,6	39.236	0,5
Ausland	1.001.965	21,4	1.016.611	19,4	1.163.350	18,4	1.230.242	17,9	1.255.927	16,8	1.401.669	16,9
darunter EU	78.281	1,7	86.974	1,7	103.862	1,6	101.094	1,5	111.470	1,5	150.259	1,8

Quelle: Statistik Austria, Erhebungen der **Statistik Austria**. Erstellt am 14.08.2013.

[1)] Universitäten einschließlich Kliniken, Universitäten der Künste, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Versuchsanstalten an Höheren Technischen Bundeslehranstalten, Fachhochschulen, Privatuniversitäten, Donau-Universität Krems. Ab 2007 einschließlich Pädagogische Hochschulen. Ab 2009 einschließlich sonstige dem Hochschulsektor zurechenbare Einrichtungen. - [2)] Bundesinstitutionen (unter Ausklammerung der im Hochschulsektor zusammengefassten), Landes-, Gemeinde-, Kammerinstitutionen, F&E-Einrichtungen der Sozialversicherungsträger, von der öffentlichen Hand finanzierte und/oder kontrollierte private gemeinnützige Institutionen sowie F&E-Einrichtungen der Ludwig Boltzmann Gesellschaft; einschließlich Landeskrankenanstalten.

Die Landeskrankenanstalten wurden nicht mittels Fragebogenerhebung erfasst, sondern es erfolgte jeweils eine Schätzung der F&E-Ausgaben unter Heranziehung der Meldungen der Ämter der Landesregierungen. - [3)] Private Institutionen ohne Erwerbscharakter, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder sonstiger nicht öffentlicher ist. - [4)] Einschließlich AIT Austrian Institute of Technology GmbH sowie Kompetenzzentren. - Rundungsdifferenzen.

Tabelle 14: Beschäftigte in Forschung und experimenteller Entwicklung (F&E) nach Durchführungssektoren bzw. Erhebungsbereichen, Beschäftigtenkategorien und Geschlecht, 2011

Sektoren, Bereiche	F&E durchführende Erhebungseinheiten	Insgesamt		davon					
				Wissenschaftliches Personal		Höherqualifiziertes nichtwissenschaftliches Personal		Sonstiges Hilfspersonal	
		männl.	weibl.	männl.	weibl.	männl.	weibl.	männl.	weibl.
Kopfzahlen									
Insgesamt	**4.984**	**74.935**	**33.014**	**46.589**	**19.020**	**22.607**	**8.239**	**5.739**	**5.755**
1. Hochschulsektor	**1.304**	**22.884**	**19.407**	**19.544**	**12.464**	**2.050**	**4.049**	**1.290**	**2.894**
davon:									
1.1 Universitäten (ohne Kliniken)[1]	1.043	17.105	13.519	14.434	8.583	1.551	2.862	1.120	2.074
1.2 Universitätskliniken	88	2.549	3.194	2.289	1.886	159	670	101	638
1.3 Universitäten der Künste	64	723	692	675	562	25	81	23	49
1.4 Akademie der Wissenschaften	59	891	686	734	501	155	175	2	10
1.5 Fachhochschulen	22	1.133	840	979	564	123	203	31	73
1.6 Privatuniversitäten	10	294	272	259	184	28	45	7	43
1.7 Pädagogische Hochschulen	14	85	147	82	138	3	7	-	2
1.8 Sonstiger Hochschulsektor[2]	4	104	57	92	46	6	6	6	5
2. Sektor Staat[3]	**252**	**3.165**	**3.020**	**1.870**	**1.467**	**525**	**574**	**770**	**979**
davon:									
2.1 Ohne Landeskrankenanstalten	252	3.165	3.020	1.870	1.467	525	574	770	979
2.2 Landeskrankenanstalten	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. Privater gemeinnütziger Sektor[4]	**44**	**385**	**445**	**300**	**230**	**42**	**140**	**43**	**75**
4. Unternehmenssektor	**3.384**	**48.501**	**10.142**	**24.875**	**4.859**	**19.990**	**3.476**	**3.636**	**1.807**
davon:									
4.1 Kooperativer Bereich[5]	57	4.904	1.944	3.086	827	1.344	591	474	526
4.2 Firmeneigener Bereich	3.327	43.597	8.198	21.789	4.032	18.646	2.885	3.162	1.281
Vollzeitäquivalente									
Insgesamt	**4.984**	**46.078,0**	**15.092,4**	**28.651,3**	**8.462,5**	**14.272,3**	**4.063,2**	**3.154,4**	**2.566,7**
1. Hochschulsektor	**1.304**	**9.249,3**	**6.846,9**	**8.010,4**	**4.188,8**	**756,5**	**1.590,4**	**482,4**	**1.067,7**
davon:									
1.1 Universitäten (ohne Kliniken)[1]	1.043	7.279,8	5.017,2	6.255,9	3.011,2	586,0	1.150,2	438,0	855,7
1.2 Universitätskliniken	88	640,4	870,6	556,8	454,5	60,2	259,7	23,3	156,5
1.3 Universitäten der Künste	64	133,0	131,5	122,6	100,6	4,1	19,5	6,3	11,4
1.4 Akademie der Wissenschaften	59	571,8	373,2	508,1	293,4	62,2	72,9	1,6	6,9
1.5 Fachhochschulen	22	466,7	320,3	421,9	224,8	36,3	73,1	8,5	22,5
1.6 Privatuniversitäten	10	75,2	75,5	67,9	53,2	5,7	12,3	1,6	10,1
1.7 Pädagogische Hochschulen	14	18,4	26,6	18,1	25,9	0,3	0,4	-	0,3
1.8 Sonstiger Hochschulsektor[2]	4	64,0	32,0	59,2	25,1	1,7	2,4	3,1	4,5
2. Sektor Staat[3]	**252**	**1.402,2**	**1.165,0**	**889,3**	**621,8**	**176,6**	**187,8**	**336,3**	**355,5**
davon:									
2.1 Ohne Landeskrankenanstalten	252	1.402,2	1.165,0	889,3	621,8	176,6	187,8	336,3	355,5
2.2 Landeskrankenanstalten	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. Privater gemeinnütziger Sektor[4]	**44**	**195,0**	**214,6**	**155,1**	**110,8**	**20,1**	**74,0**	**19,7**	**29,8**
4. Unternehmenssektor	**3.384**	**35.231,5**	**6.865,9**	**19.596,4**	**3.541,2**	**13.319,2**	**2.211,1**	**2.316,0**	**1.113,7**
davon:									
4.1 Kooperativer Bereich[5]	57	3.232,6	1.021,4	2.263,7	499,1	664,9	242,8	304,1	279,6
4.2 Firmeneigener Bereich	3.327	31.998,9	5.844,5	17.332,7	3.042,1	12.654,3	1.968,3	2.011,9	834,1

Quelle: Statistik Austria, Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2011. Erstellt am 30.07.2013.

