

Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2018

Bericht der Bundesregierung an den Nationalrat
gem. § 8 (2) FOG über die Lage und Bedürfnisse von
Forschung, Technologie und Innovation in Österreich



Der vorliegende Bericht ist im Auftrag der Bundesministerien für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) und Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) entstanden. Die Erstellung des Berichts erfolgte durch eine Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus dem Austrian Institute of Technology (AIT), JOANNEUM RESEARCH (JR) und dem Wirtschaftsforschungsinstitut (WIFO) mit Unterstützung des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW). Das Institut für Höhere Studien (IHS) war in die textliche Gestaltung des Berichts eingebunden.

AutorInnenteam: Wolfgang Polt & Jürgen Streicher (Koordination, JR), Peter Biegelbauer (AIT), David Binder (IHS), Bernhard Dachs (AIT), Michael Dinges (AIT), Klaus Friesenbichler (WIFO), Silvia Hafellner (JR), Florian Holzinger (JR), Werner Hölzl (WIFO), Jürgen Janger (WIFO), Andrea Kasztler (AIT), Agnes Kügler (WIFO), Karl-Heinz Leitner (AIT), Enikö Linshalm (JR), Harald Oberhofer (WIFO, WU Wien), Michael Ploder (JR), Christian Rammer (ZEW), Sybille Reidl (JR), Andreas Reinstaller (WIFO), Wolfram Rhomberg (AIT), Petra Schaper-Rinkel (AIT), Franz Sinabell (WIFO), Gerhard Schwarz (WIFO), Anna Strauss (WIFO), Maximilian Unger (JR), Fabian Unterlass (WIFO), Georg Zahradnik (AIT).

Impressum

Medieninhaber (Verleger):

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 1010 Wien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 1030 Wien

Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, 1010 Wien

Alle Rechte vorbehalten

Auszugsweiser Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet

Gestaltung und Produktion:

Peter Sachartschenko & Mag. Susanne Spreitzer OEG, Wien

Cover: ©DrHitch – stock.adobe.com

Druck:

Druckerei AV Astoria

Wien, 2018

Vorwort

Der Regierungsbericht 2018 zeigt ein vielfältiges und positives Bild österreichischer Forschungs-, Technologie und Innovationsaktivitäten. Österreich hat, im Zeitverlauf betrachtet, seine Forschungsausgaben seit 2005 mehr als verdoppelt, seine F&E-Quote von 2,37% auf 3,19% gesteigert! Im internationalen Vergleich hat Österreich im Hinblick auf die Höhe der Forschungsausgaben in Relation zum Bruttoinlandsprodukt hinter Schweden die zweithöchste F&E-Quote, weltweit die siebthöchste. Bei vielen Innovationsindikatoren verbesserte sich Österreich deutlich, wie z.B. bei den internationalen Patentanmeldungen, bei internationalen Ko-Publikationen, aber auch bei Wagniskapitalinvestitionen, obwohl gerade diese bislang zu den Schwachstellen in Österreich zählen. Der hohe Investitionsinput schlägt sich noch nicht in allen Bereichen in hohem Output nieder, was auch der Langfristigkeit der Investition in Wissenschaft und Forschung geschuldet ist: die Umsetzung von Ideen zu Produkten braucht Zeit.

Als gute Basis zur Abbildung der Innovationsleistungen eines Landes gelten die Forschungsausgaben, die sich nach der jüngsten Prognose der Statistik Austria 2018 auf 12,34 Mrd. € steigern werden, das sind um 657,6 Mio. € mehr als 2017. Mit dieser Steigerung um +5,6%, welche damit deutlich über dem Wachstum des prognostizierten Bruttoinlandsprodukts von 4,9% liegt, wird 2018 eine Forschungsquote von 3,19% des BIP erreicht. Dieser neue Höchstwert weist darauf hin, dass die Bundesregierung auf die richtigen Maßnahmen setzt. Die Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung wurde 2017 mit einer Novelle zum Nationalstiftungsgesetz ermächtigt, zusätzliche Mittel in Höhe

von jährlich 100 Mio. € in den Jahren 2018-2020 zur Forschungsfinanzierung zur Verfügung zu stellen. Ein weiteres Finanzierungsinstrument wurde im Zuge des Steuerreformgesetzes 2015/2016 mit dem Österreich-Fonds geschaffen, der fünf mal bis 2020/21 jährlich 33,7 Mio. € vergibt. Für die Erstattung steuerlich anerkannter F&E-Ausgaben der Unternehmen wird der Bund 2018 voraussichtlich 610 Mio. € ausgeben. Die ab Jänner 2018 beschlossene Erhöhung der Forschungsprämie von 12 auf 14 Prozent wird aber erst 2019 finanziell zum Tragen kommen. Insgesamt werden die Forschungsausgaben der öffentlichen Hand 2018 voraussichtlich 4,20 Mrd. € betragen, was einen Anteil von rd. 34% der gesamten F&E-Ausgaben ausmacht. Der Unternehmenssektor zeigt mit 6,11 Mrd. € F&E-Ausgaben und einem Wachstum von 6,9% gegenüber dem Vorjahr deutlich, dass er wichtigster Finanzierungssektor mit einem Anteil von rd. 50% an den Gesamtausgaben ist. Das Ausland bzw. die ausländischen (Töchter-)Unternehmen, die in Österreich in Forschung investieren, sind mit 1,95 Mrd. € und einem Anteil von beinahe 16% drittichtigste Finanzierungsquelle.

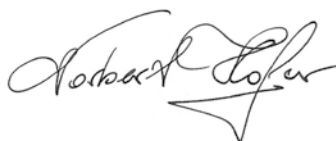
Die 2011 verabschiedete und bis 2020 reichende Forschungs-, Technologie- und Innovationsstrategie der Bundesregierung wurde auch im aktuellen Regierungsprogramm als maßgeblicher Orientierungsrahmen anerkannt. Zahlreiche Maßnahmen und Initiativen auf Regierungs- und Ressortebene wurden entwickelt, um das Ziel, in die Spitzengruppe der innovativsten Länder Europas vorzustoßen, zu erreichen. Der vorliegende Bericht gibt einen vertiefenden Einblick in ausgewählte Schwerpunktbereiche der universitären und außeruniversitären Forschung, Gleichstel-

lung in Forschung und Entwicklung, Zukunftstechnologien im Kontext von Digitalisierung sowie Innovationen in der Agrar- und Ernährungswirtschaft – um nur einige Themen zu nennen. Weiters findet sich im Bericht auch ein sehr guter Überblick über die jüngsten Entwicklungen und Umsetzungen strategischer FTI-relevanter Prozesse, Maßnahmen und Initiativen.

Fazit aller Analysen ist, dass sich Österreich auf dem richtigen Weg zu einem der führenden Innovationsländer befindet, es jedoch weiterhin verstärkter Anstrengungen und eines langen Atems bedarf, um die vorhandene gute Basis auch in den kommenden Jahren zu verstärken und Innovationsergebnisse zu steigern.



BM Univ.-Prof. Dr. Heinz Faßmann
Bundesminister für Bildung,
Wissenschaft und Forschung



BM Ing. Norbert Hofer
Bundesminister für Verkehr,
Innovation und Technologie



BM Dr. Margarete Schramböck
Bundesministerin für Digitalisie-
rung und Wirtschaftsstandort

Inhalt

Executive Summary	7
1 Aktuelle Entwicklungen	17
1.1 Entwicklung der F&E-Ausgaben auf Basis der neuen Globalschätzung	17
1.2 Finanzierung und Durchführung von F&E in Österreich	20
1.2.1 Forschung und experimentelle Entwicklung in Österreich: Ergebnisse der F&E-Erhebung 2015	20
1.2.2 Vergabemodi öffentlicher F&E-Budgets im internationalen Vergleich	30
1.2.3 Öffentliche Finanzierung von Unternehmens-F&E im internationalen Vergleich	36
1.3 Die Position Österreichs im internationalen Kontext	44
1.3.1 European Innovation Scoreboard 2017	45
1.3.2 Entwicklung der Position Österreichs bei zentralen FTI-Indikatoren	55
1.3.3 Österreichs Position in anderen internationalen Innovationsrankings	62
1.3.4 Resümee	67
1.4 EU Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik: Rückblick und Vorschau	67
1.4.1 Das Forschungsrahmenprogramm Horizon 2020	68
1.4.2 Ergebnisse der Interim-Evaluierung von Horizon 2020	71
1.4.3 Die Performance Österreichs in Horizon 2020	72
1.4.4 Maßnahmen zur Stärkung der europäischen Kooperation	72
1.4.5 Der Weg zum neuen Rahmenprogramm	74
1.4.6 Resümee	76
1.5 Strategische Maßnahmen, Initiativen und Weiterentwicklungen	77
2 Die großen Förderagenturen des Bundes	92
2.1 Wissenschaftsfonds (FWF)	93
2.2 Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)	98
2.3 Austria Wirtschaftsservice (aws)	102
3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung	107
3.1 MINT-HochschulabsolventInnen: Faktor für technologische Weiterentwicklung und Innovation	107
3.1.1 Der MINT-Begriff im Hochschulkontext und am Arbeitsmarkt	108
3.1.2 Nachfrage nach MINT-AbsolventInnen	108
3.1.3 MINT an Universitäten, Fachhochschulen und im Schulbereich	114
3.1.4 Resümee	118
3.2 Gleichstellung in F&E und in Entscheidungsgremien	119
3.2.1 Entwicklung der Partizipation von WissenschaftlerInnen im F&E-Sektor	120
3.2.2 Frauen in Führungspositionen und Kollegialorganen an Universitäten	123
3.2.3 Arbeitsbedingungen und Gleichstellung in der angewandten außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung	125
3.2.4 Gleichstellung in der grundlagenorientierten außeruniversitären Forschung	130
3.2.5 Chancengleichheit im FWF	131
3.2.6 Resümee	132
3.3 Open Science und Dark Knowledge	133
3.3.1 Aktuelle nationale Entwicklungen zu Open Access und Open Data	133
3.3.2 Veränderte Marktverhältnisse im Publikationssystem	135
3.3.3 Grenzen von Open Access und Open Data	135
3.3.4 Resümee	137
3.4 Der Beitrag der Universitäten zu Innovationen in Österreich	138
3.4.1 Universitäten und Innovation: Empirische Ergebnisse für Österreich	141
3.4.2 Resümee	146

3.5 Gesundheitsforschung und ihre Translation in die medizinische Praxis	146
3.5.1 Gesundheitsforschung in Österreich und im europäischen Kontext	147
3.5.2 Translationsmaßnahmen auf nationaler Ebene	151
3.5.3 Resümee	155
4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor	156
4.1 Wettbewerbsstrategien und Innovationspraktiken österreichischer Unternehmen	156
4.1.1 Strategien und technologische Positionierung von österreichischen Industrieunternehmen zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit	157
4.1.2 Innovationspraktiken und Innovationsumfeld europäischer Unternehmen	162
4.1.3 Resümee	168
4.2 Potential ausgewählter Technologien im Kontext der Digitalisierung	170
4.2.1 Automatisiertes Fahren in Österreich	170
4.2.2 Internet der Dinge und Industrie 4.0: Industrial Internet of Things (IIoT)	176
4.2.3 Transaktionstechnologie Blockchain	180
4.2.4 Resümee	183
4.3 Innovationen in der Agrar- und Ernährungswirtschaft	184
4.3.1 Zum Innovationsgrad der österreichischen Landwirtschaft	185
4.3.2 Österreichs Landwirtschaft im internationalen Vergleich	187
4.3.3 Innovationen in der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette	190
4.3.4 Motive und Zielsetzungen landwirtschaftlicher Innovation im marktwirtschaftlichen Kontext	192
4.3.5 Resümee	194
5 FTI Evaluierungskultur und -praxis	196
5.1 Die Bedeutung von Mikrodaten zur Unterstützung und Bewertung von FTI-Politik im internationalen Vergleich	197
5.1.1 Zugang zu unternehmensbezogenen Mikrodaten in Österreich	197
5.1.2 Zugang zu unternehmensbezogenen Mikrodaten in ausgewählten Vergleichsländern	199
5.1.3 Resümee	203
5.2 Evaluierung der aws und FFG	205
5.2.1 Die institutionelle Betrachtung der Förderagentur FFG	205
5.2.2 Die institutionelle Betrachtung der Förderagentur aws	207
5.2.3 Positionierung und Koordination der Agenturen	209
5.2.4 Steuerung und Governance der Agenturen	209
5.2.5 Resümee	210
5.3 Ausgewählte weitere Evaluierungen	211
5.3.1 Kombinierte Programmevaluierung der Christian Doppler Labors und Josef Ressel Zentren	211
5.3.2 Evaluierung des BRIDGE Programms für den Zeitraum 2009–2016	213
5.3.3 Evaluierung des österreichischen Sicherheitsforschungsprogramms KIRAS. Bericht 2017	214
5.3.4 Evaluierung der innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung (IÖB)	216
6 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	218
7 Literaturverzeichnis	221
8 Anhang I	230
8.1 Länderkürzel	230
8.2 Erläuterungen zu Typen von transnationalen FTI-Partnerschaften	230
8.3 Öffentliche Finanzierung von F&E im Unternehmenssektor	233
8.4 Übersicht Open-Innovation-Maßnahmen und Beispiele für dazugehörige Umsetzungsinitiativen	234
9 Anhang II	236
Forschungsförderungen und -aufträge des Bundes lt. Bundesforschungsdatenbank	236
10 Statistik	240

Executive Summary

Der Forschungs- und Technologiebericht 2018 ist ein Bericht der Bundesregierung an den Nationalrat gem. § 8 (2) FOG über die Lage und Bedürfnisse von Forschung, Technologie und Innovation in Österreich und wurde im Auftrag der Bundesministerien für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) und Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) erarbeitet. Auf Basis aktueller Daten, Analysen und Befunde werden relevante Entwicklungstrends und ausgewählte Themen des österreichischen Innovationssystems beschrieben und im internationalen Kontext reflektiert.

Der Bericht umfasst eine Darstellung der jüngsten Globalschätzung über die Entwicklung der F&E-Ausgaben in Österreich für das Jahr 2018, eine Positionierung Österreichs in internationalen Rankings und eine Beschreibung aktueller Entwicklungen in der Umsetzung der FTI-Strategie des Bundes sowie anderer strategischer Initiativen in der FTI-Politik. Darüber hinaus werden aktuelle Entwicklungen im Bereich der Universitäten und im Unternehmenssektor dargestellt. Zum einen werden die Nachfrage nach HochschulabsolventInnen in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT), der Stand zu Gleichstellung in F&E und in Entscheidungsgremien sowie Charakteristika und Spannungsfelder in Open Science umrissen. Zum anderen wird der Beitrag der Universitäten zu Innovationen in Österreich diskutiert sowie, mit Blick auf die Life Sciences und den Gesundheitsbereich, Forschungsschwerpunkte und Maßnahmen zur Unterstützung der Translation wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis vorgestellt. In weiteren Schwerpunktkapiteln werden aktuelle Wettbewerbsstrategien und Innovationspraktiken österreichischer Un-

ternehmen umfangreich dargestellt und diskutiert, Trends und Themen in der Digitalisierung nachgegangen sowie ein Einblick in die Innovationsaktivitäten der Agrar- und Ernährungswirtschaft gegeben.

Die Globalschätzung der F&E-Ausgaben für 2018

Die prognostizierten Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) in Österreich werden lt. aktueller Globalschätzung der Statistik Austria mit Stand April 2018 12,34 Mrd. € betragen und damit um 657,6 Mio. € über dem Wert für 2017 liegen (+5,6 %). Das voraussichtliche Wachstum der F&E-Ausgaben liegt damit auch deutlich über jenem des prognostizierten Bruttoinlandsproduktes von 4,9 % zwischen 2017 und 2018. Die geschätzte F&E-Quote (Bruttoinlandsausgaben für F&E im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt) für 2018 beträgt somit voraussichtlich 3,19 % des Bruttoinlandsproduktes, was einen weiteren leichten Anstieg im Vergleich zum Vorjahr (2017: 3,16 %, revidierter Wert im Vergleich zur Globalschätzung 2017) und einen deutlichen Zuwachs im Vergleich zu den 3,05 % im Jahr 2015 (dem letzten Jahr für das Erhebungsdaten verfügbar sind) bedeuten würde. Insgesamt läge die prognostizierte F&E-Quote damit das fünfte Jahr in Folge über dem europäischen Zielwert von 3 %.

Die F&E-Ausgaben des Sektors Staat werden 2018 mit voraussichtlich 4,20 Mrd. € veranschlagt, was einen Zuwachs von 4,3 % bzw. 172,3 Mio. € bedeuten würde – leicht unter dem prognostizierten Wachstum des nominellen Bruttoinlandsproduktes von 4,9 %. Der größte Anteil der erwarteten öffentlichen F&E-Ausgaben entfällt auf den Bund mit 3,56 Mrd. € (+4,1 % bzw. 140,9 Mio. €). Darunter fallen auch

Aufwendungen für die Erstattung steuerlich anerkannter F&E-Ausgaben der Unternehmen (die sog. Forschungsprämie) sowie F&E-Mittel der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung. Der geschätzte F&E-Finanzierungsbeitrag der Bundesländer beträgt 2018 525,8 Mio. €, was einem Zuwachs im Vergleich zum Jahr 2017 um ca. 5,4 % bzw. 27 Mio. € entspricht. Sonstige öffentliche Einrichtungen (Gemeinden, Kammern, Sozialversicherungsträger) tragen voraussichtlich 116,69 Mio. € zur F&E-Finanzierung bei, was einen Anstieg von 4 % (+4,5 Mio. €) bedeutet. Der Finanzierungsbeitrag des öffentlichen Sektors beträgt damit im Jahr 2018 voraussichtlich 34,1 % der österreichischen F&E-Ausgaben (1,1 % des BIP). Davon entfällt der größte Anteil mit 28,9 % der Gesamtausgaben auf den Bund.

Der stärkste Anstieg wird 2018 bei den F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors mit einem voraussichtlichen Plus von 6,8 % bzw. 391,5 Mio. € im Vergleich zu 2017 erwartet, was einen prognostizierten Gesamtfinanzierungsbeitrag von 6,11 Mrd. € bedeutet. Damit wird 2018 mit 49,5 % (rd. 1,58 % des BIP) der zweithöchste Finanzierungsanteil der Unternehmens-F&E-Ausgaben an den Gesamtausgaben in der vergangenen Dekade erwartet (2015: 49,7 %).

Das Ausland finanziert 2018 F&E im Ausmaß von voraussichtlich 1,95 Mrd. €, was ein Plus von 4,7 % bzw. 87,7 Mio. € bedeutet. Der erwartete Finanzierungsanteil an den gesamten F&E-Ausgaben beträgt somit 15,8 %, was 0,5 % des prognostizierten nominellen BIP entspricht. Dieser Betrag umfasst zum größten Teil Finanzierungsbeiträge für F&E ausländischer Firmen an ihre heimischen Tochterunternehmen sowie Rückflüsse aus den EU-Forschungsprogrammen. Der private gemeinnützige Sektor (private gemeinnützige Institutionen ohne Erwerbscharakter, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder sonstiger nicht öffentlicher ist) spielt mit einem F&E-Finanzierungsbeitrag von voraussichtlich 70,8 Mio. € (+6,0 Mio. €) bzw. 0,6 % der gesamten F&E-Ausgaben nach wie vor nur eine verhältnis-

mäßig geringe Rolle in der österreichischen F&E-Finanzierung.

Gemäß Eurostat lag Österreich im EU-Vergleich mit einer Forschungsquote von 3,09 % im Jahr 2016 (Letztjahr der Veröffentlichung internationaler Vergleichszahlen, Wert lt. aktueller Globalschätzung 3,15 %) an zweiter Stelle hinter Schweden (3,25 %) und damit vor Deutschland (2,94 %), Dänemark (2,87 %) und Finnland (2,75 %). Die durchschnittliche Forschungsquote der EU-28 lag 2016 bei 2,03 % und wurde außer von den obengenannten Ländern lediglich noch von Belgien (2,49 %) und Frankreich (2,25 %) übertroffen.

Die Position Österreichs in internationalen Innovationsrankings

Österreich hat bei wichtigen FTI-Indikatoren den Weg in Richtung Innovation Leader weiter fortgesetzt. Mit einer gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote im Jahr 2016 von 3,09 % weist Österreich den zweithöchsten Wert in der EU-28 und den siebthöchsten Wert unter allen Ländern der Welt auf und zählt damit zu den forschungintensivsten Ländern weltweit. Auch bei anderen zentralen Indikatoren der technologischen Leistungsfähigkeit (wie internationalen Patentanmeldungen) gab es jüngst merkbare Verbesserungen. Der Abstand zur Spitzengruppe hat sich deutlich verringert. Diese Entwicklungen schlagen sich allerdings nicht in allen internationalen Innovationsrankings nieder: Während Österreich im European Innovation Scoreboard im Jahr 2017 mehrere Rangplätze gutmachen und den Abstand zu den führenden Ländern deutlich verringern konnte, war in anderen internationalen Innovationsrankings wie dem Global Innovation Index und den innovationsbezogenen Teilen des Global Competitiveness Index keine entsprechende Verbesserung der Position Österreichs zu beobachten. Im Fall des Global Innovation Index liegt dies vorrangig daran, dass in diesen eine Vielzahl von Indikatoren eingehen, die nur wenig mit der Innovationsleistung eines Landes zu tun haben. Die Ergebnisse des Global Competitiveness In-

dex beruhen wiederum überwiegend auf subjektiven Einschätzungen von ManagerInnen, die von den statistisch gemessenen Indikatoren abweichen können.

Dass Österreich zumindest beim Kernindikator gesamtwirtschaftliche F&E-Quote in die Gruppe der Innovation Leader vorstoßen konnte zeigt, dass mit einer langfristig orientierten Strategie und nachhaltigen und erheblichen Anstrengungen von Wirtschaft und Staat messbare Erfolge erzielt werden können. Auf der anderen Seite ist diese Dynamik (noch) nicht in allen Teilen des gesamtwirtschaftlichen Innovationsprozesses gleichermaßen festzustellen. So bestehen noch Potentiale der Steigerung des Innovationsoutputs. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass es oft einen längeren Zeitraum braucht, um höhere Inputs in höhere Innovationsoutputs umzusetzen. Hinzu kommt, dass in einem internationalen Umfeld, in dem alle hoch entwickelten Industrieländer auf eine stetige Stärkung ihrer Innovationskraft setzen, ein Vorstoßen in die Spitzengruppe weder rasch zu erreichen noch notwendigerweise von Dauer ist. Vielmehr sind fortgesetzte Investitionen und ein langer Atem notwendig. Die erreichten Erfolge bei der F&E-Quote sind jedenfalls eine sehr gute Basis, um in den nächsten Jahren auch die Innovationsergebnisse steigern zu können.

Die Umsetzung der FTI-Strategie der Österreichischen Bundesregierung

Die 2011 verabschiedete FTI-Strategie wurde im aktuellen Regierungsprogramm der Österreichischen Bundesregierung für die XXVI. Gesetzgebungsperiode weiterhin als maßgeblicher Orientierungsrahmen benannt. Ein zentrales Ziel der Strategie ist es, Österreich bis 2020 in die Spitzengruppe der innovativsten Forschungsländer Europas zu führen. Die Umsetzung der FTI-Strategie setzt auf mehreren Ebenen an und verfolgt einen breiten, systemischen Ansatz zur Unterstützung und Strukturierung des Innovationssystems. Als wichtigstes Koordinationsinstrument zur Umsetzung der Strategie fungiert die „Task

Force FTI-Strategie“, welche die strategische und systemorientierte Abstimmung zwischen den Ressorts unterstützt. Unter Vorsitz des Bundeskanzleramtes gehören ihr die VertreterInnen der Bundesministerien BMF, BMBWF, BMVIT und BMDW an. Der intensive und regelmäßige Kontakt und Informationsaustausch auf hoher Verwaltungsebene trug in den letzten Jahren wesentlich zur Stärkung der Koordination der FTI-Ressorts bei.

Zur Erreichung der Ziele der FTI-Strategie wurde im letzten Jahr sowohl auf Ebene der Bundesregierung als auch auf Ressortebene eine Reihe an Maßnahmen und Initiativen gestartet bzw. weiterentwickelt.

MINT-HochschulabsolventInnen

Hochschulen nehmen unter anderem durch die Vermittlung von Wissen und Kompetenzen in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) eine Schlüsselrolle für die Weiterentwicklung des Innovationsstandortes Österreichs ein. Unter dem oftmals vorgebrachten Eindruck eines Mangels an Graduierten im MINT-Bereich für den heimischen Arbeitsmarkt diskutiert Kapitel 3.1 ausgewählte Aspekte einer umfassenden Bestandsaufnahme des Angebots an und der Nachfrage nach akademisch ausgebildeten MINT-Fachkräften in Österreich. Auch die im Sekundarbereich angesiedelte technische mittlere und höhere Berufsausbildung hat im Hinblick auf MINT einen hohen Stellenwert am Arbeitsmarkt und nimmt international eine Sonderstellung ein.