[1]) Einschließlich Donau-Universität Krems. - [2]) Versuchsanstalten an Höheren Technischen Bundeslehranstalten und sonstige dem Hochschulsektor zurechenbare Einrichtungen (aus Geheimhaltungsgründen zusammengefasst). - [3]) 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. Die Landeskrankenanstalten wurden nicht mittels Fragebogenerhebung erfasst, sondern es erfolgte eine Schätzung der F&E-Ausgaben durch Statistik Austria unter Heranziehung der Meldungen der Ämter der Landesregierungen. Daher liegen keine Daten über Beschäftigte in F&E vor. -[4]) Private gemeinnützige Institutionen, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder sonstiger nicht öffentlicher ist. - [5]) Einschließlich AIT Austrian Institute of Technology GmbH sowie Kompetenzzentren. - Rundungsdifferenzen.

Tabelle 15: Beschäftigte in Forschung und experimenteller Entwicklung (F&E) (in Vollzeitäquivalenten) in sämtlichen Erhebungsbereichen[1] nach Bundesländern[2] und Beschäftigtenkategorien, 2011

Bundesländer	F&E durchführende Erhebungseinheiten	Vollzeitäquivalente für F&E			
		Insgesamt	davon		
			Wissenschaftliches Personal	Höherqualifiziertes nichtwissenschaftliches Personal	Sonstiges Hilfspersonal
Österreich	**4.984**	**61.170,4**	**37.113,8**	**18.335,5**	**5.721,1**
Burgenland	84	573,6	295,7	189,3	88,6
Kärnten	237	3.048,5	2.006,8	915,8	125,9
Niederösterreich	527	5.324,2	2.881,3	1.961,6	481,3
Oberösterreich	886	10.027,8	5.053,8	3.920,0	1.054,0
Salzburg	284	2.560,9	1.572,3	843,8	144,8
Steiermark	913	12.128,5	7.193,0	3.621,2	1.314,3
Tirol	406	5.019,4	3.136,8	1.393,1	489,5
Vorarlberg	160	1.770,6	844,5	854,0	72,1
Wien	1.487	20.716,9	14.129,6	4.636,9	1.950,5

Quelle: Statistik Austria, Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2011. Erstellt am 30.07.2013

1) Die Landeskrankenanstalten wurden nicht mittels Fragebogenerhebung erfasst, sondern es erfolgte eine Schätzung der F&E-Ausgaben durch Statistik Austria unter Heranziehung der Meldungen der Ämter der Landesregierungen. Daher liegen keine Daten über Beschäftigte in F&E vor. - 2) Firmeneigener Bereich: Regionale Zuordnung nach dem Hauptstandort des Unternehmens. - Rundungsdifferenzen.

Tabelle 16: Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) und Beschäftigte in F&E nach Durchführungssektoren und Erhebungsbereichen, 2011

Sektoren, Bereiche	F&E durchführende Erhebungseinheiten	Ausgaben für F&E insgesamt	Beschäftigte in F&E		
			Insgesamt	männl.	weibl.
		in 1.000 EUR	in Vollzeitäquivalenten		
Insgesamt	**4.984**[6]	**8.276.335**	**61.170,4**	**46.078,0**	**15.092,4**
1. Hochschulsektor	**1.304**	**2.117.553**	**16.096,2**	**9.249,3**	**6.846,9**
davon:					
1.1 Universitäten (ohne Kliniken)[1]	1.043	1.644.055	12.297,0	7.279,8	5.017,2
1.2 Universitätskliniken	88	207.890	1.511,0	640,4	870,6
1.3 Universitäten der Künste	64	31.660	264,5	133,0	131,5
1.4 Akademie der Wissenschaften	59	117.142	945,0	571,8	373,2
1.5 Fachhochschulen	22	77.412	787,1	466,7	320,3
1.6 Privatuniversitäten	10	16.914	150,7	75,2	75,5
1.7 Pädagogische Hochschulen	14	4.848	45,0	18,4	26,6
1.8 Sonstiger Hochschulsektor[2]	4	17.632	96,0	64,1	32,0
2. Sektor Staat[3]	**252**[6]	**425.222**	**2.567,2**	**1.402,2**	**1.165,0**
davon:					
2.1 Ohne Landeskrankenanstalten	252	274.567	2.567,2	1.402,2	1.165,0
2.2 Landeskrankenanstalten	.	150.655	.	.	.
3. Privater gemeinnütziger Sektor[4]	**44**	**40.719**	**409,6**	**195,0**	**214,6**
4. Unternehmenssektor	**3.384**	**5.692.841**	**42.097,4**	**35.231,5**	**6.865,9**
davon:					
4.1 Kooperativer Bereich[5]	57	625.650	4.254,1	3.232,6	1.021,4
4.2 Firmeneigener Bereich	3.327	5.067.191	37.843,4	31.998,9	5.844,5

Quelle: Statistik Austria, Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2011. Erstellt am 14.08.2013.

[1]) Einschließlich Donau-Universität Krems. - [2]) Versuchsanstalten an Höheren Technischen Bundeslehranstalten und sonstige dem Hochschulsektor zurechenbare Einrichtungen (aus Geheimhaltungsgründen zusammengefasst). - [3]) 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.

Die Landeskrankenanstalten wurden nicht mittels Fragebogenerhebung erfasst, sondern es erfolgte eine Schätzung der F&E-Ausgaben durch Statistik Austria unter Heranziehung der Meldungen der Ämter der Landesregierungen. Daher liegen keine Daten über Beschäftigte in F&E vor. - [4]) Private gemeinnützige Institutionen, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder sonstiger nicht öffentlicher ist. - [5]) Einschließlich AIT Austrian Institute of Technology GmbH sowie Kompetenzzentren. - 6) Anzahl der Erhebungseinheiten ohne Landeskrankenanstalten. - Rundungsdifferenzen.

Tabelle 17: Finanzierung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) nach Durchführungssektoren bzw. Erhebungsbereichen und Finanzierungsbereichen, 2011

F&E durchgeführt in den Sektoren, Bereichen	F&E durchführende Erhebungs-einheiten	Insgesamt	Finanzierungsbereiche								
			Unter nehmens-sektor	Öffentlicher Sektor					Privater gemeinnütziger Sektor	Ausland einschl. internationaler Organisationen (ohne EU)	EU
				Zusammen	Bund[1]	Länder[2]	Gemeinden[2]	Sonstige[1]			
			in 1.000 EUR								
Insgesamt	**4.984** [3]	**8.276.335**	**3.820.904**	**3.014.526**	**2.215.045**	**298.712**	**7.000**	**493.769**	**39.236**	**1.251.410**	**150.259**
1. Hochschulsektor	**1.304**	**2.117.553**	**109.122**	**1.870.264**	**1.571.617**	**49.336**	**2.462**	**246.849**	**19.082**	**41.426**	**77.659**
davon:											
1.1 Universitäten (ohne Kliniken)[4]	1.043	1.644.055	82.581	1.467.623	1.239.034	24.831	1.086	202.672	8.431	28.378	57.042
1.2 Universitätskliniken	88	207.890	11.436	183.920	160.049	2.109	17	21.745	614	7.724	4.196
1.3 Universitäten der Künste	64	31.660	713	30.357	28.388	477	130	1.362	168	125	297
1.4 Akademie der Wissenschaften	59	117.142	781	105.444	94.749	1.134	27	9.534	824	1.805	8.288
1.5 Fachhochschulen	22	77.412	10.280	57.839	33.261	14.380	1.172	9.026	4.143	1.096	4.054
1.6 Privatuniversitäten	10	16.914	2.848	7.248	3	4.857	24	2.364	4.666	1.757	395
1.7 Pädagogische Hochschulen	14	4.848	124	4.416	3.960	304	6	146	170	-	138
1.8 Sonstiger Hochschulsektor[5]	4	17.632	359	13.417	12.173	1.244	-	-	66	541	3.249
2. Sektor Staat[6]	**252** [3]	**425.222**	**17.849**	**385.172**	**165.173**	**191.480**	**3.318**	**25.201**	**2.105**	**3.060**	**17.036**
davon:											
2.1 Ohne Landeskrankenanstalten	252	274.567	17.849	234.517	165.173	40.825	3.318	25.201	2.105	3.060	17.036
2.2 Landeskrankenanstalten	.	150.655	.	150.655	.	150.655	.	.	.	.	.
3. Privater gemeinnütziger Sektor[7]	**44**	**40.719**	**6.335**	**2.992**	**689**	**593**	**19**	**1.691**	**12.912**	**12.849**	**5.631**
4. Unternehmenssektor	**3.384**	**5.692.841**	**3.687.598**	**756.098**	**477.566**	**57.303**	**1.201**	**220.028**	**5.137**	**1.194.075**	**49.933**
davon:											
4.1 Kooperativer Bereich[8]	57	625.650	115.179	174.421	85.000	40.181	651	48.589	178	318.195	17.677
4.2 Firmeneigener Bereich	3.327	5.067.191	3.572.419	581.677	392.566	17.122	550	171.439	4.959	875.880	32.256

Quelle: Statistik Austria, Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2011. Erstellt am 09.08.2013.

[1]) Die Mittel der Forschungsförderungsfonds sowie die F&E-Finanzierung durch den Hochschulsektor sind in „Sonstige" enthalten. - [2]) Länder einschließlich Wien. Gemeinden ohne Wien. - [3]) Anzahl der Erhebungseinheiten ohne Landeskrankenanstalten. - [4]) Einschließlich Donau-Universität Krems. - [5]) Versuchsanstalten an Höheren Technischen Bundeslehranstalten und sonstige dem Hochschulsektor zurechenbare Einrichtungen (aus Geheimhaltungsgründen zusammengefasst). - [6]) 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; einschließlich Landeskrankenanstalten. Die Landeskrankenanstalten wurden nicht mittels Fragebogenerhebung erfasst, sondern es erfolgte eine Schätzung der F&E-Ausgaben durch Statistik Austria unter Heranziehung der Meldungen der Ämter der Landesregierungen. - [7]) Private gemeinnützige Institutionen, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder sonstiger nicht öffentlicher ist. - [8]) Einschließlich AIT Austrian Institute of Technology GmbH sowie Kompetenzzentren.

Tabelle 18: Finanzierung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) in sämtlichen Erhebungsbereichen[1)], nach Bundesländern[2)] und Finanzierungsbereichen, 2011

Bundesländer	F&E durchführende Erhebungseinheiten[3)]	Insgesamt	Finanzierungsbereiche								
			Unternehmenssektor	Öffentlicher Sektor					Privater gemeinnütziger Sektor	Ausland einschl. internationaler Organisationen (ohne EU)	EU
				Zusammen	Bund[4)]	Länder[5)]	Gemeinden[5)]	Sonstige[4)]			
		in 1.000 EUR									
Österreich	**4.984**	**8.276.335**	**3.820.904**	**3.014.526**	**2.215.045**	**298.712**	**7.000**	**493.769**	**39.236**	**1.251.410**	**150.259**
Burgenland	84	56.846	41.792	9.745	4.743	3.031	88	1.883	-	4.818	491
Kärnten	237	480.133	195.202	99.206	63.814	17.535	1.136	16.721	702	179.671	5.352
Niederösterreich	527	706.439	461.552	172.885	114.254	33.124	635	24.872	3.694	51.910	16.398
Oberösterreich	886	1.295.914	952.101	269.919	176.340	28.184	1.420	63.975	3.053	59.247	11.594
Salzburg	284	287.664	151.820	123.285	82.971	10.940	1.009	28.365	1.586	5.564	5.409
Steiermark	913	1.646.956	584.981	595.863	410.458	75.979	1.567	107.859	1.898	436.403	27.811
Tirol	406	728.795	302.510	324.131	251.877	32.022	300	39.932	4.757	84.186	13.211
Vorarlberg	160	202.836	159.461	37.232	17.832	10.375	53	8.972	59	5.123	961
Wien	1.487	2.870.752	971.485	1.382.260	1.092.756	87.522	792	201.190	23.487	424.488	69.032

Quelle: Statistik Austria, Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2011. Erstellt am 22.07.2013.