Dabei zeigt sich, dass die Nachfrage nach einigen MINT-Qualifikationen das Angebot übersteigt. Dies betrifft insbesondere die Ausbildungsfelder Informatik und Ingenieurwissenschaften. Nach AbsolventInnen anderer MINT-Ausbildungsfelder wie Biowissenschaften, Naturwissenschaften oder Architektur ist die Nachfrage dagegen etwas geringer. Die aktuell starke Nachfrage nach HochschulabsolventInnen wird aller Voraussicht nach auch in Zukunft anhalten. Auch wenn zukünftige Entwicklungen aufgrund

disruptiver technologischer Veränderungen (Industrie 4.0, Digitalisierung) nur schwer vorher-sagbar sind, spricht einiges dafür, dass sich aktuell vorhandene Rekrutierungsprobleme in den Bereichen Informatik, Maschinenbau, Elektrotechnik und Elektronik in den nächsten Jahren noch verschärfen könnten. Um dem Mangel an hochqualifizierten MINT-Fachkräften entgegen-zuwirken, wird auf die Sicherstellung einer aus-reichenden Zahl an AbsolventInnen der Ausbil-dungsfelder Ingenieurwissenschaften und Infor-matik besonderes Augenmerk zu legen sein. Vielfältige laufende und geplante Maßnahmen – mit Fokus auf Hochschulen als auch auf Schulen – sollen das Interesse an MINT und damit die Zahl jener, die eine weiterführende Ausbildung in diesem Feld wählen und abschließen, erhöhen.

Gleichstellung in F&E und in Entscheidungsgremien

Einem eigenen Kapitel sind die Situation und die Entwicklung von Gleichstellung in F&E in Ös-terreich gewidmet. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Repräsentanz von Frauen in Füh-rungspositionen gelegt. Zu konstatieren ist, dass die Entwicklung der Partizipation von Wissen-schaftlerinnen in F&E in den letzten Jahren deut-lich weniger dynamisch verlaufen ist als in den Jahren davor. Die Wachstumsrate der Anzahl der Wissenschaftlerinnen nähert sich immer mehr jener der Wissenschaftler an, wodurch der Wis-senschaftlerinnen-Anteil nur mehr geringfügig ansteigt bzw. stagniert. Im Unternehmenssektor ist eine deutlich abnehmende Dynamik festzu-stellen, worin sich auch die immer noch geringe Repräsentanz der Frauen in manchen besonders nachgefragten MINT-Fächern widerspiegelt. Während im Hochschulsektor immerhin rd. 40 % der WissenschaftlerInnen Frauen sind, sind es im Unternehmenssektor lediglich rd. 17 %. In der außeruniversitären naturwissen-schaftlich-technischen Forschung liegt der Wis-senschaftlerinnen-Anteil mit rd. 27 % höher als im Unternehmenssektor, aber niedriger als an den Hochschulen. In den grundlagenorientierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen va-

riert der Wissenschaftlerinnen-Anteil je nach Einrichtung und Disziplin deutlich.

Die Ergebnisse zeigen des Weiteren, dass der Wissenschaftlerinnen-Anteil in den meisten Ein-richtungen und Sektoren auf den unteren Karrie-restufen und in den jüngeren Altersgruppen deut-lich über dem Durchschnitt liegt. Im Hinblick auf Führungspositionen sind Frauen nach wie vor unterrepräsentiert. Allerdings zeigen die Ent-wicklungen im universitären Sektor, dass durch Quotenregelungen deutliche Fortschritte bei der Repräsentanz von Frauen gemacht werden konn-ten. Rd. 28 % der vom FWF finanzierten Projekte entfallen auf Frauen, jedoch ist das Geschlechter-verhältnis bei den finanzierten DoktorandInnen und Post-docs nahezu ausgeglichen. Die Gremi-en des FWF waren zuletzt im Sinne des § 4 (2) FT-FG weitgehend ausgeglichen mit Männern und Frauen besetzt.

In Österreich werden von unterschiedlichen Akteuren in der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik Maßnahmen zur Förderung von Gleichstellung umgesetzt. Zur Erhöhung des Frauenanteils in Führungsfunktionen muss ins-besondere auf § 42 Abs. 8f UG, der die geschlech-tergerechte Zusammensetzung von Kollegialor-ganen an Universitäten regelt, sowie auf das Gleichstellungsgesetz von Frauen und Männern im Aufsichtsrat (GFMA-G) hingewiesen werden, welches einen Mindestanteil von 30 % Frauen in Aufsichtsräten von börsennotierten Unterneh-men sowie von Unternehmen mit mehr als 1.000 Beschäftigten vorsieht.

Open Science und Dark Knowledge

Die Öffnung von wissenschaftlichen Produkti-onsprozessen und wissenschaftlichem Output im Zeitalter der Digitalisierung wird als Open Science bezeichnet und wurde in den letzten Jah-ren vonseiten der europäischen und österreichi-schen Politik unterstützt. Allen voran können hier Aktivitäten zur Förderung von Open Access und Open Data angeführt werden, für die eine Reihe von Infrastrukturen aufgebaut wurden. Das Open Access Network Austria (OANA) ist

dabei ein zentraler Akteur und stimmt Empfehlungen zu Open-Access-Aktivitäten der österreichischen Forschungseinrichtungen, Forschungsförderung und Forschungspolitik unter Berücksichtigung internationaler Entwicklungen ab. Dem Open-Science-Ansatz folgend sollten Methoden, Daten und Ergebnisse aus der öffentlich finanzierten Forschung an Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen offen zugänglich gemacht werden. Dennoch gibt es auch Tendenzen, dass von den Forschungsakteuren Wissen nicht verfügbar gemacht oder erst gar nicht produziert wird. Dieses Wissen wird jüngst auch als „Dark Knowledge“ bezeichnet. So kann etwa die thematische Steuerung der Forschung durch Drittmittel und die Bewertung von ForscherInnen nach dem Output von Publikationen in Journalen mit einem möglichst hohen Impact-Faktor zu widersprüchlichen Anreizen führen. Die Forschungspolitik steht entsprechend vor der Herausforderung, Anreize und Rahmenbedingungen zu schaffen, um eine mögliche Kluft zwischen zugänglichem Wissen und nicht allgemein verfügbarem Wissen zu reduzieren.

Der Beitrag der Universitäten zu Innovationen in Österreich

Der potentielle Beitrag von Universitäten zur Innovation ist in einem Umfeld, in dem Wissen zum wichtigsten Produktionsfaktor avanciert, sehr groß. Er kann über zahlreiche Mechanismen seinen Eingang in unternehmerische Innovationsprozesse finden, darunter z.B. gemeinsame F&E-Projekte, Auftragsforschung, Beratung, Technologie-Lizenzierung, universitäre Unternehmensausgründungen (Spin-offs), Mitarbeit von UniversitätsabsolventInnen in unternehmerischen F&E-Prozessen oder Rezeption und Nutzung universitärer Publikationen durch ForscherInnen in Unternehmen. Internationale empirische Untersuchungen betonen die Bedeutung von AbsolventInnen und Publikationen sowie Beratungsaktivitäten, während z.B. die Gründung von Spin-offs oder die Lizenzierung von Technologien in der Regel nur einen kleinen Teil

des Innovationsbeitrags von Universitäten ausmachen. Für Österreich verfügbare Daten verweisen ebenfalls auf eine große Rolle von Universitäten für Innovation: In der EU liegt Österreich zusammen mit Finnland an der Spitze bezüglich des Anteils der Unternehmen, die mit Universitäten kooperieren. Die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist damit im internationalen Vergleich sehr gut ausgeprägt.

Die Effekte dieser Innovationskooperationen bestätigen die Bedeutung von Universitäten: Unternehmen, die mit Universitäten kooperieren, entwickeln häufiger technologisch „radikalere“ Innovationen als Unternehmen, die für ihre Innovationen nicht mit Universitäten kooperieren, wobei der Effekt mangels Daten nicht kausal Universitäten zugeschrieben werden kann. UniversitätsabsolventInnen – und damit universitäres Wissen – werden zudem überproportional in jungen, innovationsintensiven Unternehmen eingesetzt. Branchen mit einem hohen Anteil tertiär Qualifizierter wachsen zudem stärker als Branchen mit nur niedrigen oder mittleren Anteilen dieser Qualifizierten. Universitäten können damit eine wichtige Rolle bei den Bemühungen Österreichs spielen, in den Kreis der führenden Innovationsländer aufzusteigen.

Gesundheitsforschung und ihre Translation in die medizinische Praxis

Life Sciences und Gesundheitsforschung haben sich während der letzten Jahre, vor dem Hintergrund wachsender gesellschaftlicher und gesundheitlicher Herausforderungen, rasch weiterentwickelt. In Österreich haben intensivierete Abstimmungsprozesse und Kooperationsbemühungen zwischen Akteuren in Wissenschaft und Wirtschaft, Gesundheitspolitik und Fördergeber wesentlich zu einer strategischen Positionierung dieser Bereiche beigetragen. Dabei waren (inter)-nationale Förderinitiativen, Forschungsnetzwerke sowie strategische Partnerschaften wichtige Elemente der Profilbildung. Dies lässt sich an einer Vielzahl an erfolgreichen Beteiligungen und auch Projektkoordi-

nationen Österreichs in den gesundheitsrelevanten Programmen des EU-Forschungsrahmenprogramms Horizon 2020 ablesen.

Trotz zunehmend besserer technischer und finanzieller Rahmenbedingungen stellt die Translation von Grundlagenforschung in die Anwendung nach wie vor eine Herausforderung dar. Diese Übersetzung ist dabei von einem komplexen Zusammenspiel unterschiedlicher Akteursgruppen entlang der gesamten Wertschöpfungskette, angefangen bei der akademischen und klinischen Forschung bis hin in den industriellen Bereich, geprägt. Mit der „Zukunftsstrategie Life Sciences und Pharmastandort Österreich“ wurde ein weiterer Schritt gesetzt, Maßnahmen im Bereich der Translation von Erkenntnissen der Grundlagenforschung in die medizinische Praxis zu koordinieren und aufeinander abzustimmen. Während bereits jetzt einige Instrumente die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft fördern, wurden mit der Etablierung entsprechender Forschungseinrichtungen an Universitäten, den Wissenstransferzentren und dem in Entstehung begriffenen Translational Research Center im Bereich der Infrastrukturen jüngst weitere Maßnahmen in diesem Bereich gesetzt.

Wettbewerbsstrategien und Innovationspraktiken österreichischer Unternehmen

Die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit in Österreich tätiger Unternehmen erfordert angesichts des wachsenden weltweiten Wettbewerbs und vor allem der Digitalisierung ständige Anpassungen seitens der Unternehmen. Zunehmend vernetzte Innovationsaktivitäten, kürzere Zeithorizonte für Produktinnovationen sowie neue Innovationsmodelle wie Open Innovation konfrontieren die Unternehmen mit wachsenden Herausforderungen.

Wie eine Befragung von österreichischen Industrieunternehmen zeigt, erarbeiten sich die Betriebe Wettbewerbsvorteile vor allem durch die Entwicklung von Produkten mit hohem technologischem Gehalt und guter Qualität sowie durch die Anpassung der Produkte an Kunden-

wünsche. Wettbewerbsnachteile werden hingegen vor allem beim Preis und bei der Umsetzung neuer Produktionsprozesse gesehen. Als zentral für den Umgang mit den Herausforderungen der Digitalisierung wird der Aufbau neuer und die Verbreiterung bestehender Kompetenzen ausgemacht. Neues Know-how kommt neben der unternehmensinternen F&E vor allem aus Weiterbildungsmaßnahmen und der Vernetzung mit den KundInnen. Insbesondere für die Qualitätsführer und jene Unternehmen, die ihre Kompetenzen stark verbreitern wollen, werden Kooperationen mit anderen Unternehmen und Universitäten sowie die Anwerbung von SpezialistInnen aus dem Ausland immer wichtiger.

Mit Blick auf die innerbetriebliche Organisation und das Innovationsmanagement von Unternehmen zeigt eine Untersuchung auf europäischer Ebene ähnliche Ergebnisse. Innovationsprozesse werden häufig nach dem „Stage-Gate“-Modell organisiert, weniger stark nach dem kundenorientierten „Lean-Start-up“-Ansatz, der in (halb)autonomen Innovationseinheiten eher für radikale Innovationsprojekte verwendet wird. Darüber hinaus ist festzustellen, dass Unternehmen ihre „Innovationsökosysteme“ auch dazu nutzen, um Wissen und Erkenntnisse über die technologischen Möglichkeiten zu generieren, neues Wissen durch Zusammenarbeit zu entwickeln oder Informationen über künftige Regulierungen zu bekommen. Innovationsökosysteme werden zudem dazu genutzt, um zukünftige Anforderungen, etwa an politische Entscheidungsträger oder an Regulierungsbehörden, zu kommunizieren, gemeinsame Visionen mit externen Partnern zu entwickeln sowie neue Geschäftsmodelle innerhalb des Ökosystems zu etablieren. Dabei greifen mittlerweile bereits mehr als die Hälfte der Unternehmen für ihre Innovationsaktivitäten regelmäßig auf außerhalb des Unternehmens generiertes Wissen zu und betreiben Open Innovation als fixen Bestandteil ihrer Geschäftsstrategie.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass das technische Know-how und die bestehenden unternehmerischen Fähigkeiten in österreichischen

(Industrie-)Unternehmen einen guten Ausgangspunkt darstellen, um neue technologische Kompetenzen aufzubauen und neue Produkte und Geschäftsfelder aus den traditionellen Stärken heraus zu entwickeln. Die Öffnung von Innovationsprozessen ermöglicht gerade für eine kleine offene Volkswirtschaft wie Österreich neue und effiziente Formen des Wissens-, Ideen- und Wertaustausches sowie deren Verwertung inner- und außerhalb eines Unternehmens. Herausforderungen konstatieren die Unternehmen aber in den Bereichen Bildung und Telekommunikationsinfrastruktur. Insbesondere die Digitalisierung bei der die befragten Unternehmen derzeit einen Wettbewerbsnachteil Österreichs verorten erfordert entsprechend ausgebildete Fachkräfte.

Zukunftstechnologien im Kontext der Digitalisierung

Im Zuge der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft spielen einige Schlüsseltechnologien und Anwendungen eine besonders große Rolle und haben das Potential einzelne oder sogar mehrere Branchen grundlegend zu transformieren. Aktuell gewinnen dabei automatisiertes Fahren, das „Internet der Dinge“ und die Transaktionstechnologie Blockchain an Aufmerksamkeit. Forschungsakteure, Unternehmen, öffentliche Organisationen, Interessensverbände und die Politik befassen sich zurzeit in Österreich mit diesen Entwicklungen und ihren Anwendungspotentialen. Für alle drei digitalen Technologien gilt dabei, dass die Politik, um erfolgreich Entwicklungen anstoßen zu können, neben der klassischen Förderung von F&E auch wichtige rechtliche, ethische und gesellschaftliche Fragestellungen ansprechen muss.

Das Themenfeld „Automatisiertes Fahren“ (AF) genießt im internationalen und nationalen verkehrs- und technologiepolitischen Diskurs eine hohe Aufmerksamkeit. Alle namhaften Autobauer dieser Welt arbeiten intensiv an der Realisierung und Markteinführung automatisierter Fahrzeuge. Diese potentiell disruptive Technologie ist vor dem Hintergrund der großen Bedeutung der Automobilindustrie für Österreich aber

auch der verkehrspolitischen Implikationen von großer Bedeutung. Deshalb wurde eine „Austrian Research, Development & Innovation Roadmap für automatisierte Fahrzeuge“ formuliert auf deren Basis auch in Österreich zahlreiche Testinitiativen, Pilotversuche und Entwicklungsprojekte bereits am Laufen bzw. in Vorbereitung sind.

Das „Internet der Dinge“ bildet eine der technologischen Grundlagen für die neuen Produktionskonzepte, die unter dem Titel „Industrie 4.0“ firmieren. Angesichts des in Österreich überdurchschnittlich großen Anteils der Industrie sind auch diese technologischen Entwicklungen für Österreich potentiell höchst bedeutsam. Zwar lässt sich zur Verbreitung von Industrie 4.0 im österreichischen Unternehmenssektor aktuell kein vollständiges Bild zeichnen, aber verschiedene Indikatoren weisen darauf hin, dass sich diese erst im Anfangsstadium befindet und volkswirtschaftliche Effekte (etwa in Form von Produktivitätssteigerungen) noch nicht spürbar sind.

Auch die sogenannte „Blockchain“-Technologie bzw. die darauf aufsetzenden Anwendungen befinden sich noch in einem sehr frühen Stadium. In Österreich gibt es erste Pilotanwendungen im Finanz- und Energiebereich. Andere Anwendungsbereiche wie etwa in der öffentlichen Verwaltung werden zurzeit in einer Reihe von Studien und Pilotanwendungen untersucht. Hier gilt es, das Potential auszuloten und innovative Anwendungen zu erproben.

Investitionen in Infrastrukturen (z.B. Ausbau der Breitbandinfrastruktur), die Förderung von Testumgebungen (Pilotfabriken, Teststrecken, Handelsplattformen), das Aufsetzen neuer Qualifizierungsmaßnahmen sowie einschlägige Förderprogramme sind Beispiele für eine Vielzahl von Initiativen, die jüngst in diesen Feldern lanciert wurden und helfen sollen, die innovativen Potentiale dieser Technologien in Österreich nutzbar zu machen.

Innovationen in der Agrar- und Ernährungswirtschaft

Innovationen spielen in der (österreichischen) Agrar- und Ernährungswirtschaft eine wichtige

Rolle und haben einen bedeutenden Anteil an der Wettbewerbsfähigkeit der Lebensmittelwirtschaft. Neben einer verbesserten Produktion und Nachhaltigkeit werden Innovationen in der Landwirtschaft überdies als notwendig erachtet, um die Ziele einer ausgewogenen regionalen Entwicklung und Nutzung der Ökosysteme zu erreichen. So kommt etwa der Bekämpfung des Klimawandels in der Landwirtschaft eine bedeutende Rolle zu.

Der Großteil der Innovationen in der Landwirtschaft kann nicht auf Basis üblicher Standardindikatoren (z.B. Patente, Publikationen) erfasst werden. Innovationen in der Landwirtschaft sind meist ein Resultat der Aktivitäten entlang der gesamten Wertschöpfungskette, z.B. in Form von Produkten, die gemeinsam mit dem nachgelagerten Handel entwickelt werden, oder Landmaschinen (neue Produktionsprozesse) aus dem Maschinenbau. Hinzu kommt, dass sich die Motive für Neuerungen von anderen Branchen unterscheiden und die internationale Wettbewerbssituation die Innovationsmöglichkeiten für landwirtschaftliche Betriebe stark beeinflusst.

Die Betriebsstruktur in der österreichischen Landwirtschaft begrenzt zudem die Möglichkeiten, Wettbewerbsvorteile durch Skaleneffekte zu erzielen. Insbesondere Kleinbetriebe stehen hierbei vor großen Herausforderungen. Verstärkte Kooperationen, aber auch Innovationen zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen und zur Einsparung von Arbeitskräften in Kombination mit Innovationen in der Diversifizierung und ergänzenden Tätigkeiten zur Landwirtschaft charakterisieren dort erfolgreich innovierende Betriebe. Im Unterschied können Betriebe mit wachsender Flächengröße in Regionen mit starkem Strukturwandel (östliche Bundesländer, Ballungsgebiete) auf neue Produktionsverfahren setzen, die Skaleneffekte haben. Eine Innovationspolitik für die Landwirtschaft muss daher regionale Muster berücksichtigen.

Neben den regionalen Unterschieden muss eine Innovationspolitik die Besonderheiten der österreichischen Landwirtschaft, insbesondere die starken Verflechtungen im Innovationsprozess

mit vor- und nachgelagerten Branchen, in entsprechende Überlegungen miteinbeziehen. Für die Förderung von betrieblichen Innovationsbemühungen ist die Berücksichtigung der betrieblichen Zielsetzungen und der wettbewerblichen Rahmenbedingungen des jeweiligen Betriebs empfehlenswert. Die in Österreich bereits etablierte Strategie der Förderung von Wissenstransfer und des Austausches von Best Practice-Beispielen sowie der Verbesserung im Ausbildungsbereich und der Bildungs- und IT-Infrastruktur ist dabei durchaus erfolgreich. Allerdings befindet sich die öffentliche Forschungs- und Entwicklungsfinanzierung im Bereich Agrar- und Ernährungswirtschaft unter dem Niveau vergleichbarer Länder.

Die Bedeutung von Mikrodaten zur Unterstützung und Bewertung von FTI-Politik

Qualität und Aussagekraft der Evaluierungen von forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen – und damit auch die Möglichkeiten, evidenzbasiert Politikmaßnahmen zu entwickeln und zu gestalten – hängen maßgeblich von der zur Verfügung stehenden Datengrundlage ab. In den letzten Jahrzehnten haben sich erfreulicherweise in vielen Ländern die Möglichkeiten, individuelle Datenquellen zu erfassen sowie zu verarbeiten, deutlich verbessert. Dies betrifft nicht nur personenbezogene Datensätze, sondern zunehmend auch Unternehmensdaten. Als wesentliche Quelle für solche Mikrodatensätze dienen die nationalen Statistischen Ämter in den einzelnen Ländern, die auf Basis gesetzlicher Vorschriften detaillierte Informationen erfassen. Für die Evaluierung und quantitative Bewertung von spezifischen wirtschaftspolitischen Maßnahmen werden diese administrativen Datenquellen oftmals mit Informationen aus zusätzlichen Erhebungen verbunden, um alle notwendigen Informationen gebündelt verwenden zu können.

Die rechtlichen sowie organisatorischen Rahmenbedingungen für die Verwendung unternehmensbezogener Mikrodatensätze für Evaluierungszwecke sind in verschiedenen Ländern sehr

unterschiedlich ausgestaltet. Aus dem Vergleich der österreichischen Rechtslage mit den Zugangspraktiken zu unternehmensbezogenen Mikrodaten in den ausgewählten Vergleichsländern Deutschland, Dänemark, Frankreich und den Niederlanden ergibt sich der Befund, dass in Österreich für den Mikrodatenzugang für entsprechende Zwecke noch erhebliche Barrieren bestehen. Die Länderbeispiele zeigen insbesondere, dass sich Datensicherheit und die Verwendung von Unternehmensdaten für wissenschaftliche Zwecke nicht ausschließen müssen.

Für Österreich lassen sich aus diesen Good Practice-Beispielen wertvolle Anregungen für eine Öffnung des Datenzugangs zu Individualdaten für die Abschätzung der Effekte von forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen gewinnen. In Österreich wäre für diesen

Zweck eine Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen notwendig, so dass es prinzipiell, aber unter klaren Auflagen, möglich sein kann, diese Daten für Forschungszwecke zu verwenden. Eine diesbezügliche Möglichkeit stellt die Schaffung eines Zugangs zu unternehmensbezogenen Individualdaten im bestehenden Safe Center der Statistik Austria dar. Durch Veränderungen im Datenzugang und durch die Möglichkeit von Datenverknüpfungen könnte die Aussagekraft quantitativer ex-post Wirkungsevaluierungen von wirtschaftspolitischen Programmen im Allgemeinen und von forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen im Speziellen deutlich verbessert werden. Dies würde im Sinne einer evidenzbasierten Wirtschafts- und FTI-Politik zu einer Steigerung der Effizienz und Effektivität von politischen Maßnahmen beitragen.

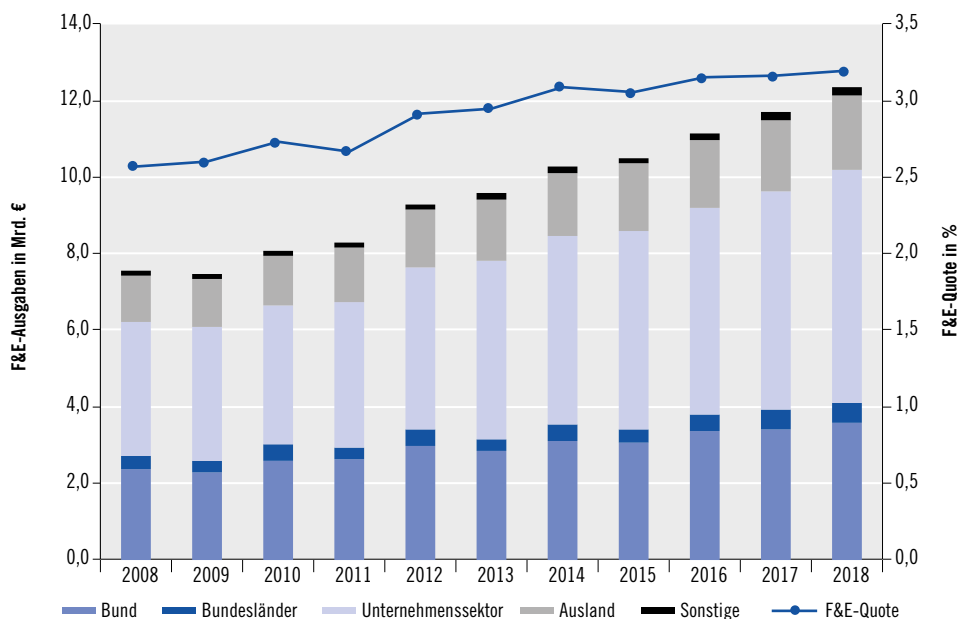
1 Aktuelle Entwicklungen

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

Die prognostizierten Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) in Österreich werden lt. aktueller Globalschätzung der Statistik Austria mit Stand April 2018 12,34 Mrd. € betragen und damit um 657,6 Mio. € über dem Wert für 2017 liegen (+5,6 %). Das voraussichtliche Wachstum der F&E-Ausgaben liegt damit auch deutlich über jenem des prognostizierten Bruttoinlandsproduktes von 4,9 % zwischen 2017 und 2018. Die geschätzte F&E-Quote (Bruttoinlandsausgaben für F&E im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt) für 2018 beträgt somit voraus-

sichtlich 3,19 % des Bruttoinlandsproduktes, was einen leichten Anstieg im Vergleich zum Vorjahr um 0,03 %-Punkte (2017: 3,16 %, revidierter Wert im Vergleich zur Globalschätzung 2017) und einen deutlichen Zuwachs im Vergleich zu den 3,05 % im Jahr 2015 (dem letzten Berichtsjahr der österreichischen F&E-Vollerhebung, vgl. Kapitel 1.2). bedeuten würde. Insgesamt läge die prognostizierte F&E-Quote damit das fünfte Jahr in Folge über dem europäischen Zielwert von 3 %. Abb. 1-1 verdeutlicht den langfristigen Trend eines Anstiegs der gesamten F&E-Ausgaben in Österreich, nach leichten Rückgängen bzw. einer Stagnation in den Jahren 2008 bis 2009.