[1)] Einschließlich F&E-Ausgaben-Schätzung für Landeskrankenanstalten. - [2)] Im firmeneigenen Bereich erfolgte die Standardauswertung nach dem Hauptstandort des Unternehmens. - [3)] Anzahl der Erhebungseinheiten ohne Landeskrankenanstalten. - [4)] Die Mittel der Forschungsförderungsfonds sowie die F&E-Finanzierung durch den Hochschulsektor sind in „Sonstige" enthalten. - [5)] Länder einschließlich Wien. Gemeinden ohne Wien.

Tabelle 19: Bruttoregionalprodukt (BRP), Bruttoinlandsausgaben für F&E und regionale Forschungsquoten, 2011

Regionen, Bundesländer (NUTS 1, NUTS 2)	Bruttoregionalprodukt („regionales BIP")[1)]	Bruttoinlandsausgaben für F&E[2)]	
	in Mio. EUR	in Mio. EUR	in % des BRP
Österreich	**299.240**	**8.276,34**	**2,77**
Ostösterreich	**132.098**	**3.455,50**	**2,62**
Burgenland	6.829	51,68	0,76
Niederösterreich	47.327	737,37	1,56
Wien	77.942	2.666,45	3,42
Südösterreich	**54.349**	**2.201,90**	**4,05**
Kärnten	16.936	464,94	2,75
Steiermark	37.413	1.736,96	4,64
Westösterreich	**112.679**	**2.618,96**	**2,32**
Oberösterreich	50.677	1.372,89	2,71
Salzburg	21.857	316,28	1,45
Tirol	26.095	722,18	2,77
Vorarlberg	14.050	207,61	1,48
Extra-Regio [3)]	114	.	.

Quelle: Statistik Austria, Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2011. Erstellt am: 17.01.2014.

[1)] Stand: 20.12 2013. Konzept ESVG 95, VGR-Revisionsstand: Juli 2013. - [2)] Regionale Zuordnung nach dem F&E-Standort/ den F&E-Standorten der Erhebungseinheiten. - [3)] Die „Extra-Regio" umfasst Teile des Wirtschaftsgebietes, die nicht unmittelbar einer Region zugerechnet werden können (Botschaften im Ausland). - Rundungsdifferenzen.

Tabelle 20: Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im internationalen Vergleich, 2011

Land	Bruttoinlandsausgaben für F&E in % des BIP	Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für F&E durch		Beschäftigte in F&E in Vollzeitäquivalenten	Bruttoausgaben für F&E des			
		Staat	Wirtschaft		Unternehmenssektors	Hochschulsektors	Sektors Staat	privaten gemeinnützigen Sektors
		in %			in % der Bruttoinlandsausgaben für F&E			
Belgien	2,21	23,4	60,2	62.895	68,7	22,3	8,1	0,9
Dänemark	2,98	28,9	60,3	56.126	65,9	31,6	2,2	0,4
Deutschland	2,89	29,8	65,6	574.701	67,7	17,8	14,5[e)]	.[n)]
Finnland	3,80	25,0[a)]	67,0	54.526[a)]	70,5	20,0	8,8	0,7
Frankreich	2,25	35,4	55,0	402.318	63,9	21,0	13,9	1,2
Griechenland a)	0,67[c)2)]	49,2[1]	32,7[1]	36.913[c)2)]	34,9[c)2)]	40,2[c)2)]	23,8[c)2)]	1,0[c)2)]
Irland c)	1,66	30,3	48,4	21.560	69,0	26,1	4,9	.
Italien	1,25	41,9	45,1	228.094	54,6	28,6	13,4	3,3
Luxemburg 3)	1,51	34,8	44,3	4.988	67,6	12,7	19,7	.
Niederlande a)	2,03	35,5[4]	49,9[4]	116.326	56,2	32,9	10,9[e)]	.[n)]
Österreich 4)	**2,77**	**36,4**	**46,2**	**61.170**	**68,8**	**25,6**	**5,1**	**0,5**
Portugal	1,52	41,8	44,0	55.612	46,7	37,7	7,4	8,1
Schweden	3,39	27,7	57,3	77.950[a)]	68,8	26,5	4,3	0,3[a)]
Spanien	1,36	44,5	44,3	215.079	52,1	28,2	19,5	0,2
Vereinigtes Königreich c)	1,78	30,5	45,9	356.258	63,6	26,0	8,6	1,8
EU 15 b)	**2,11**	**33,1**	**55,4**	**2.324.623**	**63,5**	**23,3**	**12,1**	**1,1**
Estland	2,37	32,8	55,0	5.724	63,2	27,8	8,1	0,9
Polen	0,76	55,8	28,1	85.219	30,1	35,1	34,5	0,2
Slowakische Republik	0,68	49,8	33,9	18.112	37,2	34,9	27,7[d)]	0,2
Slowenien a)	2,47	31,5	61,2	15.269	73,9	11,8	14,3	0,1
Tschechische Republik	1,64	41,7	37,7	55.697	55,3	24,4	19,8	0,6
Ungarn	1,22	38,1	47,5	33.960	62,4[v]	20,2[v]	15,8[v]	.
Rumänien a)	0,50	49,1	37,4	29.749	36,0	22,9	40,7	0,4
EU-28 b)	**1,95**	**33,9**	**54,3**	**2.615.234**	**62,4**	**23,6**	**12,9**	**1,1**
Australien	2,20[c)z)3)]	34,6[2)]	61,9[2)]	137.489[3)]	58,4[c)3)]	26,6[c)3)]	12,4[c)3)]	3,0[c)3)]
Chile 3)	0,42	37,3	35,4	11.491	38,7	30,6	8,4	22,3
Island a)	2,40[p)3)]	42,3[p)3)]	47,5[p)3)]	3.158[4]	52,6[p)3)]	26,5[p)3)]	17,8[p)3)]	3,0[p)3)]
Israel d)	4,21	12,2[3]	36,6[3]	68.175	84,0	13,0[g)]	1,9	1,1
Japan	3,39	16,4[e)]	76,5	869.825	77,0	13,2	8,4	1,5
Kanada	1,79	34,8[c)]	48,0	228.970[p)]	52,0	37,9	9,7	0,4
Korea	4,04	24,9	73,7	361.374	76,5	10,1	11,7	1,6
Mexiko	0,43	59,6	36,8	70.293[1)]	39,0	28,9	30,5	1,6
Neuseeland	1,27	41,4	40,0	23.600	45,4	31,8	22,7	.
Norwegen	1,65	46,5[4]	44,2[4]	36.950	52,2	31,4	16,4	.
Schweiz 2)	2,87	22,8	68,2	62.066	73,5	24,2	0,7[h)]	1,6
Türkei	0,86	29,2	45,8	92.801	43,2	45,5	11,3	.
Vereinigte Staaten j)	2,76[z]	31,2	58,6	.	68,5	14,6	12,7[h)]	4,3[c)]
OECD insgesamt b)	**2,37**	**29,8**	**59,9**	**.**	**67,3**	**18,4**	**11,8**	**2,5**

Quelle: OECD (MSTI 2013-2), **Statistik Austria** (Bundesanstalt Statistik Österreich).

[a)] Bruch in der Zeitreihe. - [b)] Schätzung des OECD-Sekretariates (basierend auf nationalen Quellen). - [c)] Nationale Schätzung, wenn erforderlich vom OECD-Sekretariat den OECD-Normen angepasst. - [d)] F&E-Ausgaben für Landesverteidigung nicht enthalten. - [e)] Nationale Erhebungsergebnisse. Vom OECD-Sekretariat den OECD-Normen angepasste Werte. - [g)] Nur naturwissenschaftlich-technische Forschung. - [h)] Nur Bundesmittel oder Mittel der Zentralregierung. - [i)] Ohne Investitionsausgaben. - [n)] Anderswo enthalten. - [o)] Enthält auch andere Kategorien. - [p)] Vorläufige Werte. - [v)] Die Summe der Gliederungselemente ergibt nicht die Gesamtsumme. - z) BIP gemäß System of National Accounts 2008.

[1)] 2007. - [2)] 2008. - [3)] 2010. - [4)] Statistik Austria; Ergebnisse der Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2011.

Vollzeitäquivalent = Personenjahr.

Tabelle 21: Österreichs Pfad vom 4. zum 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration

	4. RP	5. RP	6. RP	7. RP
	1994–1998	1998–2002	2002–2006	Datenstand 11/2013
Anzahl bewilligte Projekte mit österreichischer Beteiligung	1.444	1.384	1.324	**2.291**
Anzahl bewilligte österreichische Beteiligungen	1.923	1.987	1.972	**3.180**
Anzahl bewilligte, von österreichischen Organisationen koordinierte Projekte	270	267	213	**352**
vertraglich gebundene Förderungen für bewilligte österreichische Partner-organisationen und Forschende in Mio. Euro	194	292	425	**949**
Anteil bewilligter österreichischer Beteiligungen an den insgesamt bewilligten Beteiligungen	2,3%	2,4%	2,6%	**2,5%**
Anteil bewilligter österreichischer KoordinatorInnen an den insgesamt bewilligten KoordinatorInnen	1,7%	2,8%	3,3%	**3,3%**
österreichischer Anteil an rückholbaren Fördermitteln (Rückflussindikator, RI)	1,99%	2,38%	2,56%	**2,65%**
österreichischer Anteil an rückholbaren Fördermitteln (RI) gemessen am österreichischen Beitrag zum EU-Haushalt (Rückflussquote)	70%	104%	117%	**125%**

Daten: Europäische Kommission; **Bearbeitung und Berechnungen**: PROVISO, ein Projekt des bmwf, des bmvit, des bmwfj und des bmlfuw

Quelle: M. Ehardt-Schmiederer, J. Brücker, D. Milovanović, C. Kobel, F. Hackl, L. Schleicher, V. Postl, A. Antúnez, M. Zacharias: 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration (2007–2013), PROVISO-Überblicksbericht – Herbst 2013, Wien 2013

Tabelle 22: Ergebnisse Österreichs im 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration

	7. EU-Rahmenprogramm[1]											
	Gesamt	AT										
		AT-Gesamt	B	K	N	OÖ	S	ST	T	V	W	k.A.[2]
Projekte	22.341	2.291	9	81	198	178	87	441	185	24	1.336	187
Beteiligungen	127.107	3.180	9	95	209	205	97	518	206	28	1.626	187
Universitäten, Hochschulen	*k.A.*	*1.141*	*0*	*29*	*16*	*83*	*51*	*228*	*132*	*5*	*597*	*0*
Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	*k.A.*	*680*	*0*	*3*	*53*	*22*	*20*	*116*	*3*	*0*	*463*	*0*
Großunternehmen (ab 250 MitarbeiterInnen)	*k.A.*	*213*	*1*	*27*	*17*	*28*	*4*	*60*	*10*	*7*	*59*	*0*
Kleine- und Mittlere Unternehmen (bis 249 MitarbeiterInnen)	*k.A.*	*566*	*8*	*34*	*66*	*57*	*13*	*97*	*56*	*11*	*224*	*0*
restliche Kategorien	*k.A.*	*580*	*0*	*2*	*57*	*15*	*9*	*17*	*5*	*5*	*283*	*187*
KoordinatorInnen[3]	10.624	352	0	22	12	19	13	69	22	0	195	0
Universitäten, Hochschulen	*k.A.*	*136*	*0*	*0*	*3*	*11*	*6*	*25*	*18*	*0*	*73*	*0*
Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	*k.A.*	*111*	*0*	*0*	*4*	*4*	*6*	*28*	*0*	*0*	*69*	*0*
Großunternehmen (ab 250 MitarbeiterInnen)	*k.A.*	*16*	*0*	*3*	*0*	*1*	*0*	*11*	*0*	*0*	*1*	*0*
Kleine- und Mittlere Unternehmen (bis 249 MitarbeiterInnen)	*k.A.*	*56*	*0*	*18*	*4*	*0*	*1*	*4*	*4*	*0*	*25*	*0*
restliche Kategorien	*k.A.*	*33*	*0*	*1*	*1*	*3*	*0*	*1*	*0*	*0*	*27*	*0*