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



Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 19.04.2018, nominelle Werte.

Gemäß Eurostat lag Österreich im EU-Vergleich mit einer Forschungsquote von 3,09 % im Jahr 2016 (Letztjahr der Veröffentlichung internationaler Vergleichszahlen, Wert lt. aktueller Globalschätzung 3,15 %)¹ an zweiter Stelle hinter Schweden (3,25 %) und damit vor Deutschland (2,94 %), Dänemark (2,87 %) und Finnland (2,75 %). Die durchschnittliche Forschungsquote der EU-28 lag 2016 bei 2,03 % und wurde außer von den obengenannten Ländern lediglich noch von Belgien (2,49 %) und Frankreich (2,25 %) übertroffen.²

Wie in Abb. 1-2 dargestellt, tragen alle Finanzierungssektoren zum prognostizierten Wachstum der F&E-Ausgaben bei. Der stärkste Anstieg wird 2018 bei den F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors erwartet mit einem voraussichtlichen Plus von 6,8 % bzw. 391,5 Mio. € im Vergleich zu 2017, was einen prognostizierten Gesamtfinanzierungsbetrag von 6,11 Mrd. € bedeutet. Damit wird 2018 mit 49,5 % (rd. 1,58 % des BIP) der zweithöchste Finanzierungsanteil der Unternehmens-F&E-Ausgaben an den Gesamtausgaben in der vergangenen Dekade erwartet (2015: 49,7 %; vgl. Abb. 1-3).

Die F&E-Ausgaben des Sektors Staat werden 2018 mit voraussichtlich 4,20 Mrd. € veranschlagt, was einen Zuwachs von 4,3 % bzw. 172,3 Mio. € bedeuten würde – leicht unter dem prognostizierten Wachstum des nominellen Bruttoinlandsproduktes von 4,9 %. Der größte Anteil der erwarteten öffentlichen F&E-Ausgaben entfällt auf den Bund mit 3,56 Mrd. € (+4,1 % bzw. 140,9 Mio. €). Darunter fallen auch Aufwendungen für die Erstattung steuerlich anerkannter F&E-Ausgaben der Unternehmen (die sog. Forschungsprämie) sowie F&E-Mittel der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung. Der geschätzte F&E-Finanzierungsbeitrag der Bundesländer beträgt 2018 525,8 Mio. €, was einem Zuwachs um ca.

5,4 % bzw. 27 Mio. € im Vergleich zum Jahr 2017 entspricht. Sonstige öffentliche Einrichtungen (Gemeinden, Kammern, Sozialversicherungsträger) tragen voraussichtlich 116,69 Mio. € zur F&E-Finanzierung bei, was einen Anstieg von 4 % (+4,5 Mio. €) bedeutet. Der Finanzierungsbeitrag des öffentlichen Sektors beträgt damit im Jahr 2018 voraussichtlich 34,1 % der österreichischen F&E-Ausgaben (1,1 % des BIP). Davon entfällt der größte Anteil mit 28,9 % der Gesamtausgaben auf den Bund (vgl. Abb. 1-3).

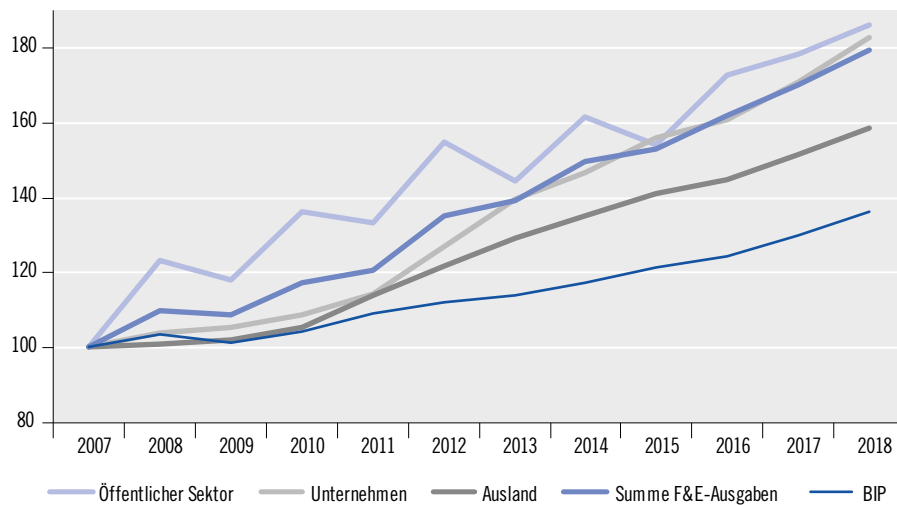
Das Ausland finanziert 2018 F&E im Ausmaß von voraussichtlich 1,95 Mrd. €, was ein Plus von 4,7 % bzw. 87,7 Mio. € bedeutet. Der erwartete Finanzierungsanteil an den gesamten F&E-Ausgaben beträgt somit 15,8 %, was 0,5 % des prognostizierten nominellen BIP entspricht. Dieser Betrag umfasst zum größten Teil Finanzierungsbeiträge für F&E ausländischer Firmen an ihre heimischen Tochterunternehmen sowie Rückflüsse aus den EU-Forschungsprogrammen. Eingedenk der Tatsache, dass ein Großteil der auslandsfinanzierten F&E aus dem Unternehmenssektor stammt, ergibt sich aus der Summe der ausländischen und inländischen Unternehmensfinanzierung ein privater Finanzierungsanteil von rd. 65,4 % an den Gesamtausgaben für F&E in Österreich, was dem EU-Ziel von einer 1/3- zu 2/3-Aufteilung zwischen öffentlicher und privater F&E-Finanzierung entsprechen würde.

Der private gemeinnützige Sektor (private gemeinnützige Institutionen ohne Erwerbscharakter, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder sonstiger nicht öffentlicher ist) spielt mit einem F&E-Finanzierungsbeitrag von voraussichtlich 70,8 Mio. € (+6,0 Mio. €) bzw. 0,6 % der gesamten F&E-Ausgaben nach wie vor nur eine verhältnismäßig geringe Rolle in der österreichischen F&E-Finanzierung.

1 Die Diskrepanz der Datenpunkte erklärt sich durch die unterschiedliche Fristigkeit der Datenbereitstellung. Während Eurostat-Daten zu F&E-Quoten mit einer Verzögerung von 18 Monaten nach Ablauf des jeweiligen Kalenderjahres bereitgestellt werden, werden im Rahmen der Globalschätzung der Statistik Austria jährlich Daten veröffentlicht. Die Platzierung Österreichs im Jahr 2016 (Zweiter hinter Schweden) bleibt auch unter Berücksichtigung des aktuelleren Datenpunktes der Globalschätzung unverändert.

2 Vgl. Eurostat (2018): Innerbetriebliche F&E-Ausgaben insgesamt nach Leistungssektor [rd_e_gerdtot].

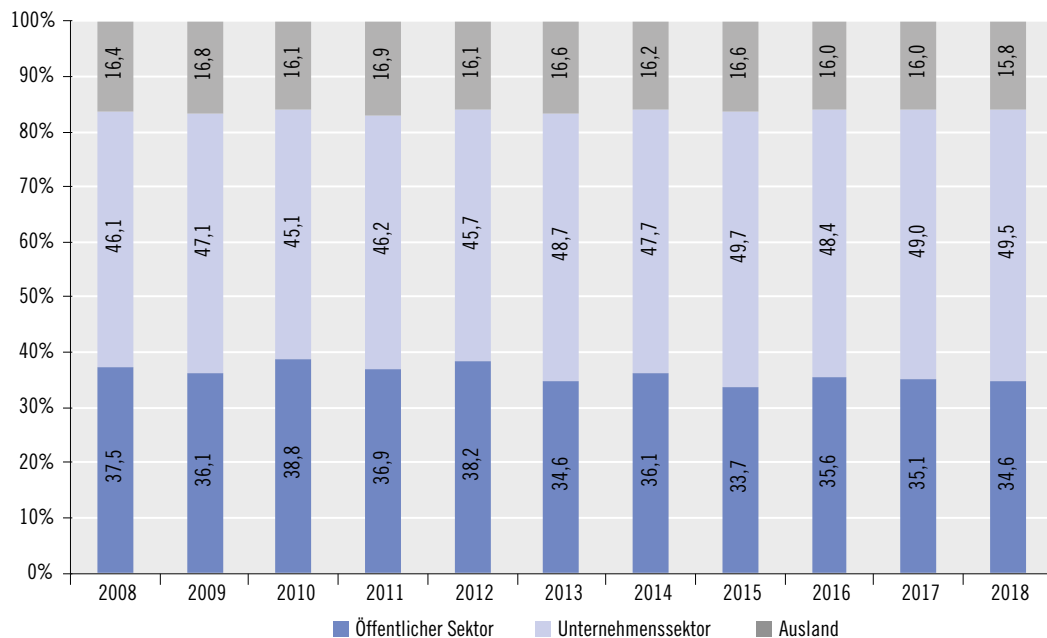
Abb. 1-2: Entwicklung der F&E-Ausgaben in Österreich nach Finanzierungssektoren (Index, 2007=100)



Anm.: Der Finanzierungssektor „Sonstige öffentliche Finanzierung“ (der unter anderem Gemeinden und Sozialversicherungsträger umfasst) sowie der private gemeinnützige Sektor wurden hier zum „Öffentlichen Sektor“ gezählt.

Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 19.04.2018.

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



Anm.: Der Finanzierungssektor „Sonstige öffentliche Finanzierung“ (der unter anderem Gemeinden und Sozialversicherungsträger umfasst) sowie der private gemeinnützige Sektor wurden hier zum „Öffentlichen Sektor“ gezählt.

Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 19.04.2018.

1.2 Finanzierung und Durchführung von F&E in Österreich

In diesem Kapitel werden die Finanzierung und die Durchführung von Forschung und Entwicklung (F&E) aus drei unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchtet und diskutiert. Der erste Teil (Abschnitt 1.2.1) widmet sich der F&E-Erhebung 2015 der Statistik Austria. Als Vollerhebung bietet sie disaggregiert für Österreich Informationen zur Entwicklung von F&E-Finanzierungs- (Unternehmen, öffentliche Hand, EU etc.) und Durchführungssektoren (vor allem Unternehmen, Hochschulen, Sektor Staat), zu Forschungsarten (Grundlagen- und angewandte Forschung, experimentelle Entwicklung) und zu F&E-Personal.

Der internationale Vergleich steht im Mittelpunkt der nachfolgenden Abschnitte. Im Abschnitt 1.2.2 vergleicht die öffentliche F&E-Finanzierung – nicht die Durchführung – aus Budgets der Zentralstaaten (*GBARD*) anhand eines rezenten Projekts für die EU. Indirekte Forschungsförderung über Steuerausfälle oder F&E-Finanzierung durch die EU oder die Länder sind dabei nicht enthalten. Diese Budgetdaten erlauben einen aktuellen internationalen Vergleich bis 2016 und ermöglichen vor allem die Analyse, wie öffentliche direkte Finanzierung vergeben wird, auf Projekt- oder auf institutioneller Basis. Dieser Abschnitt widmet sich überwiegend der Finanzierung des Hochschulsektors und des außeruniversitären Sektors, nachdem es in der Regel keine institutionelle Finanzierung des Unternehmenssektors gibt und in allen Ländern die öffentliche Finanzierung des Hochschulsektors weit über der Finanzierung des Unternehmenssektors liegt.

Ergänzend bietet Abschnitt 1.2.3 einen umfassenden internationalen Vergleich der öffentlichen Finanzierung des Unternehmenssektors,

inklusive steuerlicher Förderung, EU und Ländern. Grundlage hierfür sind rezente OECD-Daten. Die Betrachtung erlaubt eine detaillierte Analyse der beiden groben Vergabemodi von Finanzierung für Unternehmens-F&E, im Sinne einer direkten vs. indirekten F&E-Förderung.

1.2.1 *Forschung und experimentelle Entwicklung in Österreich: Ergebnisse der F&E-Erhebung 2015*

Im Abstand von zwei Jahren³ erhebt die Statistik Austria Daten zu Forschung und Entwicklung (F&E). Die aktuelle F&E-Erhebung 2015 ist im Jahr 2017 erschienen und wurde als Vollerhebung auf Basis von Methodik, Standards und Definitionen des Frascati-Handbuchs der OECD⁴ durchgeführt, wodurch eine internationale Vergleichbarkeit der Daten ermöglicht wird⁵. F&E wird demnach 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. Sie wird von anderen wissenschaftlichen und technischen Tätigkeiten mithilfe der Kriterien Neuheit und Originalität (neue Erkenntnisse, neues Wissen, neue Wissensordnung und neue Anwendungen) abgegrenzt und bezieht sich nicht nur auf naturwissenschaftliche und technische Forschung, sondern auch auf den sozial- und geisteswissenschaftlichen Bereich.

Vier Durchführungssektoren werden unterschieden: Unternehmen (kooperativer und firmeneigener Bereich), Hochschulen, Staat und privater gemeinnütziger Sektor. Der kooperative Bereich des Unternehmenssektors beinhaltet Forschungsdienstleistungseinrichtungen, die regelmäßig F&E für Unternehmen betreiben.⁶ Im Gegensatz dazu beinhaltet der firmeneigene Bereich öffentliche und private Unternehmen, die auf-

3 Die Jahre 2006 und 2007 bilden eine Ausnahme, da hier die Erhebungsfrequenz auf ungerade Kalenderjahre umgestellt wurde.

4 Vgl. OECD (2002).

5 Vgl. Schiefer (2017).

6 Der Sektor umfasst vorrangig die Mitglieder der Vereinigung der Kooperativen Forschungseinrichtungen der österreichischen Wirtschaft – ACR, die JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, das Austrian Institute of Technology GmbH (AIT) und seit 2009 auch die Kompetenzzentren der COMET-Programmlinien.

Tab. 1-1: F&E-Ausgaben nach Durchführungs- und Finanzierungssektor, 2015

Durchführungssektor	in Mio. €	Anteile in %	Finanzierungssektor	in Mio. €	Anteile in %
Unternehmenssektor	7.498	71,4	Unternehmenssektor	5.222	49,7
kooperativer Bereich	825	7,9	Öffentlicher Sektor	3.485	33,2
firmeneigener Bereich	6.673	63,6	Privater gemeinnütziger Sektor	54	0,5
Hochschulsektor	2.468	23,5	Ausland	1.738	16,6
Sektor Staat	481	4,6	firmeneigener Bereich Ausland (ohne EU)	1.539	14,7
Privater gemeinnütziger Sektor	51	0,5	EU	198	1,9
Insgesamt	10.499	100	Insgesamt	10.499	100

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WIFO.

grund der Erreichung eines Ertrags oder eines sonstigen wirtschaftlichen Vorteils für den Markt produzieren.

Unter dem Sektor „Hochschulen“ werden öffentliche und private Universitäten, Fachhochschulen, pädagogische Hochschulen, die Donau-Universität Krems, die Österreichische Akademie der Wissenschaften, die Versuchsanstalten an Höheren Technischen Bundeslehranstalten wie auch sonstige Hochschuleinrichtungen zusammengefasst. Bund, Länder, Gemeinden, Kammern, Sozialversicherungsträger und weitere, vom öffentlichen Sektor finanzierte bzw. kontrollierte private gemeinnützige Institutionen bilden den Sektor „Staat.“⁷ Der private gemeinnützige Sektor umfasst private Institutionen ohne Erwerbscharakter, bei denen ein privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder sonstiger nicht öffentlicher Status vorliegt. Auf der Finanzierungsseite wird zwischen dem Unternehmenssektor, dem öffentlichen Sektor, dem privaten gemeinnützigen Sektor und dem Ausland⁸ unterschieden.

F&E in Österreich

Die F&E-Ausgaben haben sich bis 2015 im Vergleich zur F&E-Erhebung 2013 um 9,7 % auf 10.499 Mio. € (2013: 9.571 Mio. €) erhöht. Der

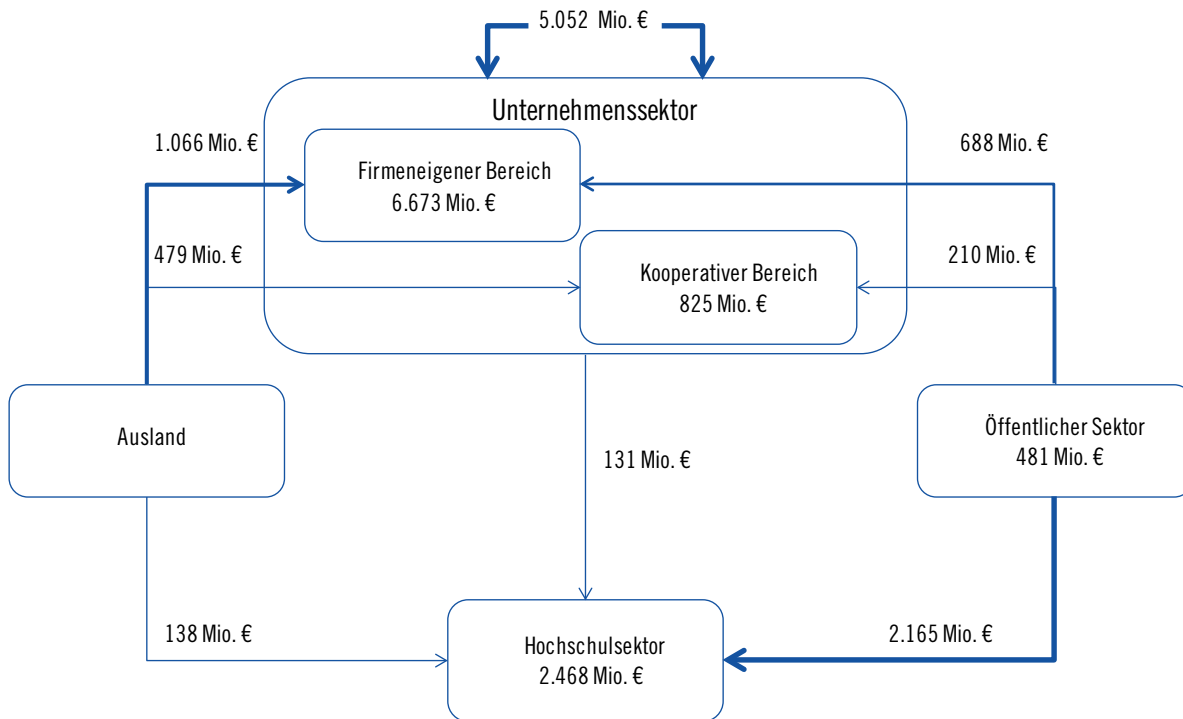
Unternehmenssektor hat auf der F&E-Durchführungsseite mit 7.498 Mio. € den höchsten Anteil (71,4 %) an den gesamten F&E-Ausgaben (vgl. Tab. 1-1). Der Hochschulsektor und der Sektor Staat weisen mit 23,5 % (2.468 Mio. €) bzw. 4,6 % (481 Mio. €) deutlich geringere Anteile auf. Der private gemeinnützige Sektor spielt mit 0,5 % (51 Mio. €) eine untergeordnete Rolle. Im Gegensatz dazu zeigt sich auf der Finanzierungsseite ein differenzierteres Bild. Zwar trägt der (inländische) Unternehmenssektor mit 5.222 Mio. € auch hier den größten Anteil (49,7 %) zur gesamten F&E-Finanzierung bei, der Abstand zum öffentlichen Sektor (33,2 % bzw. 3.485 Mio. €) ist aber deutlich geringer. Das Ausland steuert 16,6 % bei, wobei der größte Teil von ausländischen Unternehmen und internationalen Organisationen stammt (1.539 Mio. €) und die EU mit 198 Mio. € einen Anteil von 1,9 % aufweist.

Abb. 1-4 veranschaulicht die Finanzierungsströme zwischen den verschiedenen Sektoren: Der Umfang der F&E-Ausgaben der Durchführungssektoren ist in den Kästchen angegeben, die Finanzierungsströme werden durch die Pfeile symbolisiert. Von den 5.222 Mio. € des Unternehmenssektors werden 97 % in F&E des eigenen Sektors investiert, wodurch er zu 67,4 % (2013: 66,7 %) eigenfinanziert ist. Das Ausland (hauptsächlich Unternehmen sowie EU)

7 Sofern nicht anders angegeben, beinhalten die Daten 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 die Statistik Austria unter Heranziehung der Meldungen der Ämter der Landesregierungen.

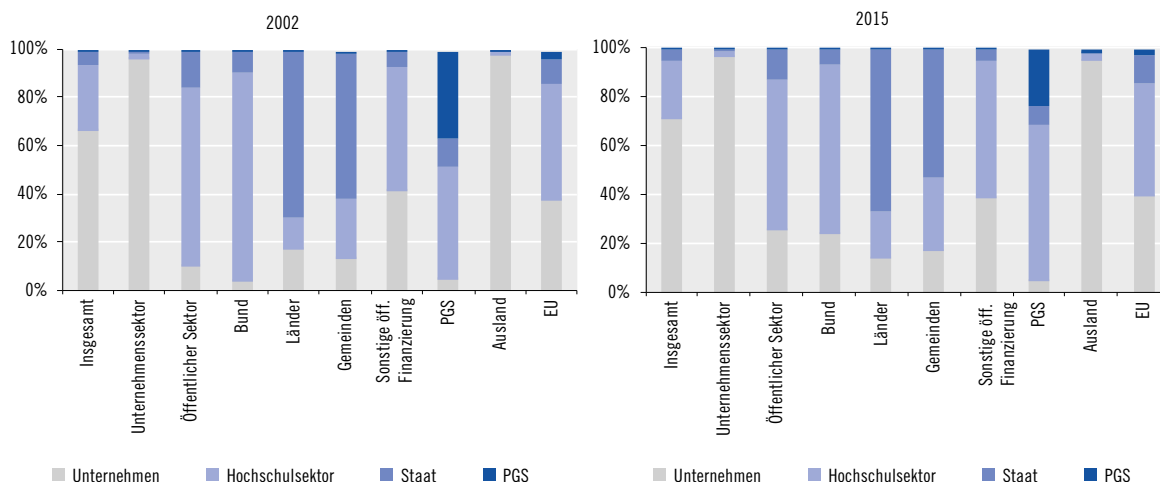
8 Sofern nicht anders angegeben, beinhaltet der Begriff „Ausland“ in den Daten ausländische Unternehmen einschließlich internationaler Organisationen. Die EU wird extra ausgewiesen.

Abb. 1-4: Durchführung und Finanzierung von F&E, 2015



Anm.: Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird der private gemeinnützige Sektor nicht dargestellt. Ausland inkl. EU.
 Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WIFO. Darstellung basierend auf JOANNEUM RESEARCH.

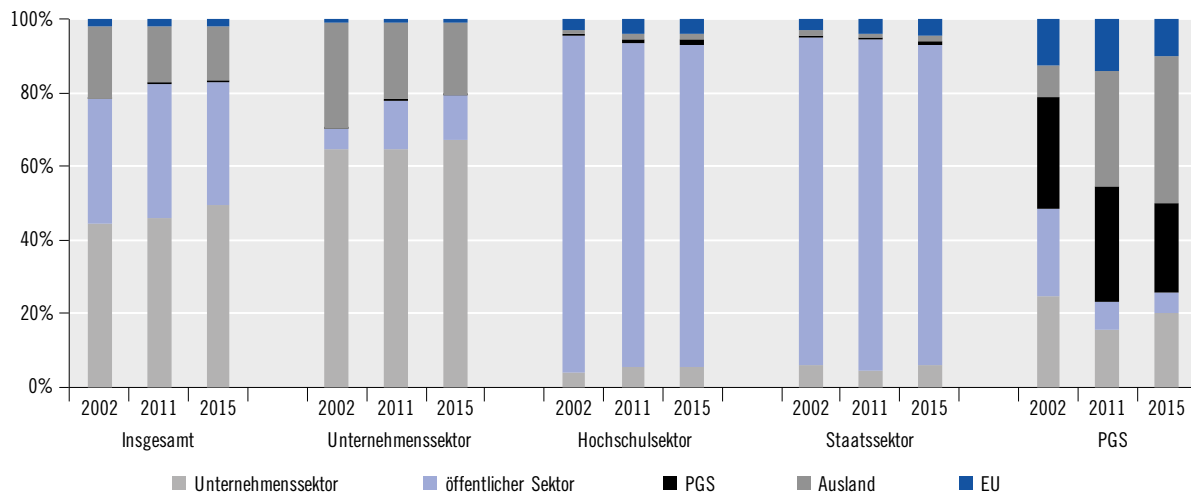
Abb. 1-5: Verteilung der Finanzierungsmittel nach Durchführungssektor



Anm.: Die Abbildung zeigt die Verteilung der Mittel der Finanzierungssektoren (horizontale Achse) auf die unterschiedlichen Durchführungssektoren (vertikale Achse). PGS = Privater gemeinnütziger Sektor.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WIFO.

Abb. 1-6: F&E-Ausgaben nach Finanzierungssektor



Anm.: Die Abbildung zeigt die Herkunft der Finanzierungsmittel (vertikale Achse) innerhalb eines Durchführungssektors (horizontale Achse). PGS = Privater gemeinnütziger Sektor.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WIFO.

finanziert zu 89 % den Unternehmenssektor. 25,8 % (898 Mio. €) der Finanzmittel des öffentlichen Sektors fließen in F&E im Unternehmenssektor und finanzieren damit 12 % der Unternehmens-F&E, ein im internationalen Vergleich hoher Anteil. Mit 62 % der öffentlichen F&E-Ausgaben (2.165 Mio. €) finanziert der öffentliche Sektor primär den Hochschulsektor (87,7 % der F&E-Ausgaben im Hochschulbereich werden durch den öffentlichen Sektor finanziert). Weitere 131 Mio. € erhält er vom Unternehmenssektor, der folglich 2,5 % seiner Finanzmittel in den Hochschulsektor investiert.

Seit 2002 (vgl. Abb. 1-5) hat sich der Finanzierungsfluss kaum geändert. Einzig beim öffentlichen Sektor, bzw. im Spezifischen beim Bund, flossen 2015 anteilig mehr Finanzmittel in den Unternehmenssektor (und entsprechend weniger in die Sektoren Hochschulen und Staat) als dies noch 2002 der Fall war (2002: 11 %; 2011: 25 %; 2013: 26 %; 2015: 26 %). Die Steigerung um 15 %-Punkte zeigt die wachsende Bedeutung der öffentlichen Finanzierung für den Unterneh-

mensektor. Der Grund für diesen Anstieg liegt in Erhöhungen der direkten und der indirekten Forschungsförderung, d.h. der Forschungsprämie, die der Bundesfinanzierung zugeordnet wird.⁹ Die Forschungsprämie ist ein Mittel der indirekten Forschungsförderung und kann von Unternehmen für Ausgaben der eigenbetrieblichen Forschung und experimentellen Entwicklung beantragt werden. Die Förderquote beträgt seit dem 01.01.2011 10 %, seit 01.01.2016 12 % und seit dem 01.01.2018 14 %. Für die Bewilligung der Prämie muss seit 2013 ein Gutachten für ab dem Jahr 2012 durchgeführte F&E von der FFG eingeholt werden.

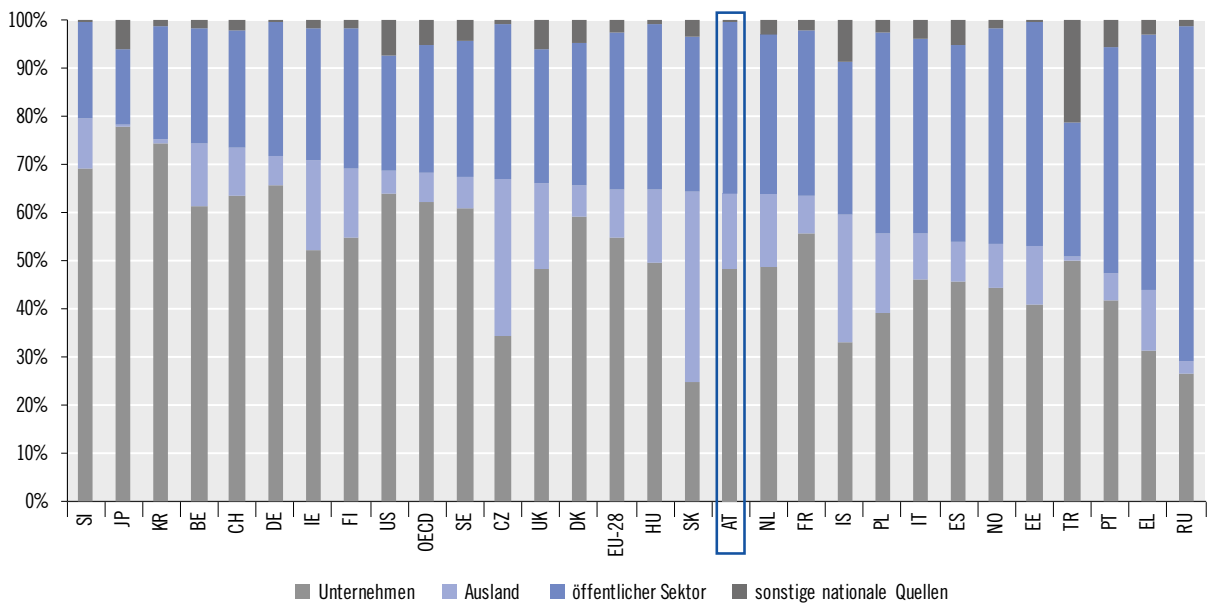
Die Entwicklung der F&E-Finanzierungsstruktur

Konträr zur Abb. 1-5 wird in Abb. 1-6 die Finanzierungsstruktur innerhalb der Durchführungssektoren in den Jahren 2002, 2011 und 2015 dargestellt. Zwischen 2002 und 2015 ist die Finanzierung durch den Unternehmenssektor von 44,6 % der gesamten F&E-Finanzierung auf

⁹ Die Unternehmensfinanzierung durch die Forschungsprämie ist dem neuen Frascati-Manual 2015 zufolge eine indirekte Förderung. Sie wird im internationalen Vergleich folglich ab der Vollerhebung 2017 nicht mehr der öffentlichen Finanzierung zugerechnet, sondern der Eigenfinanzierung des Unternehmenssektors.

1 Aktuelle Entwicklungen

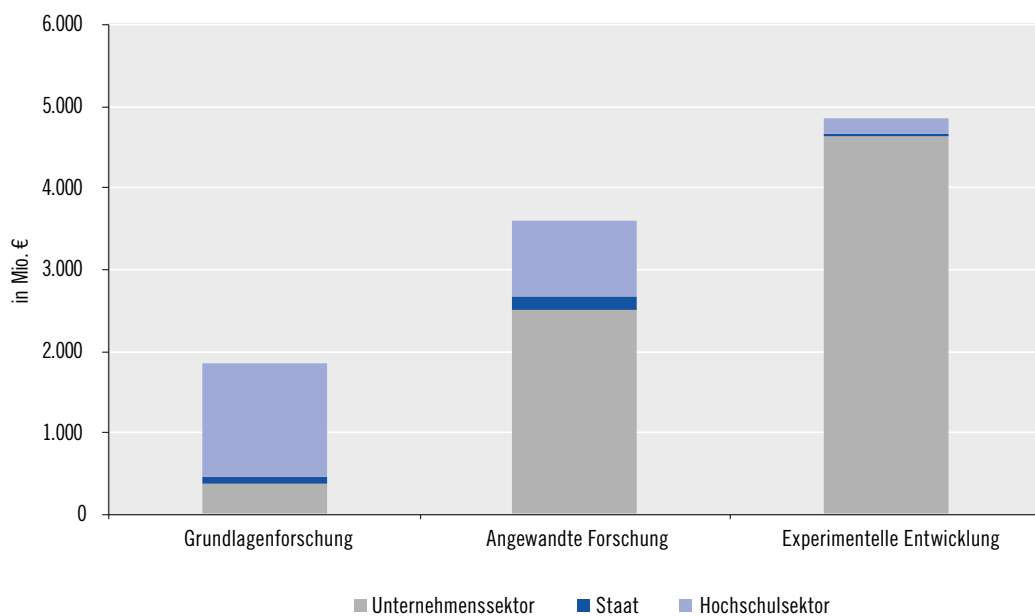
Abb. 1-7: Finanzierungsstruktur im internationalen Vergleich, 2015



Anm.: Einige Länder mit Schätzungen.

Quelle: OECD – MSTI, Statistik Austria. Berechnungen: WIFO.

Abb. 1-8: Ausgaben für die verschiedenen Forschungsarten nach Durchführungssektor, 2015



Anm.: Der private gemeinnützige Sektor wurde aufgrund des geringen Anteils nicht berücksichtigt.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WIFO.

49,7 % angestiegen. Während es im Hochschul- und Staatssektor kaum zu Veränderungen gekommen ist, hat sich im Unternehmenssektor der Anteil der öffentlichen Finanzierung (2002: 5,6 %; 2015: 12,0 %) und der Eigenfinanzierung (2002: 64,5 %; 2015: 67,4 %) zu Lasten der Auslandsfinanzierung (2002: 28,9 %; 2015: 19,6 %)¹⁰ erhöht.

Ein zentrales Ziel der europäischen FTI-Politik und damit auch der nationalen FTI-Strategie ist es, den Finanzierungsanteil des Unternehmenssektors an den Gesamtausgaben bis 2020 auf 66 %, im Idealfall sogar auf 70 % zu erhöhen.¹¹ Der Finanzierungsanteil der Unternehmen beträgt derzeit 48,4%¹² und ist damit im internationalen Vergleich gering (Durchschnitt der OECD-Länder: 62,2 %). Österreich weist allerdings im internationalen Vergleich einen hohen Auslandsfinanzierungsanteil (15,4 %; OECD: 6,2 %) auf, der sich zum allergrößten Teil aus Unternehmen speist. Bei gemeinsamer Betrachtung der in- und ausländischen Unternehmensfinanzierung (vgl. Abb. 1-7) nähert sich Österreich mit etwa 63,8 % (2013: 62,8 %) der gesamten Forschungsfinanzierung dem OECD- und EU-28-Schnitt (OECD: 68,5 %; EU-28: 65 %) an, wobei noch weitere Anstrengungen erforderlich sind.

Die F&E-Erhebung der Statistik Austria teilt F&E-Ausgaben nach Forschungs- (Grundlagenforschung, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung) und Ausgabenart ein. 2015 wurde vorrangig experimentelle Entwicklung (2015: 47 %) betrieben, welche fast ausschließlich im Unternehmenssektor stattfand (vgl. Abb. 1-8). In diesem wurde ebenfalls der Großteil der angewandten Forschung durchgeführt (69 % von 3.624 Mio. €). Konträr dazu ist der Hochschulsektor der wichtigste Durchfüh-

rungssektor für die Grundlagenforschung (mit einem Anteil von 73,8 % gegenüber 20,3 % Grundlagenforschung in Unternehmen), für die insgesamt mit 1.852 Mio. € im Vergleich am wenigsten ausgegeben wird.¹³ Seit 2002 haben sich die Ausgaben für alle drei Forschungsarten mehr als verdoppelt (Grundlagenforschung: 2002: 819 Mio. €, 2015: 1.852 Mio. €; angewandte Forschung: 2002: 1.727 Mio. €, 2015: 3.624 Mio. €; experimentelle Entwicklung: 2002: 2.051 Mio. €, 2015: 4.854 Mio. €), wobei die experimentelle Entwicklung mit 57,7 % das stärkste Wachstum verzeichnen kann. Während der Anteil der experimentellen Entwicklung an den Gesamtausgaben leicht gestiegen ist (2002: 44,6 %, 2015: 47 %), ist jener der Grundlagenforschung konstant geblieben und jener der angewandten Forschung leicht gesunken (2002: 17,8 % vs. 37,6 %; 2015: 17,9 % vs. 35,1 %). Im internationalen Vergleich hat Österreich bei den Ausgaben für Grundlagenforschung zu der Gruppe wissenschaftlich führender Länder aufgeschlossen: Mit einer Quote von 0,54 % (2015) liegt Österreich gleichauf mit Frankreich (2014: 0,54 %) und vor den USA (2015: 0,48 %), jedoch hinter Südkorea (2015: 0,73 %), der Schweiz (2015: 1,3 %) und Tschechien (2015: 0,62 %).¹⁴

Bei den F&E-Ausgaben nach Ausgabenart (vgl. Tab. 1-2) haben sich sowohl die Ausgaben für Ausrüstungsinvestitionen als auch jene für Bauausgaben und Ausgaben für Liegenschaftsankäufe über die Zeit hinweg relativ gleichmäßig verändert. Auffällig ist die Erhöhung der laufenden Sachausgaben um knapp 1.151 Mio. € von 2011 auf 2015. Diese sind vorrangig durch die Erhöhung der Unternehmensfinanzierung der laufenden Sachausgaben (2011: 2.250 Mio. €; 2015: 3.253 Mio. €) zu erklären. Trotz der Erhöhung der laufenden Sachausgaben werden 2015 die Hälfte

¹⁰ Bezieht sich auf Ergebnisdaten ohne EU.

¹¹ Vgl. BKA et al. (2011, 7).

¹² Die Zahlen beziehen sich auf OECD-Daten (MSTI, Ausgabe 1/2017) und weichen leicht von den nationalen Daten der Statistik Austria ab. Sie wurden verwendet, um einen internationalen Vergleich zu ermöglichen.

¹³ Allerdings ist nur etwas mehr als die Hälfte der gesamten Forschung im Sektor Hochschulen Grundlagenforschung (55,4 %), der Rest verteilt sich auf angewandte Forschung (36,5 %) und experimentelle Entwicklung (8,1 %).

¹⁴ Der internationale Vergleich von Grundlagenforschungsausgaben ist nur bedingt möglich, weil viele Länder wie etwa Deutschland, Finnland oder Schweden in ihren F&E-Erhebungen nicht nach Forschungsarten unterscheiden.

Tab. 1-2: Ausgabenart im Zeitverlauf

Ausgabenart	2002		2011		2015	
	[in Mio €]	[in %]	[in Mio €]	[in %]	[in Mio €]	[in %]
Personalausgaben	2.322	50	4.186	51	5.207	50
Laufende Sachausgaben	1.965	42	3.423	41	4.574	44
Ausgaben für Ausrüstungsinvestitionen	316	7	502	6	582	6
Bauausgaben und Ausgaben für Liegenschaftsankäufe	81	2	165	2	137	1
Insgesamt	4.684	100	8.276	100	10.499	100

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WIFO.

Tab. 1-3: Finanzierung der F&E im Hochschulsektor nach Finanzierungsbereich, 2015

Wissenschaftszweige	Anzahl F&E- durchführende Einheiten	Insgesamt	Unternehmenssektor	öffentlicher Sektor					PGS	Ausland (ohne EU)	EU
				Bund	Länder	Gemeinden	Sonstige	zusammen			
				[in %]	[in %]	[in %]	[in %]	[in %]			
1.0 bis 6.0 Insgesamt	1.265	2.468.207	5,3	72,7	2,7	0,1	12,3	87,7	1,4	1,8	3,8
1.0 bis 4.0 zusammen	719	1.888.883	6,4	69,4	2,9	0,1	13,8	86,1	1,1	2,1	4,4
1.0 Naturwissenschaften	257	764.352	3,0	70,0	2,3	0,1	15,8	88,1	0,5	2,1	6,4
2.0 Technische Wissenschaften	221	460.445	12,0	62,9	4,0	0,2	13,7	80,8	1,0	1,8	4,4
3.0 Humanmedizin, Gesundheitswissenschaften	182	580.683	6,9	71,5	3,1	0,0	11,9	86,5	1,9	2,5	2,1
4.0 Agrarwissenschaften, Veterinärmedizin	59	83.403	2,5	84,7	0,6	0,0	8,6	93,9	0,8	1,0	1,9
5.0 und 6.0 zusammen	546	579.324	1,7	83,7	1,9	0,1	7,3	93,0	2,5	1,0	1,7
5.0 Sozialwissenschaften	344	363.524	2,3	83,3	2,2	0,1	5,7	91,3	3,4	1,1	1,8
6.0 Geisteswissenschaften	202	215.800	0,7	84,4	1,5	0,1	9,9	95,9	1,0	1,0	1,4

Anm.: PGS = Privater gemeinnütziger Sektor.

Quelle: Statistik Austria, Berechnungen: WIFO.

der Ausgaben (5.207 Mio. €) für Personal aufgewendet.

F&E im Hochschulbereich

Je nach Wissenschaftsbereich betragen die F&E-Ausgaben des Hochschulbereichs zwischen 83 Mio. € (Agrarwissenschaften) und 764 Mio. € (Naturwissenschaften), wobei die Finanzierung aus dem öffentlichen Sektor in allen Wissenschaftszweigen über 80 % beträgt (vgl. Tab. 1-3). Die Bundesfinanzierung trägt hier den größten Anteil an der öffentlichen Finanzierung und schwankt zwischen 62,9 % bei den technischen Wissenschaften und 84,7 % bei den Agrarwissenschaften. In den technischen Wissenschaften

leistet neben der öffentlichen Finanzierung auch der Unternehmenssektor mit 12 % einen überdurchschnittlichen Beitrag zur Finanzierung.

F&E im Unternehmenssektor

Im Jahr 2015 entfielen 62 % (4.617 Mio. €) der gesamten F&E-Ausgaben auf Unternehmen der Sachgütererzeugung, deren Anteil sich seit 2004 somit um 10 %-Punkte (2004: 71,7 %) reduziert hat (vgl. Tab. 1-4). Um ca. den gleichen Prozentsatz haben sich im Gegensatz dazu die F&E-Ausgaben im Dienstleistungsbereich (2002: 27,4 %: 2015: 36,9 %) erhöht. Ebenso kam es beim Anteil der Beschäftigten in F&E in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) zu einer Verschiebung vom Sachgüterbe-

Tab. 1-4: F&E-Ausgaben und Beschäftigte im Unternehmenssektor nach Wirtschaftszweigen und Wissensintensität, 2004 und 2015

Sektor	2015					2004				
	F&E-durchführende Einheiten	Beschäftigte in F&E, VZÄ	F&E-Ausgaben	Bruttowertschöpfung (BWS)	F&E als Anteil an der BWS	F&E-durchführende Einheiten	Beschäftigte in F&E, VZÄ	F&E-Ausgaben	Bruttowertschöpfung (BWS)	F&E als Anteil an der BWS
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	6	0,0	0,0	1,2	0,1	5	0,1	0,1	1,7	0,1
Bergbau	14	0,1	0,1	0,4	0,9	11	0,1	0,1	0,4	0,4
Sachgütererzeugung	1.483	60,7	61,6	18,6	8,1	1.229	72,0	71,7	19,5	6,1
Energie- und Wasserversorgung	55	0,2	0,4	2,8	0,3	25	0,3	0,3	3,4	0,1
Bauwesen	74	0,7	1,0	6,3	0,4	65	0,6	0,5	7,3	0,1
Dienstleistungen	1.979	38,3	36,9	70,6	1,3	788	26,9	27,4	67,7	0,7
Sonstige Dienstleistungen	1.124	14,7	15,9	67,5	0,6	444	11,5	11,9	64,4	0,3
Wirtschaftszweige nach Innovationstyp										
low	8	0,1	0,0	0,2	0,6	20	0,4	0,4	0,3	2,4
medium-low	99	0,9	0,7	2,2	0,8	90	1,2	0,9	2,6	0,6
medium	339	6,7	5,5	4,9	2,8	283	6,5	5,1	5,0	1,7
medium-high	407	16,9	18,3	5,6	8,0	320	20,4	20,7	6,0	5,7
high	623	36,0	36,9	5,7	15,7	514	43,3	44,2	5,2	13,9
Sachgüterzweige nach Technologietyp										
high technology	204	11,3	13,6	1,7	20,1	160	25,7	28,6	2,2	21,7
medium-high technology	561	34,7	34,9	6,5	13,1	466	30,1	28,9	5,8	8,3
medium-low/low technology	718	14,8	10,4	10,4	2,4	603	16,2	21,9	19,6	1,8
Dienstleistungen nach Wissensintensität										
high-tech knowledge intensive services	855	23,7	21,0	3,1	16,5	344	15,4	15,5	3,2	8,0

Anm.: Wirtschaftszweige gemäß ÖNACE 2008; Innovationstypen: low (14, 15), medium-low (10–12, 18), medium (16, 17, 25, 31–33) medium-high (13, 19, 20, 22–24, 29, 30), high (21, 26–28); Technologietypen: high technology (21, 26), medium-high technology (20, 27–30) medium-low/low technology: Restgröße; Wissensintensität: high-tech knowledge intensive (59–63, 72); da in der F&E-Erhebung die Sektoren 58–60 aggregiert ausgewiesen werden, wurde 61–63 & 72 herangezogen; Sonstige Dienstleistungen: Restgröße.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WIFO.

reich (2004: 72 %; 2015: 61 %) hin zum Dienstleistungsbereich (2004: 26,9 %; 2015: 38,3 %).¹⁵

Die F&E-Intensität (Anteil der F&E-Ausgaben an der Bruttowertschöpfung (BWS) konnte hingegen in beiden Bereichen gesteigert werden (Sachgüterbereich: 2004: 6,1 %; 2015: 8,1 %; Dienstleistungsbereich: 2004: 0,7 %; 2015: 1,3 %). Eine differenzierte Sichtweise der Wirtschaftsstruktur bieten Taxonomien,¹⁶ die Sektoren nach bestimmten Merkmalen gruppieren, die den Waren- und

Dienstleistungsbereich nach ihrer Innovationsintensität zusammenfassen, oder Klassifikationen der OECD, die Sachgüter- und Dienstleistungssektoren nach ihrer Forschungs- oder Wissensintensität in Gruppen einteilen. Bei allen Klassifikationen – etwa nach der breiteren Innovationsintensität, die auch nicht-technologische Innovationen berücksichtigt, sowie nach der engeren F&E-Intensität – zeigen sich hohe Konzentrationen der F&E-Ausgaben auf die jeweils technologie-, inno-

15 Dabei ist aber immer auf Klassifikationsprobleme zu achten, so kann im Fall des Vorliegens von Handels- und Produktionstätigkeit ein Unternehmen mit sachgüterorientierten F&E-Ausgaben dem Dienstleistungssektor zugerechnet werden, wenn der Umsatz der Handelssparte überwiegt. Zusätzlich kann es über die Zeit zur Umklassifizierung einzelner Unternehmen kommen.

16 Vgl. Peneder (2010). In dieser Taxonomie werden Waren- und Dienstleistungssektoren auf NACE Rev. 2 2-Steller Ebene nach ihrer Innovationsintensität in Gruppen eingeteilt. Die Messung der Innovationsintensität beruht auf Mikrodaten der Europäischen Innovationserhebung (CIS) und umfasst z.B. die Einführung von Produktinnovationen. Sie ergänzt Taxonomien wie die Hightech-Taxonomie der OECD, die eng auf F&E-Intensität in der Sachgütererzeugung abstellt.

Tab. 1-5: Finanzierung der F&E-Ausgaben nach Beschäftigungsgrößenklassen, 2015

Unternehmensgrößenklassen	F&E-durchführende Einheiten		F&E-Ausgaben		Anteile je Finanzierungssektor [in %]									
	Anzahl	Anteil [in %]	[in Mio. €]	Anteil [in %]	Unternehmenssektor	öffentlicher Sektor					PGS	Ausland (ohne EU)	EU	
						Bund	Forschungsprämie	Länder	FFG	sonstige öffentliche Finanzierung				Zusammen
Weniger als 10 Beschäftigte	1.283	35,5	192	2,6	70,2	1,6	4,0	2,0	12,0	0,8	20,3	0,7	5,5	3,4
10–49 Beschäftigte	1.038	28,7	626	8,4	73,0	1,7	5,4	2,1	6,3	0,9	16,4	0,2	7,7	2,8
50–249 Beschäftigte	833	23,1	1.350	18,0	70,3	3,2	5,8	1,3	2,3	0,3	12,9	0,0	15,8	1,1
250–999 Beschäftigte	379	10,5	2.170	28,9	80,7	0,2	7,2	0,5	2,0	0,1	9,9	0,0	8,7	0,7
1.000 und mehr Beschäftigte	78	2,2	3.161	42,1	55,7	2,1	7,3	0,2	1,9	0,1	11,6	0,0	31,8	0,8
Insgesamt	3.611	100,0	7.498	100,0	67,4	1,7	6,8	0,7	2,6	0,2	12,0	0,0	19,6	1,1

Anm.: PGS = Privater gemeinnütziger Sektor.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WIFO.

vations- und wissensintensivsten Segmente der Klassifikationen, wobei Innovationsaktivität breiter gestreut ist als reine F&E-Aktivität.

Konzentrationstendenzen zeigen sich auch nach Unternehmensgröße (vgl. Tab. 1-5): Den größten Anteil an den internen F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors weisen Unternehmen mit einer Größenklasse von 1.000 und mehr Beschäftigten auf. Obwohl diese Unternehmen nur 2,2 % aller F&E-durchführenden Erhebungseinheiten ausmachen, sind sie für 42,1 % der internen F&E-Ausgaben verantwortlich. In der Finanzierungsstruktur zeigt sich in der gleichen Klasse der großen Unternehmen ein sehr hoher Anteil der Auslandsfinanzierung (31,8 %), der die Bedeutung der internationalen Standortattraktivität Österreichs für F&E-Aktivitäten unterstreicht. Die Bedeutung der Forschungsprämie steigt mit der Unternehmensgröße, von 4 % für die kleinste Größenkategorie bis 7,3 % für die größte Unternehmenskategorie.