Daten: Europäische Kommission; **Bearbeitung und Berechnungen:** PROVISO, ein Projekt des bmwf, des bmvit, des bmwfj und des bmlfuw

[1]) mit Datenstand 11/2013 liegen PROVISO nur teilweise Angaben über die Verhandlungsergebnisse der Projekte vor; da es im Zuge der Vertragsverhandlungen erfahrungsgemäß zu Änderungen kommen kann (z.B. Vertrag über ein bewilligtes Projekt kommt nicht zustande, Konsortien ändern sich innerhalb eines Projektes, Kürzungen der „beantragten" Fördersummen), verstehen sich die Angaben als Richtwerte

[2]) v.a. EinzelforscherInnen der Säule Menschen (Researchers, StipendiatInnen/PreisträgerInnen der Säule Menschen) und der Säule Ideen (Principal Investigators)

[3]) nicht berücksichtigt sind Projekte der Säule Ideen sowie Individualstipendien und Preise (awards) der Säule Menschen

Quelle: M. Ehardt-Schmiederer, J. Brücker, D. Milovanović, C. Kobel, F. Hackl, L. Schleicher, A. Antúnez, M. Zacharias: 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration (2007–2013), PROVISO-Überblicksbericht – Herbst 2013, Wien 2013

Tabelle 23: Überblick über Projekte und Beteiligungen im 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration

	bewilligte Projekte (Gesamt)	bewilligte Projekte mit AT-Beteiligung	Anteil bewilligter Projekte (AT) an bewilligten Projekten (Gesamt)
Zusammenarbeit	6.625	1.416	21,4%
Ideen	4.187	147	3,5%
Menschen	9.566	426	4,5%
Kapazitäten	1.963	302	15,4%
Gesamt	**22.341**	**2.291**	**10,3%**

Daten: Europäische Kommission; **Bearbeitung und Berechnungen**: PROVISO, ein Projekt des bmwf, des bmvit, des bmwfj und des bmlfuw; **Datenstand:** 11/2013

	bewilligte Beteiligungen (Gesamt)	bewilligte Beteiligungen (AT)	Anteil bewilligter Beteiligungen (AT) an bewilligten Beteiligungen (Gesamt)
Zusammenarbeit	74.152	2.056	2,8%
Ideen	9.024	184	2,0%
Menschen	25.234	524	2,1%
Kapazitäten	18.697	416	2,2%
Gesamt	**127.107**	**3.180**	**2,5%**

Daten: Europäische Kommission; **Bearbeitung und Berechnungen**: PROVISO, ein Projekt des bmwf, des bmvit, des bmwfj und des bmlfuw; **Datenstand:** 11/2013

Quelle: M. Ehardt-Schmiederer, J. Brücker, D. Milovanović, C. Kobel, F. Hackl, L. Schleicher, V. Postl, A. Antúnez, M. Zacharias: 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration (2007–2013), PROVISO-Überblicksbericht – Herbst 2013, Wien 2013

Anmerkung: Mit Datenstand 11/2013 liegen PROVISO nur teilweise Angaben über die Verhandlungsergebnisse der Projekte vor. Da es im Zuge der Vertragsverhandlungen erfahrungsgemäß zu Änderungen kommen kann, verstehen sich die Angaben als Richtwerte

Tabelle 24: FWF: Entwicklung der Förderungen in den Life Sciences, 2011 bis 2013

	2011		2012		2013	
	Summe (in Mio. €)	Anteil in %	Summe (in Mio. €)	Anteil in %	Summe (in Mio. €)	Anteil in %
Biologie, Botanik, Zoologie	43,1	22,1	39,3	20,0	46,9	23,2
Med. Chemie, med. Physik, Physiologie	14,1	7,2	8,3	4,2	11,6	5,7
Hygiene, med. Mikrobiologie	9,9	5,1	9,5	4,8	7,3	3,6
Klinische Medizin	5,1	2,6	4,9	2,5	4,1	2,0
Sonstige Bereiche der Humanmedizin	0,7	0,4	0,7	0,3	2,8	1,4
Anatomie, Pathologie	2,3	1,2	4,9	2,5	2,8	1,4
Psychiatrie, Neurologie	3,1	1,6	2,0	1,0	2,3	1,1
Pharmazie, Pharmakologie, Toxikologie	3,7	1,9	3,1	1,6	1,5	0,7
Veterinärmedizin	1,4	0,7	0,8	0,4	0,7	0,3
Chirurgie, Anästhesiologie	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1
Gerichtsmedizin	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Life Sciences	**83,7**	**42,9**	**73,8**	**37,6**	**80,2**	**39,6**
Gesamtbewilligungssumme	**195,2**	**100,0**	**196,4**	**100,0**	**202,6**	**100,0**

Tabelle 25: FWF: Entwicklung der Förderungen in den Naturwissenschaften und Technik, 2011 bis 2013