Interne und externe F&E im Unternehmenssektor

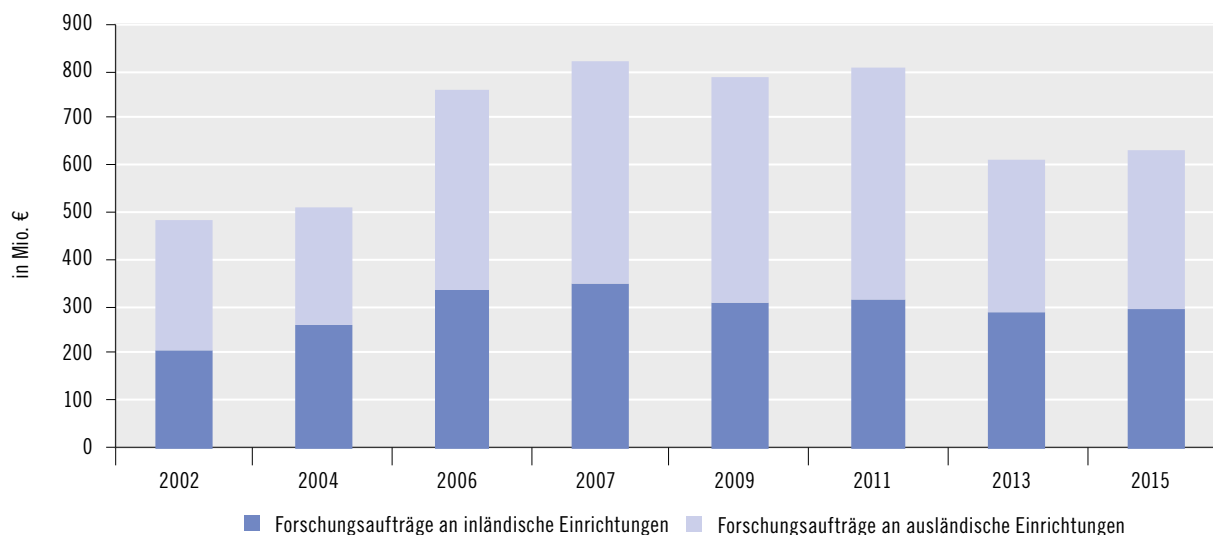
Unter externe F&E-Ausgaben fällt die Auftragsforschung, die an Dritte außer Haus vergeben wird; die internen F&E-Ausgaben umfassen hin-

gegen die eigene F&E, die im Auftrag von Dritten durchgeführte F&E und laufende Sachausgaben, die aufgrund des getätigten F&E-Projekts aufgewendet werden. Die Abgrenzung zwischen interner und externer F&E ist nicht immer eindeutig. Um Doppelzählungen zu vermeiden, werden in der F&E-Statistik generell nur die internen F&E-Ausgaben ausgewiesen.

Während sich zwischen 2002 und 2011 die externen F&E-Ausgaben um 67,6 % erhöht haben, kam es zwischen 2011 und 2015 zu einer Reduktion um 22 % (2002: 483,5 Mio. €; 2011: 810,4 Mio. €; 2015: 632,4 Mio. €), die vor allem durch eine Abnahme der Forschungsaufträge an ausländische Einrichtungen verursacht wurde (vgl. Abb. 1-9). Der starke Rückgang bei den externen F&E-Ausgaben geht mit einer erheblichen Steigerung der internen F&E-Ausgaben für laufende Sachausgaben im Unternehmenssektor einher. Diese stiegen von 2.250 Mio. € im Jahr 2011 um 45 % auf 3.252 Mio. € im Jahr 2015. Dies könnte in einem geänderten Meldeverhalten der Unternehmen durch die 2013 eingeführten Gutachten der FFG für die Forschungsprämie begründet sein, etwa durch konzerninterne Umschichtungen.¹⁷ Darüber hinaus werden extern beauftragte klinische Studien von den Finanzbe-

¹⁷ Vgl. Schiefer (2015).

Abb. 1-9: Entwicklung der externen F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor, 2002–2015



Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WIFO.

Tab. 1-6: Beschäftigte in F&E, 2002 und 2015

Durchführungssektor	Beschäftigte in F&E						F&E-Ausgaben (in Mio. €)			F&E-Ausgaben je VZÄ		
	Kopfzahl			VZÄ								
	2002	2015	Veränderung 2002–2015	2002	2015	Veränderung 2002–2015	2002	2015	Veränderung 2002–2015	2002	2015	Veränderung 2002–2015
Insgesamt	65.725	126.171	92%	38.893	71.396	84%	4.684	10.499	124%	120	147	22%
Unternehmenssektor	34.020	71.008	108,7%	26.728	50.534	89,1%	3.131	7.498	139,5%	117	148	27%
Hochschulsektor	25.072	47.562	90%	9.879	17.682	79%	1.266	2.468	95%	128	140	9%
Staat	6.010	6.632	10%	2.060	2.674	30%	266	481	81%	129	180	39%
PGS	623	969	56%	227	507	123%	21	51	146%	92	101	10%

Anm.: PGS = Privater gemeinnütziger Sektor.

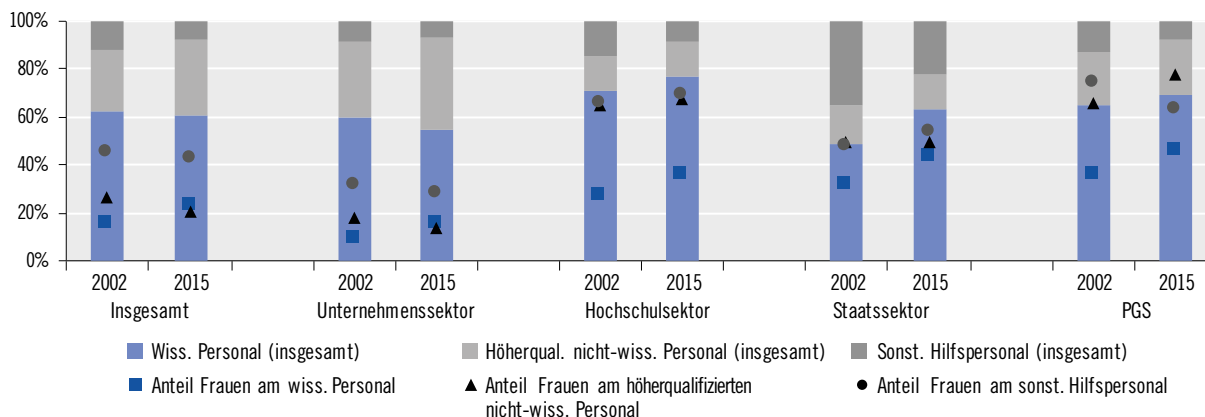
Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WIFO.

hörden nicht mehr als interne F&E-Ausgaben der durchführenden Forschungseinrichtung angesehen, sondern als laufende Sachausgaben eines Pharmaunternehmens. Da der Rückgang der externen F&E-Ausgaben von 2011 auf 2015 jedoch nur 178 Mio. € betrug, die Steigerung der laufenden Sachausgaben aber rd. 1.003 Mio. €, kann durch eine mögliche geänderte Interpretation der Zuordnung zu internen bzw. externen F&E-Ausgaben nur ein Teil des Anstiegs der Unternehmensfinanzierung erklärt werden.

Beschäftigte in F&E

Wie Tab. 1-6 zeigt, kam es seit 2002 zu einer Steigerung des F&E-Personals, sowohl in Bezug auf die Kopfzahl (2002: 65.725; 2015: 126.171) als auch auf die Vollzeitäquivalente (VZÄ) (2002: 38.893; 2015: 71.396). Der Großteil der Personen ist dabei im Unternehmenssektor angestellt (2015: Kopfzahl: 56,3 %; VZÄ: 70,8 %), wobei dieser Bereich auch jener ist, der das stärkste Wachstum verzeichnen kann (Veränderung

Abb. 1-10: Beschäftigungsstruktur des F&E-Personals, in VZÄ, 2002 und 2015



Anm.: PGS = Privater gemeinnütziger Sektor.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WIFO.

2002–2015: Kopfzahl: +108,7 %; VZÄ: +89,1 %). Der Anstieg der F&E-Ausgaben je Beschäftigten in VZÄ ist auf die Erhöhung der F&E-Ausgaben zurückzuführen, die weit stärker gestiegen sind als das F&E-Personal. Im Unternehmenssektor sind die F&E-Ausgaben im Vergleich zu 2002 um 139,5 % gestiegen, die VZÄ-Beschäftigten um 89,1 %.

Die Beschäftigten im Bereich F&E lassen sich in drei Gruppen einteilen: Wissenschaftliches Personal, höherqualifiziertes nicht-wissenschaftliches Personal und sonstiges Hilfspersonal (vgl. Abb. 1-10). Den höchsten Anteil am wissenschaftlichen Personal (in Vollzeitäquivalenten) weist der Hochschulsektor mit 77,2 % auf, den niedrigsten der Unternehmenssektor (55,2 %). Der Anteil der Frauen am wissenschaftlichen Personal hat sich seit 2002 deutlich erhöht (2002: 15,8 %; 2015: 23,2 %), bleibt aber in allen Sektoren zumeist weit unter 50 %. Den höchsten Anteil weist der private gemeinnützige Sektor mit 46,3 % (2002: 36,3 %) auf, den niedrigsten der Unternehmenssektor mit einem Anteil von nur 15,5 % (2002: 9,7 %). Die Anteile der Frauen am höherqualifizierten nicht-wissenschaftlichen Personal und am sonstigen Hilfspersonal lagen im Jahr 2015 in allen Sektoren – bis auf den Unternehmenssektor – hingegen bei über 50 %.

Zusammenfassend zeigt die F&E-Erhebung 2015 gegenüber der F&E-Erhebung 2013 eine kontinuierlich positive Entwicklung in den einzelnen Finanzierungs- und Durchführungssektoren. Insgesamt fiel der Anstieg der F&E-Ausgaben gegenüber dem Anstieg von 2011 auf 2013 zwar geringer aus, trotzdem zeugt die F&E-Erhebung 2015 von einem weiter steigenden Engagement österreichischer Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen in F&E-Tätigkeiten. Dies ist sowohl für die wirtschaftliche als auch für die gesellschaftliche Entwicklung positiv zu sehen.

1.2.2 Vergabemodi öffentlicher F&E-Budgets im internationalen Vergleich

Das GBARD (*Government Budget Allocations for R&D*) misst direkte, budgetierte F&E-Ausgaben des Zentral- bzw. Bundesstaates und ist die für internationale Vergleiche zentrale Maßzahl für gesamtstaatliche F&E-Ausgaben. Die Daten beziehen sich damit nur auf eine Teilmenge jener, die in der F&E-Erhebung als staatliche Ausgaben ausgewiesen sind (vgl. Abschnitt 1.2.1). Während dadurch forschungswirksame Zahlungen an internationale Organisationen, unabhängig vom Ort der F&E, im GBARD inkludiert sind, ist F&E-Finanzierung durch internationale Orga-

nisationen (z.B. EU) in Österreich nicht Teil des GBARD. Indirekte F&E-Förderungen, wie die F&E-Prämie sowie F&E-Finanzierung durch Länder, Gemeinden und Stiftungen, werden dabei ebenso nicht als Teil des GBARD erfasst.¹⁸

Gemäß Finanzierungsvorschlag 2017 belief sich das GBARD auf 2,85 Mrd. €, ein Anstieg gegenüber 2016 von 2,7 %. Davon entfielen 101 Mio. € bzw. 3,5 % auf forschungswirksame Beiträge an internationale Organisationen, die verbleibenden 2,75 Mrd. € (96,5 %) forschungswirksamen Mittel des Bundes entfielen in erster Linie auf direkte Zahlungen an nationale F&E-Betreiber (z.B. Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen), Mittelzuweisungen zu nationalen Forschungsförderungseinrichtungen (z.B. FWF, FFG) sowie intramurale F&E-Ausgaben des Bundes (z.B. nachgeordnete Dienststellen wie die ZAMG).¹⁹

Internationaler Vergleich

Basierend auf jüngeren Studien²⁰ können die Allokation der über das GBARD erfassten Forschungsfinanzierung im internationalen Vergleich charakterisiert und der Anteil einer projektbasierten vs. institutionellen Finanzierung vergleichend analysiert werden. Ebenso kann die Zusammensetzung der gesamten öffentlichen Forschungsfinanzierung nach verschiedenen Kategorien von Finanzierungskanälen (Universitäten, öffentliche Forschungsorganisationen etc.) im Ländervergleich dargestellt werden.

Abb. 1-11 stellt zunächst das GBARD im Ländervergleich, pro EinwohnerIn sowie als Anteil der gesamten Staatsausgaben im Jahr 2016 dar. Mit einer öffentlichen Forschungsfinanzierung von 320 € pro EinwohnerIn (linke Achse) liegt Österreich deutlich über dem entsprechenden Wert der gesamten EU-28 von 186 € pro Einwoh-

nerIn und auf dem sechsten Rang innerhalb der EU-28. Eine höhere öffentliche F&E-Finanzierung pro EinwohnerIn weisen lediglich die nordischen Staaten Norwegen, Dänemark, Schweden und Finnland sowie die Schweiz, Luxemburg, die Vereinigten Staaten und Deutschland auf. Österreich liegt damit direkt vor Südkorea (297 €) und den Niederlanden (296 €) und weist einen deutlich höheren Wert als unter anderem Belgien (226 €), Frankreich (209 €) und das Vereinigte Königreich (189 €) auf.

Bei der Betrachtung des GBARD als Anteil an den gesamten Staatsausgaben (rechte Achse) zeigt sich ein ähnliches Bild: Mit einem Anteil von 1,56 % liegt Österreich innerhalb der EU-28 auf dem siebten Rang und über dem Wert für die gesamte EU-28 von 1,38 %. Dieser Anteil der öffentlichen F&E-Finanzierung an den Staatsausgaben ist in Österreich in den letzten zehn Jahren trotz der Finanzkrise um etwa 0,3 %-Punkte gestiegen, während für die gesamte EU-28 ein Rückgang von 0,1 %-Punkten zu beobachten ist. Höhere Anteile des GBARD an den Staatsausgaben im Jahr 2016 weisen innerhalb der EU einerseits erneut Deutschland, Dänemark und Schweden auf, aber auch drei Länder mit niedrigeren Pro-Kopf-Ausgaben, nämlich Portugal, Estland und die Niederlande. Finnland und Luxemburg mit höherem Pro-Kopf-GBARD wenden im Vergleich zu Österreich anteilig an den gesamten Staatsausgaben einen geringeren Anteil für F&E auf. Insgesamt kann somit für Österreich ein GBARD über dem EU-Schnitt und im Bereich der Innovation Leader festgestellt werden.

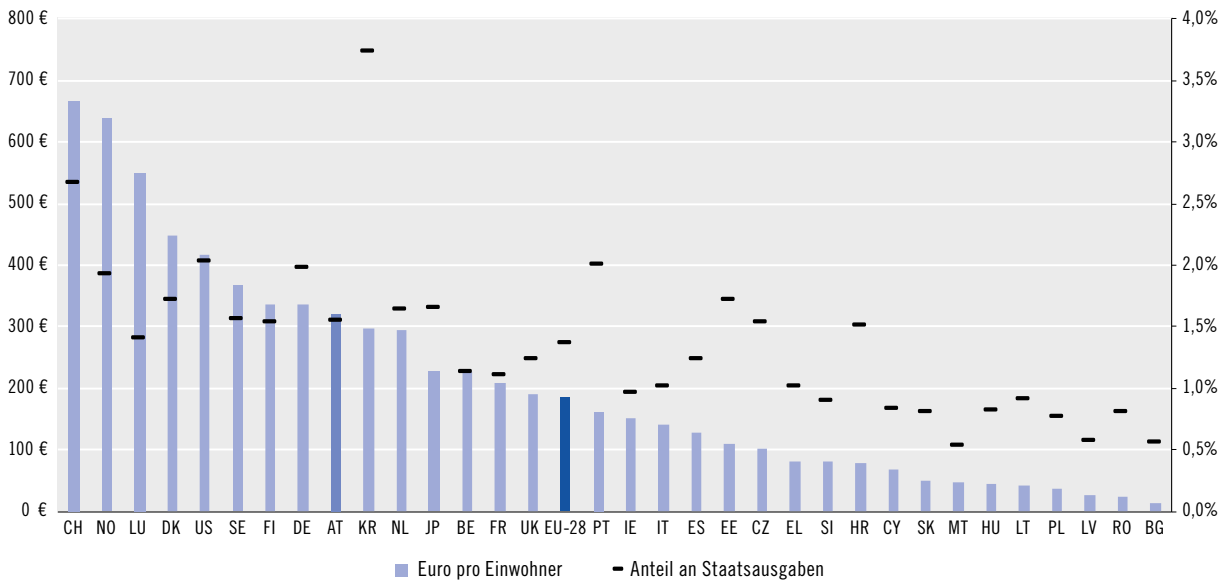
Abb. 1-12 vergleicht den Anteil projektbasierter und institutioneller F&E-Finanzierung am GBARD. Projektbasierte F&E-Finanzierung ist dabei nicht gleichbedeutend mit kompetitiver F&E-Finanzierung: Während projektbasierte F&E-Finanzierung in aller Regel auch kompeti-

¹⁸ Vgl. Frascati Manual (2015).

¹⁹ In der „Detailübersicht forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes“ vgl. Tab. 4 im statistischen Anhang) der F&E-Beilage zum jeweiligen Bundesfinanzgesetz sind die budgetierten Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung zusammengefasst, die sowohl die Zahlungen des Bundes an internationale Organisationen, die Forschung und Forschungsförderung (mit) als Ziel haben (Teil a), als auch die nationalen Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung (Bundesbudget-Forschung; Teil b) umfassen.

²⁰ Vgl. Reale et al. (2017).

Abb. 1-11: GBARD pro Einwohner und als Anteil der Staatsausgaben, 2016



Anm.: KR und CH 2015 statt 2016; US und JP 2015 statt 2016 (Anteil der Staatsausgaben). Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.
Quelle: Eurostat (2017). GBARD insgesamt in % der gesamten Staatsausgaben [gba_nabste]. Berechnungen: AIT.

tiv vergeben wird, kann institutionelle F&E-Finanzierung sowohl kompetitiv als auch nicht kompetitiv ausgestaltet sein. Österreich weist dabei im Jahr 2015 einen Anteil von 29 % projektbasierter Finanzierung auf und liegt damit im Bereich der beiden Innovation Leader Niederlande (29 %) und Schweiz (28 %). Deutschland und Schweden weisen mit einem Anteil von 35 % einen etwas höheren Anteil an projektbasierter F&E-Finanzierung auf, Dänemark hingegen mit 25 % einen etwas geringeren Anteil.²¹

Deutlich höhere Anteile projektbasierter F&E-Finanzierung weisen die englischsprachigen Länder Irland (67 %), die Vereinigten Staaten (64 %) und das Vereinigte Königreich (53 %) auf. Überdurchschnittlich hohe Anteile projektbasierter Finanzierung sind auch in Norwegen und Finnland mit je 44 % zu beobachten. Einige der neuen

EU-Staaten wie Estland (75 %) und Polen (60 %), deren Forschungsfinanzierungslandschaft sich in den vergangenen Jahren tiefgreifend verändert hat, finanzieren ebenfalls zuletzt größtenteils projektbasiert. Im Gegensatz dazu weisen insbesondere einige der großen, alten EU-Mitgliedstaaten deutlich geringere Anteile projektbasierter Finanzierung auf. Zu dieser Gruppe sind Frankreich (24 %), Spanien (22 %) und Italien (11 %) zu zählen.²²

Abb. 1-13 stellt das GBARD aufgeteilt auf sechs große Finanzierungskanäle dar. Unterschieden wird dabei einerseits zwischen Geldern, die a) direkt²³ an den inländischen Hochschulsektor bzw. b) direkt an den inländischen außeruniversitären Sektor fließen, c) der intramuralen F&E im Sektor Staat²⁴ dienen sowie d) projektbasierter Finanzierung über nationale Forschungs-²⁵

21 Vgl. Reale et al. (2017).

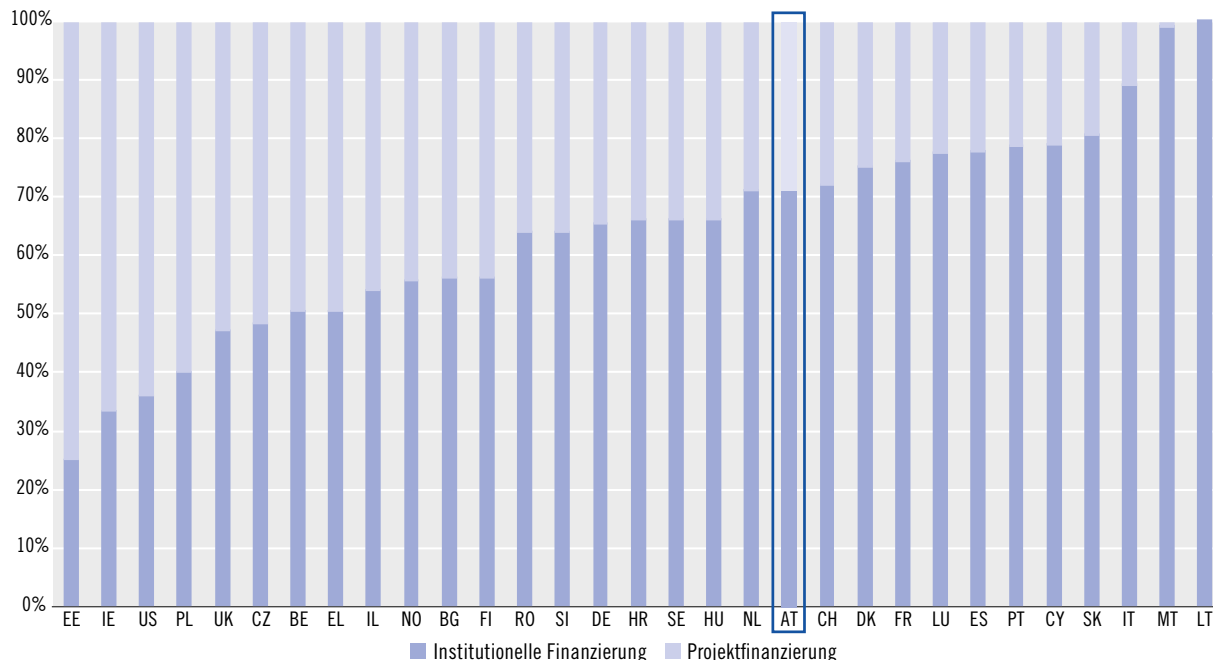
22 Vgl. Ebenda.

23 Dabei wird nicht zwischen kompetitiv und nicht-kompetitiv vergebenen Mitteln unterschieden.

24 Beinhaltet unter anderem die Mittel für nachgeordnete Dienststellen wie die ZAMG.

25 Beinhaltet insbesondere Mittel für Wissenschaftsförderungseinrichtungen wie den FWF.

Abb. 1-12: Projektbasierte vs. Institutionelle Finanzierung



Anm.: Dargestellt ist das jeweils aktuellste Jahr mit Daten; DE, NL, LU, SK 2016 (Eurostat), EE 2016 (PREF), IE, CZ, BE, EL, NO, AT, PT 2015 (Eurostat), FR 2015 (PREF), US, PL, IL, BG, FI, RO, SI, HR, SE, HU, CH, DK, CY, IT, MT, LT 2014 (PREF), UK, ES 2013 (PREF). Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: Eurostat (2017). GBARD insgesamt nach Finanzierungsmodus [gba_fundmod]; Reale et al. (2017). Berechnungen: AIT.

und Innovationsförderer²⁶ bzw. direkt für F&E-Dienstleistungen²⁷. Andererseits sind auch die Mittel an transnationale F&E-Einrichtungen (z.B. CERN) und Forschungsförderungseinrichtungen (z.B. ESA) als weitere Bestandteile des GBARD dargestellt.

Bei Betrachtung der Aufteilung des GBARD nach Finanzierungskanälen zeigt sich, dass mit rd. 64 % der größte Anteil auf die direkte F&E-Finanzierung des Hochschulsektors entfällt. Gemeinsam mit der Finanzierung nationaler Forschungsförderungseinrichtungen (25 %) stellen diese beiden Finanzierungskanäle mit fast 90 % kumulativem Anteil die mit Abstand wich-

tigsten Finanzierungskanäle dar, während die direkten Zuwendungen an außeruniversitäre Forschung (3 %) und intramurale F&E im Sektor Staat (4 %) in Österreich eine untergeordnete Rolle spielen. Jeweils ca. 2 % des österreichischen GBARD entfallen auf F&E-relevante Mittel an ausländische F&E-Einrichtungen (z.B. CERN) und Forschungsförderungseinrichtungen (z.B. ESA).²⁸

Die Verteilung des GBARD auf Finanzierungskanäle in Österreich weist im internationalen Vergleich die größte Ähnlichkeit mit jener der Schweiz,²⁹ Schwedens und der Niederlande auf. In den größeren Staaten liegt in der Regel ein wesentlich höherer Anteil an Finanzierung der

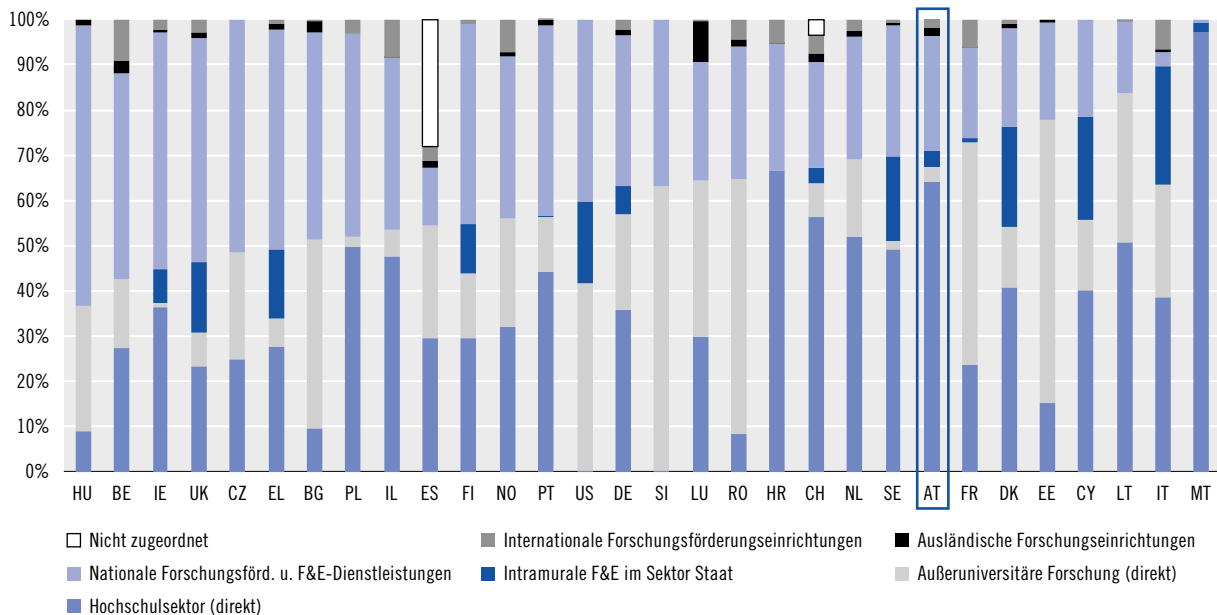
²⁶ Beinhaltet insbesondere Mittel für Innovationsförderungseinrichtungen wie die FFG.