	2011		2012		2013	
	Summe (in Mio. €)	Anteil in %	Summe (in Mio. €)	Anteil in %	Summe (in Mio. €)	Anteil in %
Mathematik, Informatik	27,3	14,0	31,5	16,0	32,9	16,2
Physik, Mechanik, Astronomie	25,9	13,3	26,1	13,3	24,5	12,1
Chemie	10,3	5,3	12,0	6,1	9,0	4,4
Geologie, Mineralogie	2,2	1,1	1,5	0,8	3,3	1,6
Hydrologie, Hydrographie	0,7	0,4	0,7	0,4	3,3	1,6
Sonstige Naturwissenschaften	2,1	1,1	1,7	0,9	2,2	1,1
Meteorologie, Klimatologie	1,0	0,5	2,2	1,1	1,9	1,0
Forst- und Holzwirtschaft	0,5	0,2	0,5	0,3	1,1	0,5
Elektrotechnik, Elektronik	3,9	2,0	2,0	1,0	1,1	0,6
Geodäsie, Vermessungswesen	0,4	0,2	0,5	0,3	0,9	0,4
Sonstige Technische Wissenschaften	0,9	0,5	1,8	0,9	0,5	0,3
Ackerbau, Pflanzenzucht, -schutz	0,2	0,1	0,5	0,2	0,4	0,2
Maschinenbau, Instrumentenbau	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	0,1
Bergbau, Metallurgie	0,6	0,3	0,5	0,2	0,2	0,1
Technische Chemie, Brennstoff- und Mineralöltechnologie	0,4	0,2	0,4	0,2	0,3	0,1
Viehzucht, Tierproduktion	0,3	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1
Geographie	0,7	0,3	1,2	0,6	0,2	0,1
Architektur	0,2	0,1	1,0	0,5	0,2	0,1
Verkehrswesen, Verkehrsplanung	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1
Bautechnik	0,1	0,1	0,9	0,4	0,2	0,1
Sonstige Bereiche der Land- und Forstwirtschaft	0,1	0,1	0,9	0,5	<0,1	<0,1
Gartenbau, Obstbau	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Summe Naturwissenschaften und Technik	**78,2**	**40,1**	**86,9**	**44,2**	**82,8**	**40,8**
Gesamtbewilligungssumme	**195,2**	**100,0**	**196,4**	**100,0**	**202,6**	**100,0**

Tabelle 26: FWF: Entwicklung der Förderungen in den Geistes- und Sozialwissenschaften, 2011 bis 2013

	2011		2012		2013	
	Summe (in Mio. €)	Anteil in %	Summe (in Mio. €)	Anteil in %	Summe (in Mio. €)	Anteil in %
Historische Wissenschaften	8,5	4,4	8,5	4,3	9,4	4,6
Wirtschaftswissenschaften	3,5	1,8	1,9	1,0	4,9	2,4
Sprach- und Literaturwissenschaften	3,2	1,6	4,0	2,0	4,5	2,2
Kunstwissenschaften	3,7	1,9	4,2	2,1	4,3	2,1
Sonstige philologische und kulturkundliche Richtungen	4,1	2,1	2,7	1,4	3,5	1,7
Philosophie	1,3	0,7	2,1	1,1	3,5	1,7
Sonstige Sozialwissenschaften	1,6	0,8	2,1	1,1	2,0	1,0
Theologie	0,8	0,4	1,1	0,5	1,6	0,8
Psychologie	2,0	1,0	1,6	0,8	1,5	0,7
Soziologie	1,3	0,7	1,6	0,8	1,3	0,7
Politische Wissenschaften	0,6	0,3	3,6	1,8	1,3	0,6
Rechtswissenschaften	1,1	0,6	1,0	0,5	0,8	0,4
Sonstige Geisteswissenschaften	0,9	0,4	0,5	0,3	0,5	0,2
Angewandte Statistik	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
Pädagogik, Erziehungswissenschaften	0,2	0,1	0,6	0,3	0,2	0,1
Raumplanung	0,2	0,1	0,2	0,1	<0,1	<0,1
Summe Geistes- und Sozialwissenschaften	**33,2**	**17,0**	**35,7**	**18,2**	**39,7**	**19,6**
Gesamtbewilligungssumme	**195,2**	**100,0**	**196,4**	**100,0**	**202,6**	**100,0**

Tabelle 27: FFG: Förderungen nach Bundesland, 2013

Bundesland	Beteiligungen	Gesamtförderung [in 1.000 €]	Barwert [in 1.000 €]	Anteile am Barwert [in %]
Burgenland	62	6.643	4.987	1,4
Kärnten	219	27.447	20.817	5,8
Niederösterreich	589	39.150	31.961	8,8
Oberösterreich	712	97.032	55.982	15,5
Salzburg	173	21.903	13.999	3,9
Steiermark	1132	114.848	90.605	25,0
Tirol	277	28.548	22.375	6,2
Vorarlberg	119	13.242	8.900	2,5
Wien	1544	133.994	108.832	30,1
Ausland	150	3.282	3.282	0,9
Gesamtergebnis	**4977**	**486.088**	**361.742**	**100**

Tabelle 28: FFG: Projektkosten und Förderung nach Subject Index Code, 2013

Subject Index Code	Gesamtkosten [in 1.000 €]	Gesamtförderung [in 1.000 €]	Barwert [in 1.000 €]
Werkstofftechnik	95.140	47.601	35.878
Elektronik, Mikroelektronik	143.017	50.681	32.647
Industrielle Fertigung	110.520	48.624	30.278
Oberflächenverkehr und -Technologien	69.342	35.832	27.157
Informationsverarbeitung, Informationssysteme	72.862	32.224	27.009
Ikt-Anwendungen	66.464	33.811	26.661
Energiespeicherung, -umwandlung und Transport	27.080	17.563	17.288
Energieeinsparung	39.771	21.172	16.922
Ohne Zuordnung	24.873	15.264	15.264
Medizin, Gesundheit	30.988	17.772	12.050
Regenerative Energieträger	20.150	13.955	11.383
Biowissenschaften	33.538	18.918	11.206
Nachhaltige Entwicklung	17.914	10.539	10.250
Luftverkehr- und Technologien	21.081	10.774	10.026
Bautechnik	23.393	11.628	9.583
Medizinische Biotechnologie	19.398	11.259	6.733
Messverfahren	21.116	11.153	6.004
Abfallwirtschaft	12.801	7.393	5.876
Lebensmittel	14.103	5.642	4.798
Automatisierung	20.292	12.060	4.756
Sonstige Technologie	12.254	7.142	4.471
Innovation, Technologietransfer	11.968	4.379	4.379
Weltraum	4.645	3.903	3.903
Nanotechnologie und Nanowissenschaften	6.167	3.180	3.180
Wirtschaftliche Aspekte	3.782	2.666	2.550
Mathematik, Statistik	4.387	2.728	2.471
Sonstige Energiethemen	3.326	2.335	2.335
Unternehmenaspekte	4.734	2.567	2.144
Telekommunikation	7.650	2.624	2.016
Industrielle Biotechnologie	3.500	2.089	1.721
Geowissenschaften	3.750	1.604	1.604
Robotik	4.140	2.861	1.593
Information, Medien	2.349	1.535	1.304
Umwelt	3.353	2.252	1.230
Sicherheit	1.826	1.176	1.176
Landwirtschaftliche Biotechnologie	1.397	1.001	975
Netzwerktechnologien	2.227	1.473	779
Forschungsethik	10.271	5.134	614
Landwirtschaft	867	520	520
Forschung zu Klimawandel und Kohlenstoffkreislauf	559	440	393
Meteorologie	350	210	210
Soziale Aspekte	280	206	206
Koordinierung, Zusammenarbeit	139	139	139
Wasserressourcen und Wasserbewirtschaftung	68	60	60
Gesamtergebnis	**977.835**	**486.088**	**361.742**