²⁷ Beinhaltet insbesondere direkt von Ministerien vergebene F&E-Dienstleistungen.

²⁸ Vgl. Reale et al. (2017).

²⁹ Bedingt durch die Schweizer Beiträge zu den EU-Rahmenprogrammen, die dem GBARD zugerechnet werden, ist der Anteil der internationalen Forschungsförderungseinrichtungen höher.

Abb. 1-13: GBARD nach Finanzierungsquellen, 2013



Anm.: ES 28 % nicht zugeordnet (regional). Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: Reale et al. (2017). Berechnungen: AIT.

außeruniversitären Forschung (z.B. Frankreich 49 %, Vereinigte Staaten 41 %, Spanien 25 %, Italien 25 % und Deutschland 21 %) und/oder intramuralen F&E im Sektor Staat (Italien 26 %, Vereinigte Staaten 18 %, Vereinigtes Königreich 16 %) vor. Der Anteil von etwa 25 % der öffentlichen Forschungsfinanzierung, der in Österreich über Forschungsförderungseinrichtungen vergeben wird, entspricht etwa dem internationalen Durchschnitt. Deutlich höhere Anteile von etwa 50 % weisen das Vereinigte Königreich und Irland aber auch neue Mitgliedstaaten wie Tschechien oder Polen auf, die ihr Forschungsförderungssystem in den letzten Jahren umgestellt haben. Am anderen Ende der internationalen Bandbreite ist Italien mit einem Anteil von nur 3 % zu finden. Nicht-EU-Staaten, die sich an den EU-Rahmenprogrammen beteiligen, wie Israel oder Norwegen, weisen mit 9 % bzw. 7 % deutlich höhere Zahlungen an internationale Forschungsförderungseinrichtungen auf, da diese Zahlungen nur bei Nicht-EU-Staaten explizit sichtbar und nicht

Teil der allgemeinen, nicht GBARD-relevanten, Zahlungen zum EU-Budget sind.

Während die Mittel, die projektbasiert über Forschungsförderungseinrichtungen vergeben werden, stets kompetitiv sind und in erster Linie der F&E-Finanzierung des Unternehmenssektors dienen (Ausnahme FWF), kann die direkte, institutionelle F&E-Finanzierung des Hochschulsektors und der außeruniversitären Forschung zwar ebenfalls kompetitiv vergeben werden bzw. kompetitive Elemente enthalten (z.B. über Leistungsvereinbarungen), dient aber fast ausschließlich der F&E-Finanzierung im öffentlichen Sektor. In Österreich, wie auch international, ist ein Trend zu einer stärkeren kompetitiven Komponente auch bei der institutionellen F&E-Finanzierung zu beobachten. Während einige der mittel- und osteuropäischen EU-Staaten, mit vergleichsweise geringen Gesamtmitteln zur F&E-Finanzierung, ihr Forschungsfinanzierungssystem in den letzten Jahren massiv in diese Richtung umgestaltet haben, sind bei den Innovation Leaders

Tab. 1-7: Verwendung der Mittel der Nationalstiftung FTE im Jahr 2018

Begünstigte	Initiativen/Programme	Dotierung
Austria Wirtschaftsservice (aws)	aws Creative Catalyst, Licence.IP, Ausbau des Global Incubator Networks (GIN)	5,7 Mio. €
Christian Doppler Gesellschaft (CDG)	11 CD-Labors	7,0 Mio. €
Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)	BRIDGE, F&E Infrastrukturförderung, Quantenforschung (gemeinsam mit FWF) und Quantentechnologie, Entwicklung des österreichischen Quantencomputers, Forschungspartnerschaften-Industrienähe Dissertationen, Ideen Lab 4.0, Laura Bassi Centres 4.0-Frauen gestalten Digitalisierung, Impact Innovation, F&E Innovationspartnerschaften, Ausbau des Global Incubator Network (GIN)	47,6 Mio. €
Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW)	go!digital Next Generation	3,0 Mio. €
Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG)	Digital Health meets Social Needs-LBI für Digital Health, Nachhaltige Etablierung des Open Innovation in Science Research and Competence Center	9,0 Mio. €
Wissenschaftsfonds (FWF)	Sonderforschungsbereiche (SFB) und Doktoratskollegs (DKs), Forschungsgruppen (FG), Matching Funds-Initiative, TRANSFORM-Pionierlabore als Nukleus für ein Exzellenzprogramm, Quantenforschung (gemeinsam mit FFG)	34,7 Mio. €

Quelle: Nationalstiftung FTE.

(dort aber durchwegs schon auf einem höheren Niveau) ähnlich wie bei Österreich eher schrittweise, inkrementelle Änderungen in Richtung Erhöhung der kompetitiven F&E-Finanzierung festzustellen.

Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung

Die Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung (FTE) ist unabhängig vom Bundeshaushalt und somit nicht im GBARD erfasst. Sie stellt Mittel zur Forschungsfinanzierung zur Verfügung und soll damit einen Beitrag zu einer sichtbaren Positionierung und Internationalisierung österreichischer Forschungsexzellenz leisten, ohne dabei zusätzliche Verwaltungs- und Abwicklungsstrukturen zu schaffen. Auf Basis der Empfehlung des Rates für Forschung und Technologieentwicklung entscheidet der Stiftungsrat über die Verwendung der Nationalstiftungsmittel. Mit der Novelle zum FTE-Nationalstiftungsgesetz³⁰ wurde der Beschluss der Bundesregierung umgesetzt, der Stiftung in den nächsten drei Jahren (2018–2020) zusätzliche Mittel zur Verfügung zu stellen. Die Österreichische Nationalbank wird darin ermächtigt, bis zu 100 Mio. € pro Jahr einzubringen.

Die Fördermittel der Nationalstiftung FTE, im

Jahr 2018 insgesamt 107 Mio. €, werden an vom Bund getragene Fördereinrichtungen (FWF, FFG, aws, ÖAW, CDG und LBG) ausgeschüttet. Diese Mittel stellen zusätzliche projektbasierte F&E-Finanzierung in Österreich dar, die in der zuvor genannten Quote von 29 % projektbasierter F&E-Finanzierung im Jahr 2015 nicht berücksichtigt werden. Tab. 1-7 stellt die Mittelverwendung der Nationalstiftung FTE für das Jahr 2018 dar.

Mit dem Österreich-Fonds (Steuerreformgesetz 2015/2016)³¹ wurde ein zusätzliches Finanzierungsinstrument im Nationalen Innovationssystem geschaffen. Der Österreich-Fonds ist bis 2020 mit jährlich jeweils 33,7 Mio. € dotiert. Diese Mittel fließen nicht in die Nationalstiftung FTE, lediglich die Abwicklung der Mittel des Österreich-Fonds erfolgt durch die Nationalstiftung FTE. Von diesen Mitteln entfielen 2017 11 Mio. € auf die Dotierung der FFG, 6 Mio. € auf den FWF, 2 Mio. € auf die CDG, 8,7 Mio. € auf die aws sowie 6 Mio. € auf das Projekt *Young Independent Researcher Groups* (ÖAW und FWF).

Zusammenfassend betrachtet weist Österreich eine in den letzten Jahren moderat steigende, direkte öffentliche F&E-Finanzierung auf, die zuletzt deutlich über dem EU-Durchschnitt lag. Die Mittel der direkten F&E-Finanzierung aus dem Bundesbudget werden dabei zu 64 % insti-

³⁰ Vgl. BGBl. I Nr. 81(2017).

³¹ Vgl. BGBl. I Nr. 118(2015).

tutionell (in erster Linie an den Hochschulsektor) vergeben und umfassen kompetitiv und nicht-kompetitiv vergebene Komponenten. Der zweite, ausschließlich kompetitiv vergebene, nationale Finanzierungskanal läuft über die Forschungsförderungseinrichtungen, insbesondere FWF und FFG. Diese F&E-Finanzierung wird nicht nur aus im GBARD erfassten Mitteln des Bundesbudgets gespeist, sondern erhält darüber hinaus auch signifikante Mittel aus der Nationalstiftung FTE sowie dem Österreich-Fonds. Zusätzlich zu diesen nationalen Mitteln zur direkten F&E-Finanzierung, insbesondere im öffentlichen Sektor, sind internationale kompetitiv vergebene Mittel, vor allem der EU, eine dritte zentrale Säule der F&E-Finanzierung. Insgesamt resultierten diese verschiedenen Finanzierungsströme in einer stabilen, leicht steigenden F&E-Finanzierung mit – dem internationalen Trend folgend – zunehmender kompetitiver Komponente.

1.2.3 Öffentliche Finanzierung von Unternehmens-F&E im internationalen Vergleich

Dieser Abschnitt vergleicht anhand rezenter Daten der OECD und Statistik Austria die internationale und nationale Entwicklung der öffentlichen Finanzierung von F&E-Aktivitäten im Durchführungssektor Unternehmen im Zeitverlauf. Die Daten beinhalten dabei sowohl Budget- als auch steuerliche Finanzierungsquellen sowie Finanzierung seitens internationaler Organisationen wie der EU und sub-nationaler Verwaltungseinheiten (Bundesländer in Österreich). Diese bilden die Finanzierung des Unternehmenssektors damit vollständiger ab als die Daten nach GBARD (vgl. Abschnitt 1.2.2.), allerdings reichen die Daten nur bis 2015.

Die finanzielle Förderung der F&E-Aktivitäten von Unternehmen mithilfe öffentlicher Mittel versucht unterschiedliche Markt- und System-

versagensmomente im Bereich privater F&E zu beheben.³² Demnach investieren Unternehmen aus gesellschaftlicher Sicht zu wenig in F&E, da die Erträge aus F&E-Investitionen nicht nur ihnen zugutekommen, sondern auch anderen Firmen. Das durch F&E geschaffene Wissen nützt sich durch Gebrauch nicht ab, sondern kann potentiell immer wieder von allen MarktteilnehmerInnen genützt werden. Diese sogenannten „positiven Externalitäten“ lassen Unternehmen oft zu wenig in eigene F&E investieren. Öffentliche Förderung von F&E kann dieses Marktversagen bekämpfen, indem die Kosten von F&E-Investitionen sinken und damit auch der unternehmensspezifische Ertrag steigt.

Zusätzliche Begründungen für öffentliche Forschungsförderung³³ verweisen auf den beobachtbaren kumulativen Charakter der F&E-Aktivitäten von Unternehmen, der in der Regel zu Pfadabhängigkeit führt: Suchprozesse nach neuen kommerzialisierbaren Anwendungen bauen in der Regel auf den bestehenden Kompetenzen, auf dem bestehenden Know-how eines Unternehmens auf. Dies kann zu einem „Lock-in“ in den Innovationsanstrengungen von Unternehmen führen, zu einem Versagen bei der Erschließung neuer technologischer Möglichkeiten, die sich weiter weg von den angestammten Unternehmenskompetenzen befinden. Demnach sollte öffentliche Förderung nicht nur Anreize durch eine Kostensenkung von F&E-Aktivitäten bieten, sondern auch Anreize für unterschiedliche F&E-Aktivitäten, die z.B. grundlagennäher sind, oder in Kooperation mit Universitäten oder anderen öffentlichen Forschungseinrichtungen stattfinden.

Ein dritter Ansatz zur Begründung öffentlicher Forschungsförderung geht von der Wirkung der räumlichen Dichte von Unternehmen und anderen Forschungseinrichtungen auf den Erfolg von F&E-Aktivitäten aus.³⁴ Je höher diese Dichte, desto eher sind positive Effekte auf Wissensaus-

32 Vgl. Arrow (1962); Nelson (1959).

33 Vgl. Malerba (2009); Soete et al. (2010).

34 Vgl. Steinmueller (2009).

tausch zu erwarten, z.B. durch die Mobilität von ForscherInnen oder durch die schnelle Diffusion von Innovationen unter Unternehmen, die im Wettbewerb stehen. Hier wird die öffentliche Unterstützung von F&E deshalb auch im Kontext des Standortwettbewerbs gesehen, wobei insbesondere die Förderung regionaler Clusterpolitik oder die Stärkung regionaler Effekte von Hochschulen neben die allgemeinen Kostenreduktionen von F&E-Aktivitäten treten.

In der Förderpraxis haben sich zahlreiche unterschiedliche Instrumente für die finanzielle Unterstützung unternehmerischer F&E herausgebildet, die in der Regel in die direkte Förderung von F&E und in die indirekte oder steuerliche Förderung von F&E eingeteilt werden und unterschiedliche Interventionslogiken aufweisen.³⁵ Direkte Förderung kann z.B. als Zuschuss oder als vergünstigtes Darlehen nach einem Antragsprozess vergeben werden, wobei die Förderkriterien je nach Förderziel sehr unterschiedlich ausfallen können. Beispielsweise kann das technologische oder das kommerzielle Risiko, die Kooperation mit externen Partnern oder eine bestimmte thematische Ausrichtung des Forschungsprojekts Bedingung für eine Förderung sein. Auch die indirekte Förderung unterteilt sich in viele unterschiedliche Formen, z.B. in Steuerfreibeträge oder -absetzbeträge, oder wird nach absetzbaren Kostenformen (z.B. alle F&E-Ausgabenarten oder nur Personalkosten, gesamte F&E eines Jahres oder nur Zuwachs gegenüber Letztjahr etc.) unterschieden.

Die direkte Forschungsförderung zeichnet sich größtenteils durch die Unterstützung von Projekten aus, die technologisch anspruchsvoll sind und deren wirtschaftliches Potential im Begutachtungsprozess überzeugt. Damit sind, im Detail abhängig von der Interventionslogik der Förderprogramme, tendenziell eher mittel- bis längerfristige Effekte angesprochen.

Die steuerliche Förderung kann in der Regel aber nicht zwischen Forschungsprojekten diskriminieren, d.h. zum Beispiel nur für eine bestimmte thematische Ausrichtung oder nur für Kooperationsprojekte vergeben werden.³⁶ Direkte Förderung kann daher zielgerichtet auf bestimmte Forschungsprojekte gelenkt werden, erfordert aber entsprechende Verwaltungskosten; die Verwendung indirekter Förderung kann hingegen nicht durch Verwaltungsprozesse gesteuert werden, sondern obliegt gänzlich den Unternehmen, wodurch im Gegenzug Verwaltungskosten entfallen (die indirekte Förderung wird daher auch als „marktbasiert“ bezeichnet). Bezüglich der Einsatzmöglichkeiten der unterschiedlichen Instrumente hat sich der Konsens herausgebildet,³⁷ dass sich direkte Förderung prinzipiell eher für die Unterstützung längerfristiger, risikoreicher F&E sowie für die themenspezifische und missionsorientierte F&E eignet, während indirekte Förderung eher die Entwicklung von Anwendungen unterstützt, die in absehbarer Zeit auf den Markt gebracht werden können.

In Österreich wird die direkte Unternehmensforschungsförderung des Bundes hauptsächlich über die Forschungsförderungsagentur (FFG) abgewickelt, die viele unterschiedliche Förderprogramme betreut. Weitere Mittel, allerdings in geringerem Ausmaß, kommen von einer anderen Bundesförderagentur, der Austria Wirtschaftsservice (aws), den Fördereinrichtungen der Bundesländer sowie von den Förderprogrammen der EU. Die indirekte Forschungsförderung erfolgt über die sogenannte Forschungsprämie, die vom BMF ausbezahlt wird. Die FFG begutachtet die Anträge auf die Ausbezahlung der Forschungsprämie nach ihrer Konformität mit der offiziellen Definition von F&E-Aktivitäten im Frascati-Manual.

³⁵ Vgl. für eine kurze Übersicht z.B. <https://www.oecd.org/sti/outlook/e-outlook/stipolicyprofiles/competencestoinnovate/financing-businessrdandinnovation.htm>

³⁶ Vgl. Appelt et al. (2016).

³⁷ Vgl. Ebenda.

Entwicklung der Finanzierung von Unternehmens-F&E in der OECD

Um die finanzielle Dimension dieser unterschiedlichen F&E-Unterstützungsinstrumente OECD-weit zu erfassen, erhebt die OECD seit einigen Jahren unter ihren Mitgliedstaaten Art und Dotierung der steuerlichen Forschungsförderinstrumente, die dann gemeinsam mit der direkten Forschungsförderung ausgewiesen werden.³⁸ Die Veröffentlichung der Daten mit Stand Juli 2017 bietet eine Aufgliederung der öffentlichen Finanzierung von Unternehmens-F&E in direkte und indirekte Finanzierungsinstrumente, relativ zum BIP für den Zeitraum 2009–2015, sowie eine Gesamtfinanzierung für den Zeitraum 2005–2015, für 34 OECD-Länder und sechs weitere Länder.

Abb. 1-14 stellt letztere Daten für ausgewählte Länder dar: neben Österreich für die nach dem European Innovation Scoreboard sechs führenden Innovationsländer der EU (Deutschland, Dänemark, Finnland, die Niederlande, Schweden, Vereinigtes Königreich) im Durchschnitt und einzeln, den Durchschnitt der verfügbaren EU-Länder (EU-21), den Durchschnitt der verfügbaren 34 OECD-Länder, innovationsstarke Länder außerhalb der EU (Schweiz, Japan, Südkorea, USA), das Land mit der höchsten öffentlichen Unternehmensfinanzierung (Russland) und der niedrigsten (Lettland) sowie alle sonstigen Länder, die bezüglich der Gesamthöhe der öffentlichen Finanzierung vor Österreich liegen (Belgien, Frankreich, Ungarn, Irland).³⁹ Für Österreich wird zusätzlich zu den OECD-Daten für 2015 auch die Erhöhung der Forschungsprämie per 01.01.2018 auf 14 % simuliert, d.h. ein dritter Balken weist die österreichische Forschungsförderung für den Unternehmenssektor aus, wenn die Forschungsprämie schon 2015 14 % und nicht 10 % betragen hätte. Dies trägt zu einer

höheren Aktualität dieses Vergleichs der Forschungsförderung bei und ermöglicht eine bessere Einschätzung ihres Umfangs in Österreich. Allerdings können mögliche Änderungen in anderen Ländern, die ebenfalls bereits gesetzlich beschlossen sind, sich aber noch nicht in den Daten widerspiegeln, nicht berücksichtigt werden. Der relative Abstand Österreichs zu den anderen Ländern kann sich demnach ändern, die absolute Dimension der Forschungsförderung kann durch die Berücksichtigung der Erhöhung der Forschungsprämie um 4 %-Punkte seit 2015 aber besser eingeschätzt werden.

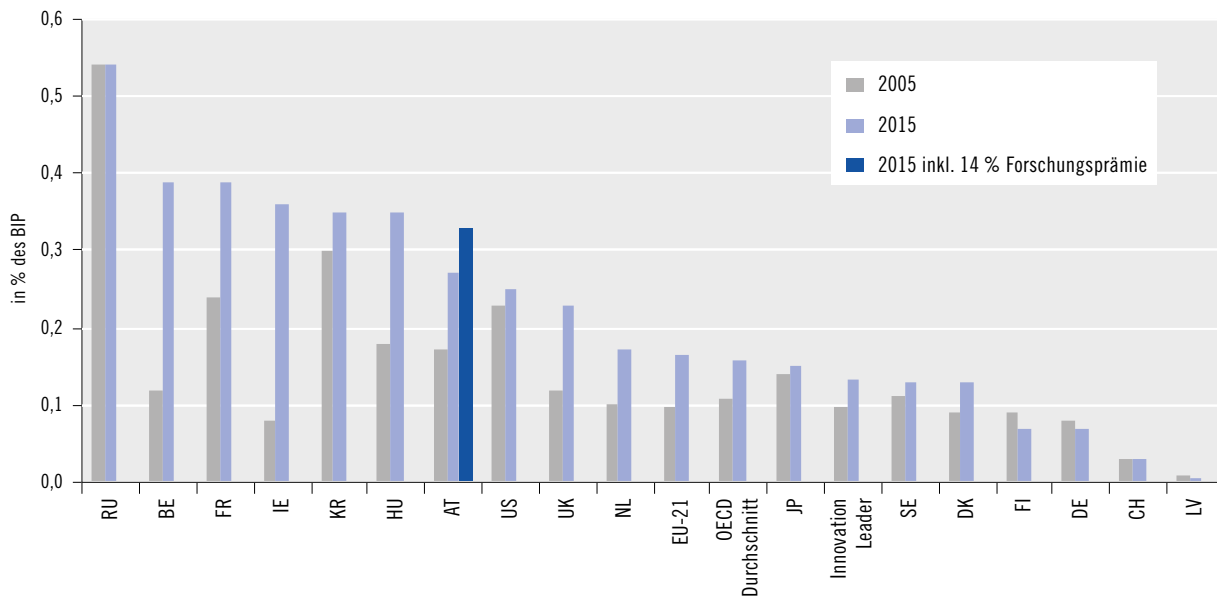
Abb. 1-14 zeigt, dass sich die öffentliche Finanzierung von Unternehmens-F&E in Österreich über dem Niveau der innovationsstarken europäischen Länder befindet, sowie über dem Durchschnitt der verfügbaren OECD- und EU-Länder. In der EU liegen noch Belgien, Frankreich, Ungarn und Irland über dem Niveau Österreichs, außerhalb der EU Südkorea und Russland. Österreich zählt auch zu den Ländern, die die öffentliche Finanzierung von Unternehmens-F&E seit 2005 stark, d.h. um mehr als 0,1 %-Punkte des BIP, ausgeweitet haben (hinter Irland, Belgien, Ungarn, Frankreich und dem Vereinigten Königreich). Nur neun Länder von 40 haben ihre Unterstützung reduziert (darunter Finnland, Deutschland, Israel).

Abb. 1-15 stellt die Aufteilung der öffentlichen Forschungsförderung für den Unternehmenssektor nach direkten und indirekten Förderinstrumenten dar. Alle Länder verfügen über Instrumente der direkten F&E-Förderung, insgesamt 30 OECD-Länder auch über Instrumente der steuerlichen bzw. indirekten Forschungsförderung. In Österreich waren 2015 direkte und indirekte Förderung annähernd gleich hoch, ähnlich wie im Durchschnitt der führenden Innovationsländer sowie der verfügbaren EU- und OECD-Länder. In den OECD-Daten sind jedoch auf Län-

³⁸ Vgl. <http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.htm>

³⁹ Die Daten aller verfügbaren Länder befinden sich in Tab. 8.3 im Anhang I.

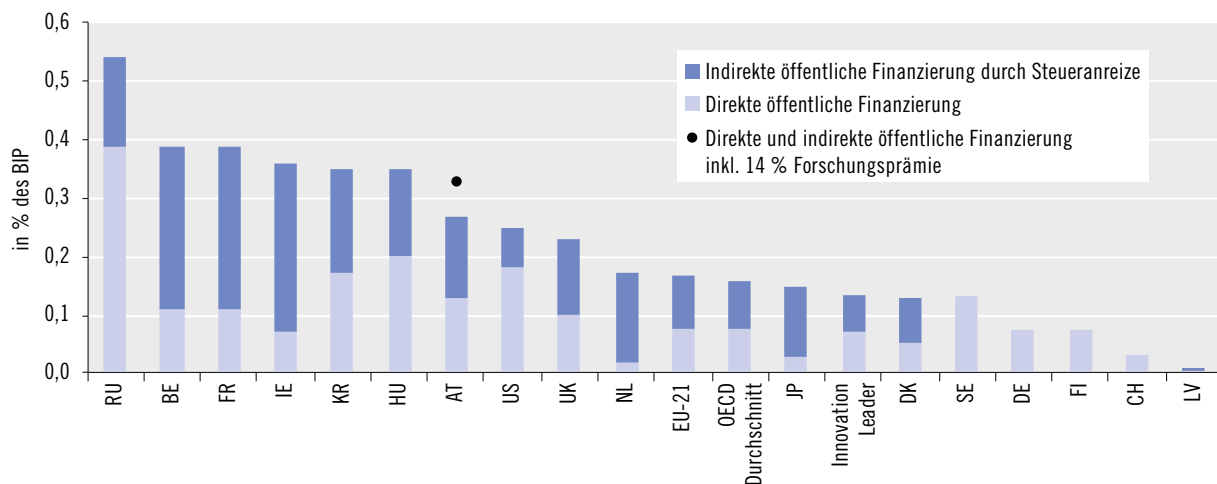
Abb. 1-14: Öffentliche Forschungsförderung für den Unternehmenssektor, 2005–2015



Anm.: Der dritte Balken bei Österreich (AT) simuliert die Entwicklung der Forschungsförderung für den Unternehmenssektor, wenn die Forschungsprämie bereits 2015 14 % betragen hätte. Mögliche Änderungen in anderen Ländern nach 2015 bleiben in der Abbildung unberücksichtigt. Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: OECD (2017). R&D Tax Incentive Indicators, Juli 2017. Berechnungen: WIFO.