Tabelle 29: aws: Zuschüsse für Technologieförderung, 2013

	Förderungszusagen		Gesamtprojektvolumen [Mio.€]	Förderungsleistung [Mio. €]	
	2013	%	2013	2013	%
PreSeed					
LISA PreSeed	10	1,2	2,2	1,9	5,4
PreSeed IKT & Physical Sciences	13	1,6	2,6	1,8	5,2
Seedfinancing					
LISA Seed	5	0,6	31,2	3,3	9,4
Seedfinancing IKT & Physical Sciences	21	2,6	78,3	12,1	34,6
Kreativwirtschaft					
Kreativwirtschaft (impulse XL, XS)	54	6,6	7,3	1,2	3,4
Kreativwirtschaft (impulse LEAD)	4	0,5	1,6	3,0	8,6
Kreativwirtschaftsscheck	613	75,1	6,5	3,0	8,6
Gründungs-Technologiescheck	9	1,1	0,0	0,0	0,1
ProTRANS	86	10,5	26,1	8,5	24,3
Management auf Zeit	1	0,1	0,1	0,1	0,3
Summe	816	100,0	155,9	34,9	100,0

Tabelle 30: CDG: CD-Labors nach Universitäten/Forschungseinrichtungen sowie JR-Zentren nach Fachhochschulen, 2013

Universität/Forschungseinrichtung	Anzahl der CD-Labors	Budget[1] in €
Donau-Universität Krems	1	219.333
Medizinische Universität Graz	1	173.680
Medizinische Universität Innsbruck	1	128.273
Medizinische Universität Wien	9	3.593.954
Montanuniversität Leoben	6	2.322.375
Technische Universität Graz	7	2.473.959
Technische Universität Wien	13	4.065.882
Universität für Bodenkultur Wien	8	3.002.224
Universität Graz	2	422.381
Universität Innsbruck	1	267.820
Universität Linz	10	2.838.033
Universität Salzburg	4	914.459
Universität Wien	1	221.050
Veterinärmedizinische Universität Wien	3	421.952
Wirtschaftsuniversität Wien	1	63.538
Österreichische Akademie der Wissenschaften	1	347.197
Research Center for Non Destructive Testing GmbH	1	204.000
Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH	1	458.000
Technische Universität München	1	62.000
Universität Bochum	1	459.517
Universität Göttingen	1	347.000
University of Cambridge	1	348.579
Summe	75	23.355.209

Fachhochschule	Anzahl der JR-Zentren	Budget[1] in €
Fachhochschule Salzburg GmbH	1	135.000
Fachhochschule Technikum Wien	1	190.329
Fachhochschule Vorarlberg GmbH	1	26.479
FH OÖ Forschungs und Entwicklungs GmbH	1	261.749
Summe	4	613.557

Anmerkung: Die Gesamtzahl an CD-Labors ist 73, es gibt jedoch 2 CD-Labors mit Doppelleitungen an verschiedenen Universitäten.

[1]) Plan-Daten per 06.12.2013

Tabelle 31: CDG: Entwicklung der CDG 1989 bis 2013 bzw. JR-Zentren, 2012 bis 2013

Jahr	Ausgaben der CD-Labors und JR-Zentren in €	Aktive CD-Labors	Aktive JR-Zentren	Aktive Mitgliedsunternehmen
1989	247.088	5		
1990	1.274.682	7		
1991	2.150.389	11		
1992	3.362.572	16		
1993	2.789.910	17		
1994	3.101.677	18		
1995	2.991.214	14		
1996	2.503.325	15		6
1997	2.982.793	16		9
1998	3.108.913	17		13
1999	3.869.993	20		15
2000	3.624.963	18		14
2001	4.707.302	20		18
2002	7.295.957	31		40
2003	9.900.590	35		47
2004	10.711.822	37		63
2005	11.878.543	37		66
2006	12.840.466	41		79
2007	14.729.108	48		82
2008	17.911.784	58		99
2009	17.844.202	65		106
2010	19.768.684	61		110
2011	20.580.208	61		108
2012	22.167.259	64	1	114
2013 [1)]	23.968.766	73	4	131

[1)] Plan-Daten per 06.12.2013

Tabelle 32: CDG: CD-Labors und JR-Zentren nach Thematischen Cluster, 2013

Thematischer Cluster	Anzahl der CD-Labors und JR-Zentren	Budget[1] in €
Chemie	12	4.034.746
Life Sciences und Umwelt	13	4.164.026
Maschinen- und Instrumentenbau	4	1.578.021
Mathematik, Informatik, Elektronik	19 [2)]	5.830.762
Medizin	12	3.355.047
Metalle und Legierungen	11	3.933.909
Nichtmetallische Werkstoffe	5 [3)]	1.008.717
Wirtschafts-, Sozial- und Rechtswissenschaften	1	63.538
Summe	77	23.968.766

[1]) Plan-Daten per 06.12.2013

[2]) inkl. drei JR-Zentren

[3]) inkl. einem JR-Zentrum

Cover-Illustration: © marigold_Fotolia.com