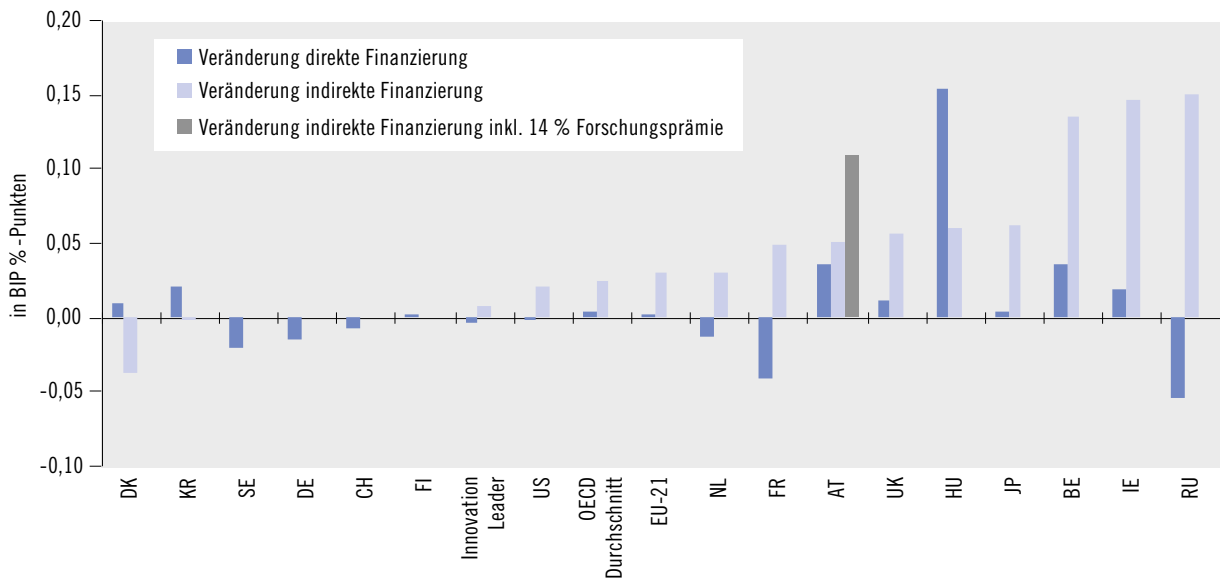
Abb. 1-15: Öffentliche direkte und indirekte Forschungsförderung für den Unternehmenssektor, 2015



Anm.: Der Punkt bei Österreich (AT) zeigt die Entwicklung der Forschungsförderung für den Unternehmenssektor, wenn die Forschungsprämie bereits 2015 14 % betragen hätte. Mögliche Änderungen in anderen Ländern nach 2015 bleiben in der Abbildung unberücksichtigt. Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: OECD (2017). R&D Tax Incentive Indicators, Juli 2017. Berechnungen: WIFO.

Abb. 1-16: Veränderung der öffentlichen direkten und indirekten Forschungsförderung für den Unternehmenssektor, 2009–2015



Anm.: Der dritte Balken bei Österreich (AT) simuliert die Entwicklung der Forschungsförderung für den Unternehmenssektor, wenn die Forschungsprämie bereits 2015 14 % betragen hätte. Mögliche Änderungen in anderen Ländern nach 2015 bleiben in der Abbildung unberücksichtigt. Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: OECD (2017). R&D Tax Incentive Indicators, Juli 2017. Berechnungen: WIFO. 2010 für folgende Länder: CH, DE, EE, FI, EL, IS, IT, LU, MX, RU, SK.

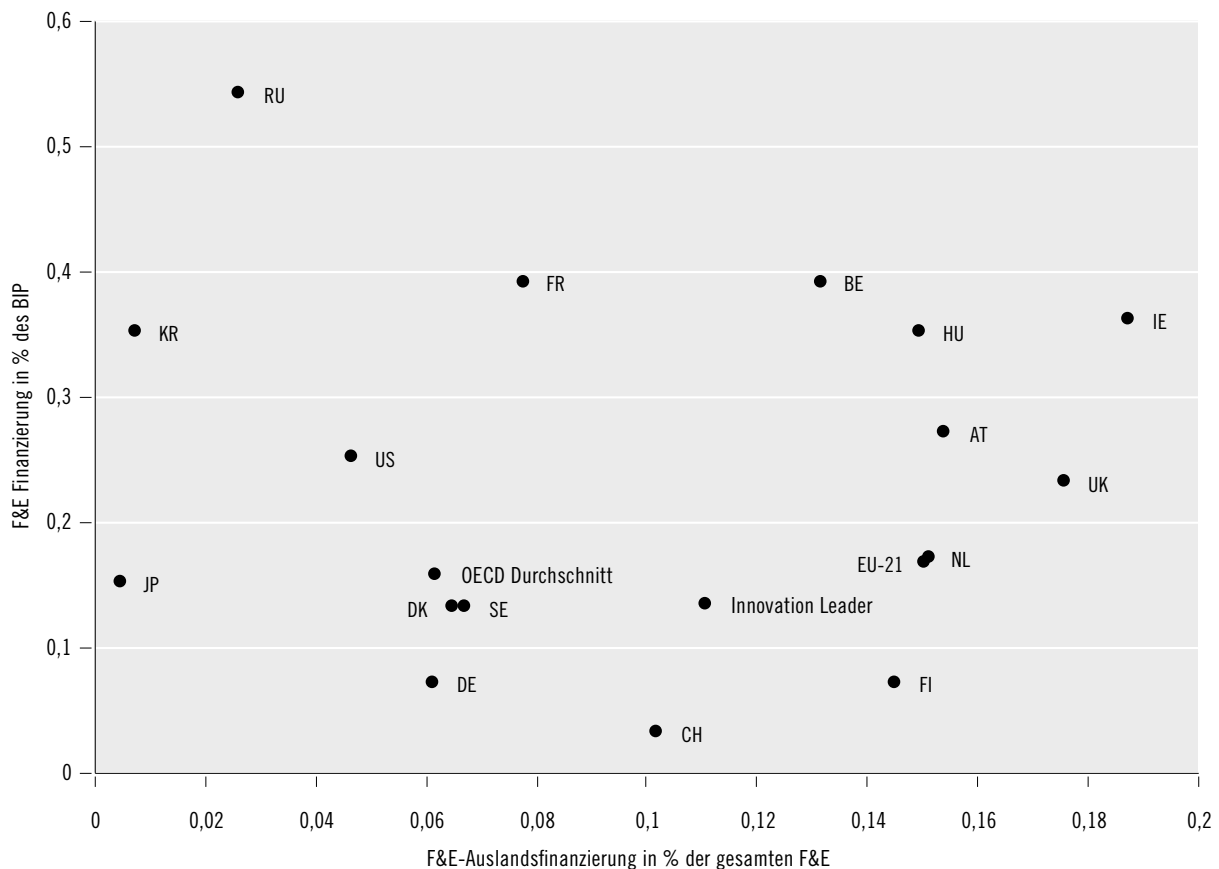
derebene auch deutliche Akzentunterschiede zu erkennen: Länder mit sehr geringer oder nicht-existenter steuerlicher Forschungsförderung sind z.B. die Innovation Leader Schweiz, Deutschland, Finnland oder Schweden. Länder, in denen die steuerliche Forschungsförderung einen hohen Anteil (über 70 %) an der gesamten öffentlichen Finanzierung erzielt, sind Australien, Belgien, Frankreich, Irland, Japan und die Niederlande.

Abb. 1-16 stellt schließlich die Veränderung der direkten jener der indirekten Förderung zwischen 2009 und 2015 gegenüber. Es zeigt sich deutlich, dass im Durchschnitt der verfügbaren EU- und OECD-Länder die indirekte Förderung in % des BIP wesentlich stärker gestiegen ist als die direkte Förderung. Im Durchschnitt der führenden Innovationsländer ist die direkte Förderung sogar leicht rückläufig. In Österreich ist die direkte Förderung im internationalen Vergleich stark gestiegen, nur Ungarn, Mexiko und Belgien erzielten stärkere oder vergleichbare Steigerungen.

Die indirekte Förderung ist aber noch stärker gestiegen, selbst ohne Berücksichtigung der Erhöhung der Forschungsprämie auf 14 %. Ähnlich oder noch stärker steigerten die Länder Australien, Belgien, Frankreich, Vereinigtes Königreich, Ungarn, Irland, Island, Japan und Norwegen die indirekte Förderung, bei Berücksichtigung der Erhöhung auf 14 % erzielten die Länder Russland, Belgien und Irland eine noch stärkere Steigerung als Österreich. Es gibt auch Länder, die die indirekte Förderung im Betrachtungszeitraum reduzierten, insbesondere Kanada und Dänemark.

Die öffentliche Finanzierung von F&E wird wie erläutert auch unter Standortaspekten gesehen, da die räumliche Dichte von F&E-Aktivitäten ihre Ergebnisse positiv beeinflussen kann. Ein Maß für die internationale Verflechtung von F&E-Aktivitäten ist die Finanzierung von F&E, die durch ausländische Konzernmütter erfolgt. OECD-Daten im Rahmen der Main Science & Technology Indicators (MSTI) erlauben auch den

Abb. 1-17: Anteil der Auslandsfinanzierung von F&E (in % der gesamten F&E) im Vergleich mit der öffentlichen Finanzierung von Unternehmens-F&E (in % des BIP), 2015



Anm.: Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

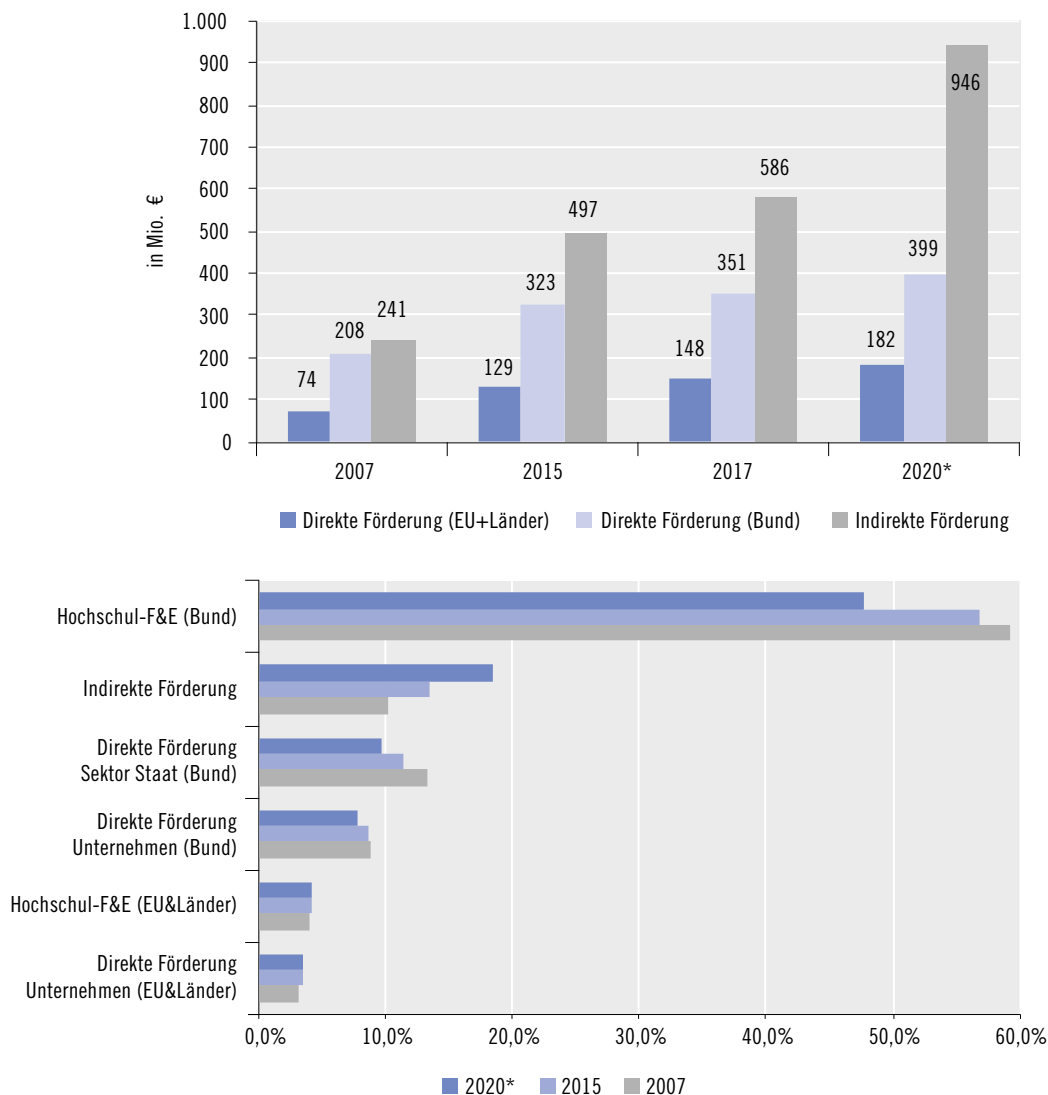
Quelle: OECD (2017). R&D Tax Incentive Indicators. Juli 2017, OECD MSTI. Berechnungen: WIFO.

Vergleich dieser Auslandsfinanzierung, wobei der überwiegende Teil (87 %) von Unternehmen und nur ein sehr kleiner Teil von öffentlichen internationalen Finanzierungsquellen herrühren (z.B. EU-Forschungsprogramme). Abb. 1-17 stellt die öffentliche Finanzierung von Unternehmens-F&E der Auslandsfinanzierung gegenüber. Eine einfache Korrelation ergibt ein sogar leicht negatives Ergebnis, eine Gegenüberstellung der Wachstumsdynamik zwischen Auslandsfinanzierung und öffentlicher Unternehmens-F&E

zeigt eine sogar noch stärkere negative Korrelation. Das bedeutet nicht, dass öffentliche Finanzierung keinen Einfluss auf Auslandsfinanzierung hätte, aber andere Faktoren müssen offensichtlich das Ausmaß der Auslandsfinanzierung stark beeinflussen; um diese anderen Faktoren kontrollieren zu können, müssten ökonometrische Berechnungen aufgrund von Unternehmensmikrodaten durchgeführt werden.⁴⁰

⁴⁰ Noch geeigneter für die Analyse der Bedeutung ausländischer Unternehmen für inländische F&E-Aktivitäten wären Daten zur gesamten F&E-Tätigkeit von im ausländischen Besitz stehenden Unternehmen, nicht nur jene, die auch ausländisch finanziert wird. Diese Daten zu „Foreign affiliates“ stehen allerdings nur für wenige Länder zur Verfügung und reichen nur bis 2013. Eine Gegenüberstellung mit der Höhe öffentlicher Finanzierung zeigt auch in diesem Fall nur eine schwach positive Korrelation.

Abb. 1-18: Entwicklung von direkter und indirekter Förderung der Unternehmens-F&E, 2007–2020 (oben) bzw. Anteile unterschiedlicher Kategorien der öffentlichen Finanzierung, 2007–2020 (unten)



Anm.: * Projektionswert, für Berechnungsdetails vgl. Janger und Strauss (2018).
Quelle: Statistik Austria, BMF. Berechnungen: WIFO.

Entwicklung in Österreich

Im Anschluss wird nun für Österreich die Entwicklung der öffentlichen Finanzierung des Durchführungssektors Unternehmens-F&E sowohl nach unterschiedlichen öffentlichen Finanzierungsquellen (Bund, Länder, EU) als auch im Vergleich mit der öffentlichen Finanzierung der

Durchführungssektoren Staat und Hochschulen gezeigt. Diese Analyse erlaubt eine Einschätzung der Dynamik unterschiedlicher Komponenten der öffentlichen F&E-Finanzierung und damit des Stellenwerts der öffentlichen Finanzierung von Unternehmens-F&E im österreichischen Forschungsfördersystem. Aufgrund der Global-schätzung der Statistik Austria für das Jahr 2017

sowie aktuell vorliegender Berechnungen zur Frage der Zielerreichung des F&E-Quotenziels 2020 der Bundesregierung (3,76 %) ⁴¹ ist es innerhalb Österreichs auch möglich, Projektionen der unterschiedlichen Finanzierungsarten bis 2020 zu zeigen. Diese beruhen im Wesentlichen auf den Trends des Zeitraums 2005–2017, dem aktuellen Bundesfinanzrahmen (BFR) 2017–2020 und weiteren Gesetzesbeschlüssen, wie der Erhöhung der Forschungsprämie auf 14 % und der Erhöhung des Budgets der Universitäten für die Leistungsvereinbarungsperiode 2019–2021 um 1,35 Mrd. €. Darüber hinaus wurden Minimal- und Maximalszenarien für die Entwicklung der Unternehmensausgaben für F&E berechnet; für die dargestellten Berechnungen wurde ein mittleres Szenario ausgewählt. Aufgrund der aktuellen Hochkonjunktur und der Prozyklizität von F&E-Ausgaben (d.h. F&E-Ausgaben wachsen in der Hochkonjunktur stärker als in der Rezession) dürfte dieses mittlere Szenario mit hoher Wahrscheinlichkeit überschritten werden.

Abb. 1-18 (oberes Panel) zeigt, wie sich das Volumen der direkten und indirekten Förderung von Unternehmens-F&E von Bund, Ländern und EU bis 2017 entwickelt hat und projiziert die Entwicklung bis 2020. Wie bereits im internationalen Vergleich dargestellt, wuchs die indirekte Förderung von 2007 bis 2015 etwas stärker als die gesamte direkte (um 86 Mio. €). Ab 2015 stieg die indirekte Förderung wesentlich schneller, was bei gegebenem BFR und bei aktuellen Wachstumstrends auch bis 2020 andauern dürfte. Dadurch ergibt sich eine Akzentverschiebung der bisher ausgeglichenen Aufteilung zwischen direkter und indirekter Förderung in Österreich um ca. 10 %-Punkte in Richtung indirekte Förderung. Mit etwas über 60 % würde Österreich aber noch unter der Marke von 70 % bleiben, die im internationalen Vergleich von Ländern überschritten wird, die sehr stark auf indirekte Förderung setzen.

Abb. 1-18 (unteres Panel) zeigt, wie sich diese

unterschiedliche Dynamik auf den Anteil der unterschiedlichen Förderkategorien an der gesamten öffentlichen Finanzierung bis 2020 auswirkt. Im Wesentlichen bleibt die öffentliche Finanzierung von Hochschul-F&E die dominante Kategorie innerhalb der öffentlichen F&E-Finanzierung, ihr Anteil sinkt aber um knapp 10 %-Punkte, die vor allem von der indirekten Förderung von Unternehmens-F&E hinzugewonnen werden. Wie erläutert, steigt das Universitätsbudget aber absolut gesehen weiter, sodass auch die öffentliche Finanzierung von Hochschul-F&E weiter steigt. Zu beachten gilt, dass in der statistischen Betrachtung der öffentlichen F&E-Finanzierung nicht zwischen Budgetausgaben- und -einnahmenseite unterschieden wird: Die direkte Förderung von Unternehmen, Hochschulen etc. erfolgt über Budgetausgaben, während die indirekte Förderung von Unternehmens-F&E als Steuerausfall zu Buche schlägt. Bei ausschließlicher Betrachtung der Budgetausgabenseite würde demnach die Aufteilung der öffentlichen Finanzierung von F&E auf die unterschiedlichen Kategorien in etwa stabil bleiben.

Die Akzentverschiebung der öffentlichen Finanzierung von Unternehmens-F&E von Instrumenten der direkten hin zu Instrumenten der indirekten Förderung wirft jedenfalls Fragen bezüglich ihrer Wirkung auf die Innovationsleistung der Unternehmen auf. Auch international ist die Frage der Wechselwirkung zwischen direkter und indirekter Förderung nicht restlos geklärt, da in jedem Land heterogene Innovationssysteme die Wirkung der Förderung beeinflussen. Im internationalen Vergleich findet man sowohl substitutive als auch komplementäre Effekte zwischen direkter und indirekter Förderung. Sicher scheinen nur die Vorteile der direkten Förderung für die Finanzierung der F&E junger, F&E-intensiver Unternehmen zu sein, da diese es besonders schwierig haben, externe Finanzierung zu erhalten und die direkte Förderung von F&E-Projekten für kleine Unternehmen volumensmäßig we-

41 Vgl. Janger und Strauss (2018).

sentlich höher ausfallen kann als die Begünstigungen durch steuerliche Förderung.⁴²

Die Wechselwirkung zwischen direkter und indirekter Förderung konnte auch in der rezenten Evaluierung der Forschungsprämie mangels Daten nur sehr eingeschränkt geprüft werden.⁴³ In Österreich ist es aufgrund des Bundesstatistikgesetzes schwierig, Unternehmensdaten aus unterschiedlichen Datenquellen zu verknüpfen, um die Wechselwirkung unterschiedlicher Förderinstrumente zu eruieren (vgl. Kapitel 5.1). Eine Sonderauswertung der F&E-Erhebung 2013 der Statistik Austria im Rahmen der Evaluierung ergab, dass Unternehmen, die nur direkte F&E-Förderung in Anspruch nehmen, durchschnittlich kleiner sind und einen höheren Anteil an Grundlagenforschung aufweisen als Unternehmen, die nur die Forschungsprämie oder direkte und steuerliche Förderung erhalten. Auch die Unternehmensbefragung der Evaluierung der Forschungsprämie ergab, dass die direkte Forschungsförderung stärker auf kleinere Unternehmen wirkt, während die steuerliche stärker auf große Unternehmen wirkt. Dies hängt wie beschrieben mit der Höhe der Förderarten relativ zur Unternehmensgröße zusammen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die öffentliche Finanzierung von Unternehmens-F&E im Durchschnitt der OECD- und EU-Länder steigt, getrieben durch eine Erhöhung der indirekten Förderung. Dies trifft jedoch nicht auf alle Länder zu; nach wie vor ist bezüglich Höhe und Verwendung von direkten vs. indirekten Förderinstrumenten eine große Heterogenität zu beobachten. Österreich zählt zu jenen Ländern, die F&E-Aktivitäten des Unternehmenssektors im internationalen Vergleich stark unterstützen und diese Unterstützung im Zeitraum 2009–2015 bzw. 2009–2018 weiter ausgebaut haben. Kosten für F&E-Aktivitäten von Unternehmen werden im internationalen Vergleich in Österreich daher signifikant gesenkt, wodurch die Anreize für F&E-Anstrengungen der Unternehmen hoch sind. Zudem werden im internationalen Ver-

gleich Anreize für die Verlagerung von F&E-Aktivitäten nach Österreich gesetzt, wobei diese Verlagerung aber auch von vielen anderen Faktoren beeinflusst wird. Ein Zusammenhang zwischen der Höhe der Unternehmensförderung und der Auslandsfinanzierung ist zumindest aufgrund der deskriptiven Statistik nicht ersichtlich; offensichtlich spielen für die Niederlassung ausländischer F&E-Einheiten noch eine Vielzahl weiterer Faktoren, wie z.B. die Qualität und Planbarkeit des regulatorischen Umfelds, die Verfügbarkeit qualifizierter MitarbeiterInnen und technologisch hochwertige Infrastrukturen, eine wesentliche Rolle.

Durch den starken Anstieg der indirekten Forschungsförderung, der bei gegebenem Bundesfinanzrahmen und durch die Erhöhung der Forschungsprämie auf 14 % aller Voraussicht nach bis 2020 weitergehen wird, ergibt sich eine Akzentverschiebung in der österreichischen Förderlandschaft. Das im Jahr 2015 ausgewogene Verhältnis zwischen direkter und indirekter Förderung wird sich bei Weiterführung der bisherigen Trends um in etwa 10 %-Punkte zugunsten der indirekten Förderung verschieben. Die Auswirkungen der Erhöhung bleiben abzuwarten.

1.3 Die Position Österreichs im internationalen Kontext

Dieses Kapitel untersucht die Position Österreichs in Forschung, Technologie und Innovation im internationalen Vergleich. Eine zentrale Fragestellung ist, inwieweit Österreich dem in der FTI-Strategie der Bundesregierung formulierten Ziel näher kommt, in die Gruppe der weltweit führenden Innovationsnationen (Innovation Leader) vorzudringen. Für eine solche Beurteilung werden drei Datenquellen herangezogen:

- **European Innovation Scoreboard (EIS):** Der EIS ist eine Initiative der Europäischen Kommission (EK), um die Innovationsleistung und -fähigkeit der Mitgliedstaaten zu vergleichen. Die aktuellste Position Österreichs im EIS der

⁴² Vgl. Appelt et al. (2016).

⁴³ Vgl. Ecker et al. (2017).

EK kann in diesem Forschungs- und Technologiebericht nicht dargestellt werden, da der EIS 2018 erst nach Drucklegung des Berichts veröffentlicht wird. Diese Situation bestand auch im Vorjahr, sodass in diesem Bericht auf die Ergebnisse des EIS 2017 eingegangen wird.

- **Zentrale FTI-Indikatoren:** Die F&E-Quote, die Patentintensität und die Publikationstätigkeit zeigen an, in welchem Umfang Mittel für F&E bereitgestellt werden und in welchem Umfang diese F&E-Ausgaben zu Ergebnissen in Form patentierbarer neuer Technologien und publizierter wissenschaftlicher Erkenntnisse geführt haben.
- **Internationale Innovationsrankings:** Der Global Innovation Index 2017 (GII) und die innovationsbezogenen Elemente des Global Competitiveness Index 2017/18 (GCI) des WEF vergleichen eine große Zahl von Ländern anhand einer Vielzahl von Indikatoren, wobei sie neben quantitativen Indikatoren auch Experteneinschätzungen berücksichtigen.

Um den Fortschritt bei der Erreichung des Ziels, zu den führenden Innovationsnationen zu gehören, beurteilen zu können, werden Länder mit einem ähnlich hohen wirtschaftlichen und technologischen Entwicklungsstand wie Österreich als Referenzgruppe herangezogen, da Österreich primär mit diesen Ländern in einem Innovationswettbewerb steht. Diese Referenzgruppe umfasst alle Länder, die zumindest die Hälfte des BIP pro Kopf von Österreich (zu laufenden Wechselkursen) aufweisen und deren Bevölkerungszahl zumindest halb so groß wie die Österreichs ist. Erdölexportierende Länder bleiben wegen ihrer sehr spezifischen Bedingungen ausgeklammert. Insgesamt zählen 22 Länder zur Referenzgruppe, darunter 13 aus Europa, davon elf EU-Mitgliedstaaten. Als Maßstab für das Vorrücken in die Gruppe der Innovation Leader werden für die einzelnen Indikatoren und Rankings zum einen der Abstand Österreichs zu den fünf führenden Ländern und zum anderen die Differenz zwi-

schen der Position Österreichs und dem Mittelwert der Referenzgruppe betrachtet. Dabei wird davon ausgegangen, dass eine Position unter den besten fünf Ländern oder ein deutlicher Abstand vom Mittelwert der Referenzländer auf das Erreichen oder die Annäherung an eine führende Stellung hinweisen.

1.3.1 European Innovation Scoreboard 2017

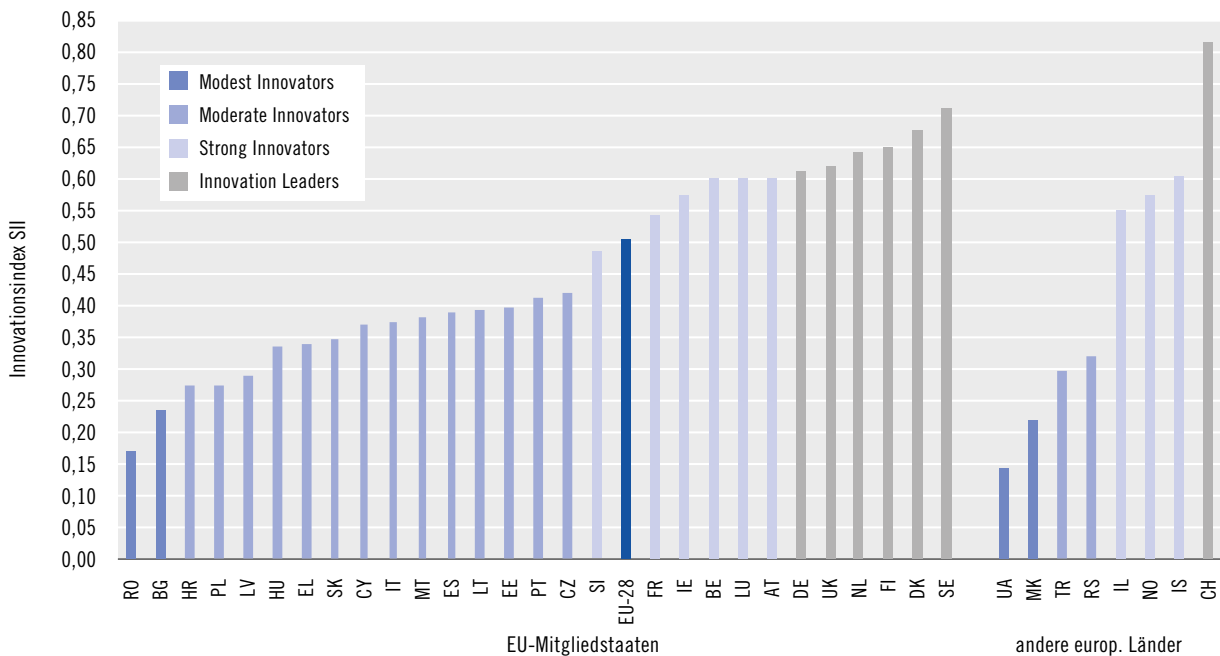
Der European Innovation Scoreboard (EIS) hat zum Ziel, die Innovationsleistung der Mitgliedstaaten der EU vergleichend zu messen und die Innovationsleistung der EU im globalen Kontext einzuordnen. Damit soll er auch die Umsetzung der Leitinitiative Innovation Union der EU 2020-Strategie beobachten. Der EIS ordnet dabei die Mitgliedstaaten unterschiedlichen Gruppen zu, darunter auch einer Gruppe der führenden Innovationsländer (Innovation Leader). Der EIS ist daher eine zentrale Referenz, um den Fortschritt Österreichs bei der Erreichung des Ziels der FTI-Strategie, Österreich in die Gruppe der Innovation Leader zu führen, zu bewerten.

Der aktuell verfügbare EIS stammt aus dem Jahr 2017.⁴⁴ Darauf aufbauend wird im Folgenden die Position Österreichs zusammengefasst. Ein Hauptaugenmerk liegt auf der Entwicklung der einzelnen Indikatoren. Für den EIS 2017 ist dabei zu berücksichtigen, dass die Indikatoreauswahl und -definition verändert wurden, was den Vergleich mit den Ergebnissen früherer Jahre erschwert. Die methodischen Veränderungen und ihre Auswirkungen auf die Position Österreichs sind in einer Übersicht am Ende dieses Abschnittes zusammengefasst.

Im EIS 2017 belegt Österreich den siebten Rang unter den 28 EU-Mitgliedstaaten (vgl. Abb. 1-19). Im Vergleich zum EIS 2016, in dem Österreich den zehnten Rang einnahm, ist dies eine deutliche Rangplatzverbesserung. Österreich führt nun die Gruppe der „Strong Innovators“ an und liegt somit unmittelbar hinter den

⁴⁴ Da der EIS 2017 erst im Sommer des Jahres 2017 veröffentlicht wurde, konnten seine Ergebnisse nicht im Forschungs- und Technologiebericht 2017 dargestellt werden. Der EIS 2018 wird ebenfalls erst im Sommer erscheinen, sodass dessen Ergebnisse nicht in den vorliegenden Bericht einfließen können.

Abb. 1-19: EIS 2017: Summary Innovation Index (SII)



Anm.: Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: Europäische Kommission (2017).

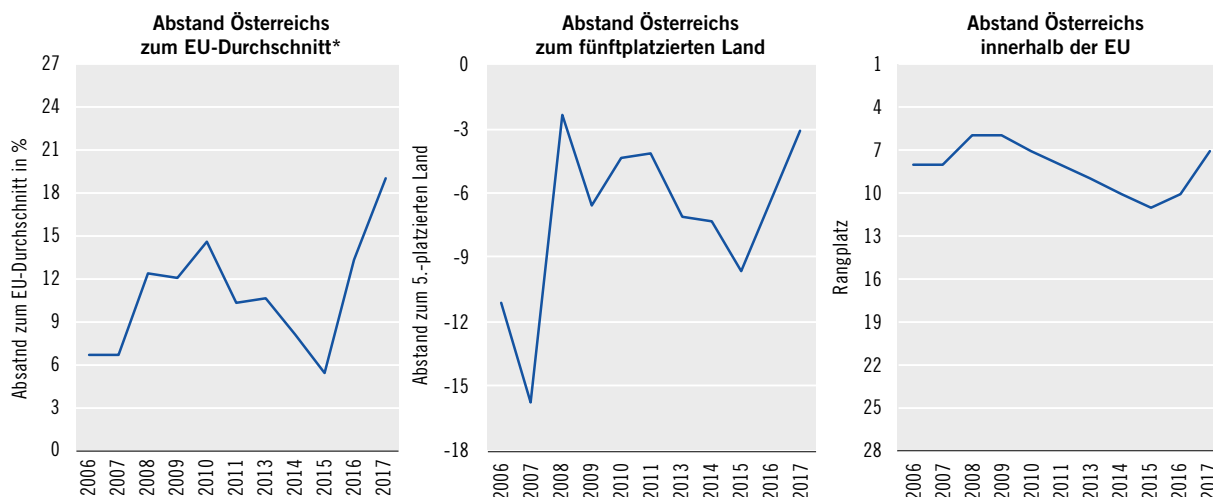
Ländern, die zu den Innovation Leaders zählen. Der Abstand zum nächstgelegenen, führenden Innovationsland (Deutschland) beträgt lediglich 1,6 %-Punkte. Damit ist man dem Ziel der Bundesregierung, Österreich in die Gruppe der Innovation Leader zu bringen, sehr nahe gekommen.

Die starke Annäherung an die Gruppe der Innovation Leader ist auch dem Umstand geschuldet, dass im EIS 2017 diese Gruppe nunmehr (inkl. der Schweiz) sieben statt zuvor sechs Länder umfasst. Würde man den Abstand Österreichs zum fünftplatzierten Land als Maßstab für das Aufschließen zu den Innovation Leaders heranziehen, so läge Österreich im EIS 2017 (wenn die Schweiz mitberücksichtigt wird) rd. 6 % hinter dem nächstgelegenen Innovation Leader (Niederlande). Hinzu kommt, dass Österreich sich im aktuellen Ranking mit sehr geringem Abstand (0,3 %) vor Luxemburg und Belgien schieben konnte. Bei nur geringfügig schlechteren Werten für wenige Einzelindikatoren wäre Österreich an neunter statt an siebter Stelle platziert.

Im längerfristigen Vergleich hat Österreich durch die Verbesserung im EIS 2017, der sich je nach Indikator auf die Referenzjahre 2014 oder 2015 bezieht, fast wieder den Rangplatz aus der Zeit vor der Finanz- und Wirtschaftskrise erreicht (vgl. Abb. 1-20). In den EIS 2008 und 2009, die sich im Wesentlichen auf den Datenstand der Referenzjahre 2005 bis 2007 bezogen haben, nahm Österreich den sechsten Rang innerhalb der EU ein. Der Abstand des österreichischen Gesamtindexwerts (SII) zum Durchschnitt der EU erreichte im EIS 2010 mit 15 % einen recht hohen Wert, ging aber bis zum EIS 2015 auf gut 5 % zurück. In den letzten beiden EIS konnte Österreich den Abstand zum EU-Durchschnitt wieder deutlich ausweiten. Im EIS 2017 lag es um 19 % über dem EU-Wert. Der Abstand zum jeweils fünftplatzierten Land betrug im EIS 2017 rd. 3 %. Das ist der niedrigste Wert seit dem EIS 2008.

Der EIS 2017 unterscheidet zehn Felder der Innovationsleistung, die von den Humanressour-

Abb. 1-20: Position Österreichs in den EIS 2006 bis 2017



Anm.: * 2006: EU-26, 2007–2013: EU-27, 2014–2017: EU-28. Jahresangaben beziehen sich auf die Jahreszahl, unter der der EIS erschienen ist. Von 2006 bis 2011 bezog sich die Benennung des EIS auf das Referenzjahr, ab 2013 auf das Erscheinungsjahr. Abstand zum EU-Durchschnitt, Abstand zum fünftplatzierten Land und Rangplatz innerhalb der EU immer in Bezug auf die Methodik, die im EIS des jeweiligen Jahres angewendet wurde.

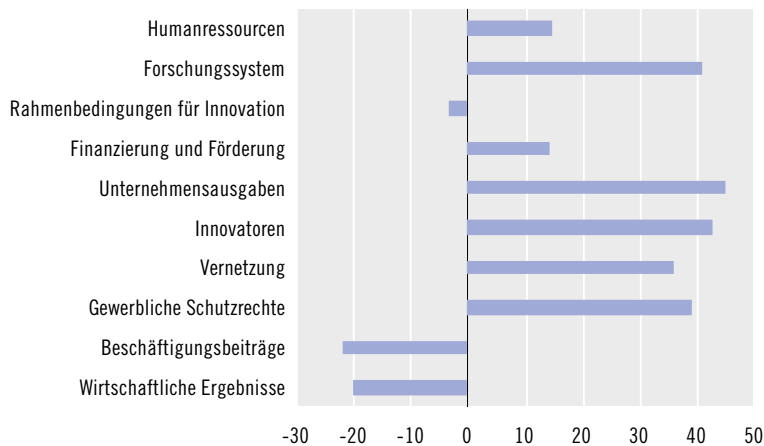
Quelle: Europäische Kommission (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017).

cen und der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit über verschiedene Innovations-Rahmenbedingungen sowie die Investitionen der Unternehmen in F&E und Innovation bis zu den Innovationsergebnissen und ihren direkten und indirekten Auswirkungen reichen. Österreich weist in fünf Feldern eine klar überdurchschnittliche Performance auf, die jeweils um rd. 40 % über dem EU-Durchschnitt liegt (vgl. Abb. 1-21). Dazu zählen die Bereiche Unternehmensausgaben, Innovatoren, Forschungssystem, gewerbliche Schutzrechte und Vernetzung. Im Bereich Rahmenbedingungen für Innovationen, die allerdings bloß die Breitbandversorgung und die Gründungsbereitschaft umfassen, schneidet Österreich durchschnittlich ab, bei Humanressourcen und dem Bereich Finanzierung und Förderung leicht überdurchschnittlich. In zwei Feldern ist die Performance Österreichs im EU-Vergleich klar unterdurchschnittlich: bei den Beschäftigungsbeiträgen und bei den wirtschaftlichen Ergebnissen. Vor allem wenn in diesen beiden Feldern deutliche Verbesserungen erreicht werden

könnten, könnte Österreich der Sprung in die Gruppe der Innovation Leader gelingen.

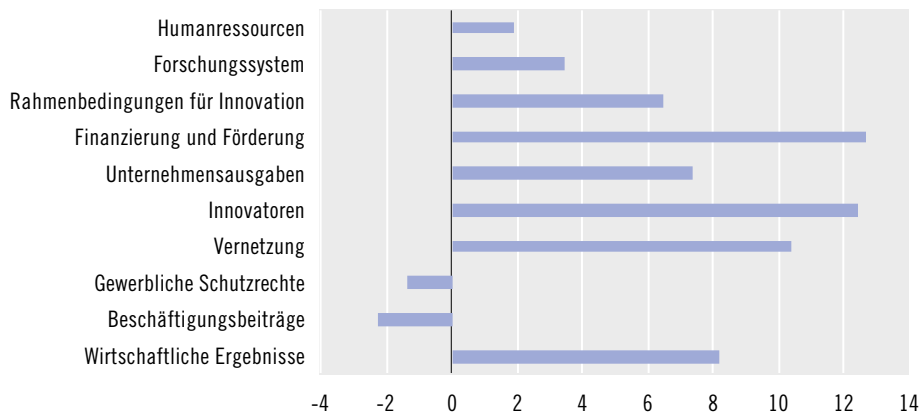
In einem der beiden Felder mit unterdurchschnittlicher Performance hat sich Österreich im EIS 2017 deutlich verbessert (vgl. Abb. 1-22). Der durchschnittliche Indikatorwert im Bereich der wirtschaftlichen Ergebnisse (Exporte forschungsintensiver Waren und wissensintensiver Dienstleistungen, Umsatz mit neuen Produkten) stieg um rd. 8 %. Bei den Beschäftigungsbeiträgen von Innovationen (Beschäftigung in wissensintensiven Branchen, Beschäftigung in schnell wachsenden Unternehmen) hat sich der durchschnittliche Indikatorwert dagegen um 2 % verschlechtert. Im Bereich Rahmenbedingungen für Innovationen, bei dem Österreich im EIS 2017 ebenfalls unter dem EU-Durchschnitt liegt, stieg der Indikatorwert gegenüber dem EIS 2016 um gut 6 %. Besonders stark konnte sich Österreich in den drei Feldern Finanzierung und Förderung (F&E im öffentlichen Sektor, Wagniskapitalinvestitionen, +13 %), Innovatoren (KMU mit Innovationen, +12 %) und Vernetzung (KMU mit Innovati-

Abb. 1-21: Performance Österreichs im EIS 2017 im Vergleich zum EU-Durchschnitt nach Feldern



Quelle: Europäische Kommission (2017). Berechnungen: ZEW.

Abb. 1-22: Veränderung der Performance Österreichs zwischen den EIS 2016 und 2017



Quelle: Europäische Kommission (2016, 2017). Berechnungen: ZEW.

onskooperationen, öffentlich-private Ko-Publikationen, Wirtschaftsfinanzierung öffentlicher F&E, +10 %) verbessern. Leichte Zuwächse gab es in den Bereichen Humanressourcen und Forschungssystem. Eine leicht negative Entwicklung ist im Bereich gewerbliche Schutzrechte sowie bei den Beschäftigungsbeiträgen zu beobachten.

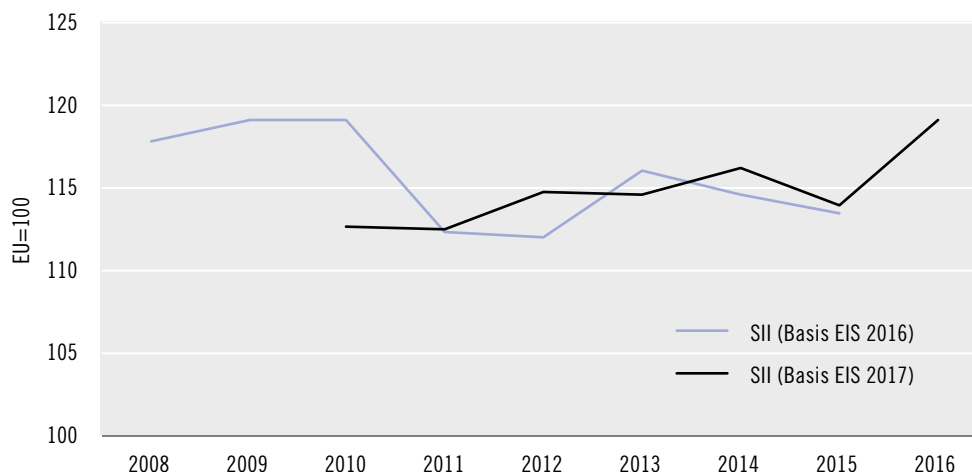
Die Verbesserungen in den meisten Feldern des EIS haben zu einem deutlichen Sprung des Gesamtindexwerts (*Summary Innovation Index – SII*) Österreichs im EIS 2017 gegenüber dem Vorjahr von 0,566 auf 0,599 Punkte geführt

(vgl. Abb. 1-23). Gegenüber dem Durchschnittswert für die EU konnte Österreich seinen Abstand von 14 auf 19 % erhöhen. Damit ist wieder die Performance der Jahre 2008 bis 2010 erreicht, als Österreichs SII um 17 bis 19 % über dem EU-Durchschnitt lag.

Detailanalyse der Einzelindikatoren

Die Position eines Landes im EIS wird von 27 Einzelindikatoren bestimmt. Jeder Indikator hat dabei dasselbe Gewicht. Um die Einzelindikatoren zum SII zusammenzuführen, werden sie

Abb. 1-23: Summary Innovation Index (SII) Österreichs im EIS auf Basis der früheren (EIS 2016) und der revidierten (EIS 2017) Methodik



Quelle: Europäische Kommission (2016, 2017). Berechnungen: ZEW.

„normalisiert“, d.h. auf einen Wertebereich zwischen 0 (= Land mit dem niedrigsten Wert) und 1 (= Land mit dem höchsten Wert) gebracht. Der SII entspricht dem Mittelwert der normalisierten Einzelindikatoren. Da die Länder in der Gruppe der Innovation Leader einen SII von über 0,6 aufweisen, trägt jeder Einzelindikator mit einem normalisierten Wert von größer als 0,6 zum Aufschließen an die Gruppe der Innovation Leader bei.

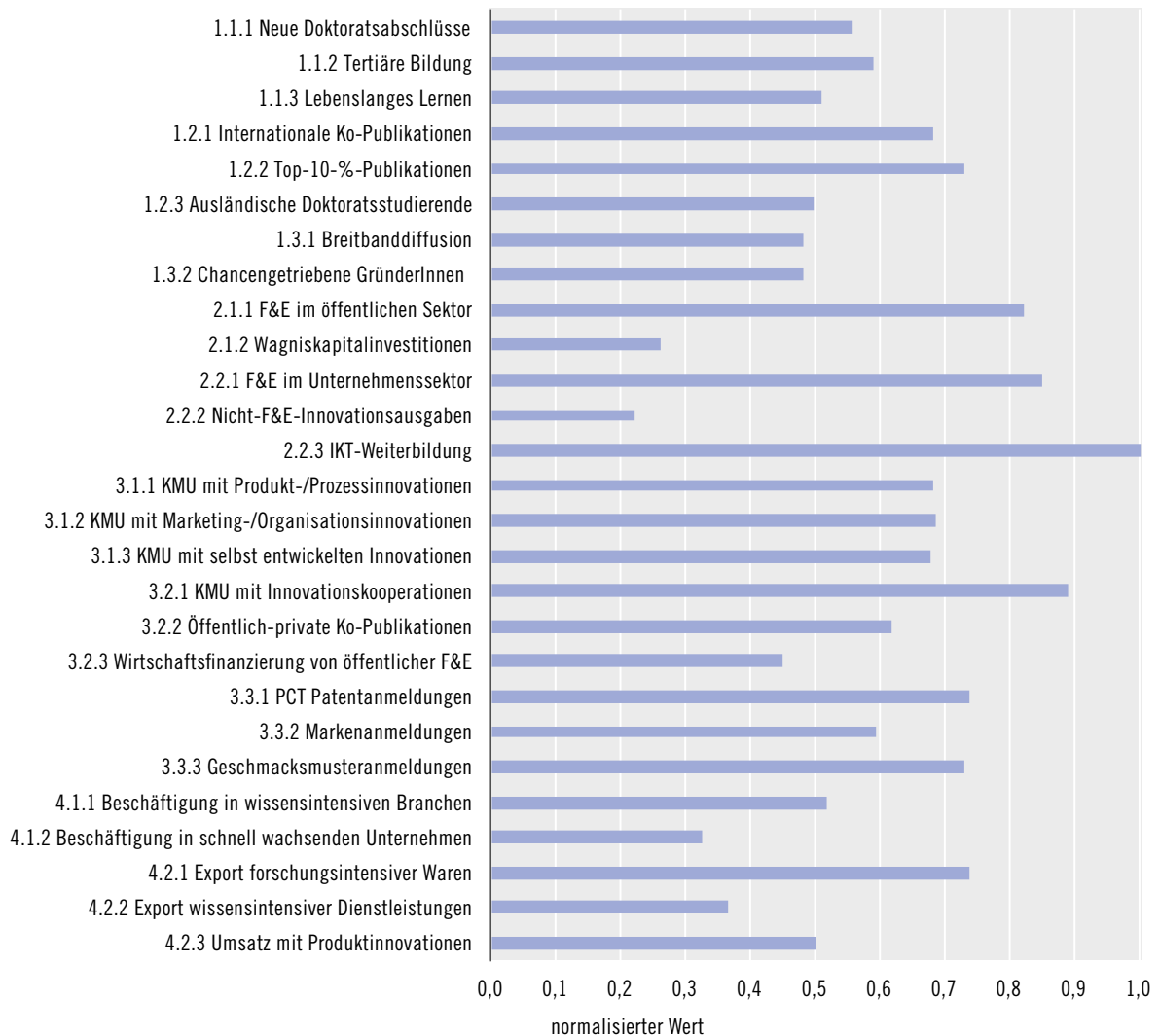
Im EIS 2017 lagen insgesamt 13 der 27 normalisierten Einzelindikatoren Österreichs über dem Wert von 0,6 (vgl. Abb. 1-24). Den höchsten Wert erreichte Österreich bei der IKT-Weiterbildung (2.2.3). Sehr hohe Werte wies es außerdem bei KMU mit Innovationskooperationen (3.2.1), bei F&E im Unternehmenssektor (2.2.1) und bei F&E im öffentlichen Sektor (2.1.1) auf. Werte von über 0,6 wurden außerdem bei den Publikationsindikatoren (1.2.1, 1.2.2, 3.2.2), bei KMU-Innovationsindikatoren (3.1.1, 3.1.2, 3.1.3), bei Patent- und Geschmacksmusteranmeldungen (3.3.1, 3.3.3) sowie beim Export forschungsintensiver Waren (4.2.1) erreicht. Niedrige normalisierte Indikatorwerte von unter 0,4 weist Österreich bei

Nicht-F&E-Innovationsausgaben (2.2.2), bei Wagniskapitalinvestitionen (2.1.2), bei der Beschäftigung in schnell wachsenden Unternehmen (4.1.2) und beim Export wissensintensiver Dienstleistungen (4.2.2) auf. Diese Indikatoren zählten schon in früheren Jahren zu den Schwachstellen Österreichs im EIS.

Bei Betrachtung der Veränderung der Originalwerte der Einzelindikatoren (vgl. Abb. 1-25) wird ersichtlich, dass es die größte Steigerung bei den Wagniskapitalinvestitionen (2.1.2) und bei den KMU mit Innovationskooperationen (3.2.1) gab. Merkliche positive Veränderungen gab es außerdem bei weiteren Indikatoren aus dem CIS⁴⁵ (3.1.1, 3.1.3, 4.2.3), bei der Breitbanddiffusion (1.3.1), bei der IKT-Weiterbildung (2.2.3), bei den ausländischen Studierenden (1.2.3) und bei internationalen Ko-Publikationen (1.2.1). Der stärkste Rückgang bei einem Einzelindikator betraf die öffentlich-privaten Ko-Publikationen (3.2.2), merkliche Rückgänge waren außerdem bei der Beschäftigung in schnell wachsenden Unternehmen (4.1.2) und bei chancengetriebenen GründerInnen (1.3.2) zu beobachten.

⁴⁵ Von Eurostat koordinierte Europäische Innovationserhebung (Community Innovation Surveys, CIS).

Abb. 1-24: Normalisierte Indikatorwerte Österreichs im EIS 2017

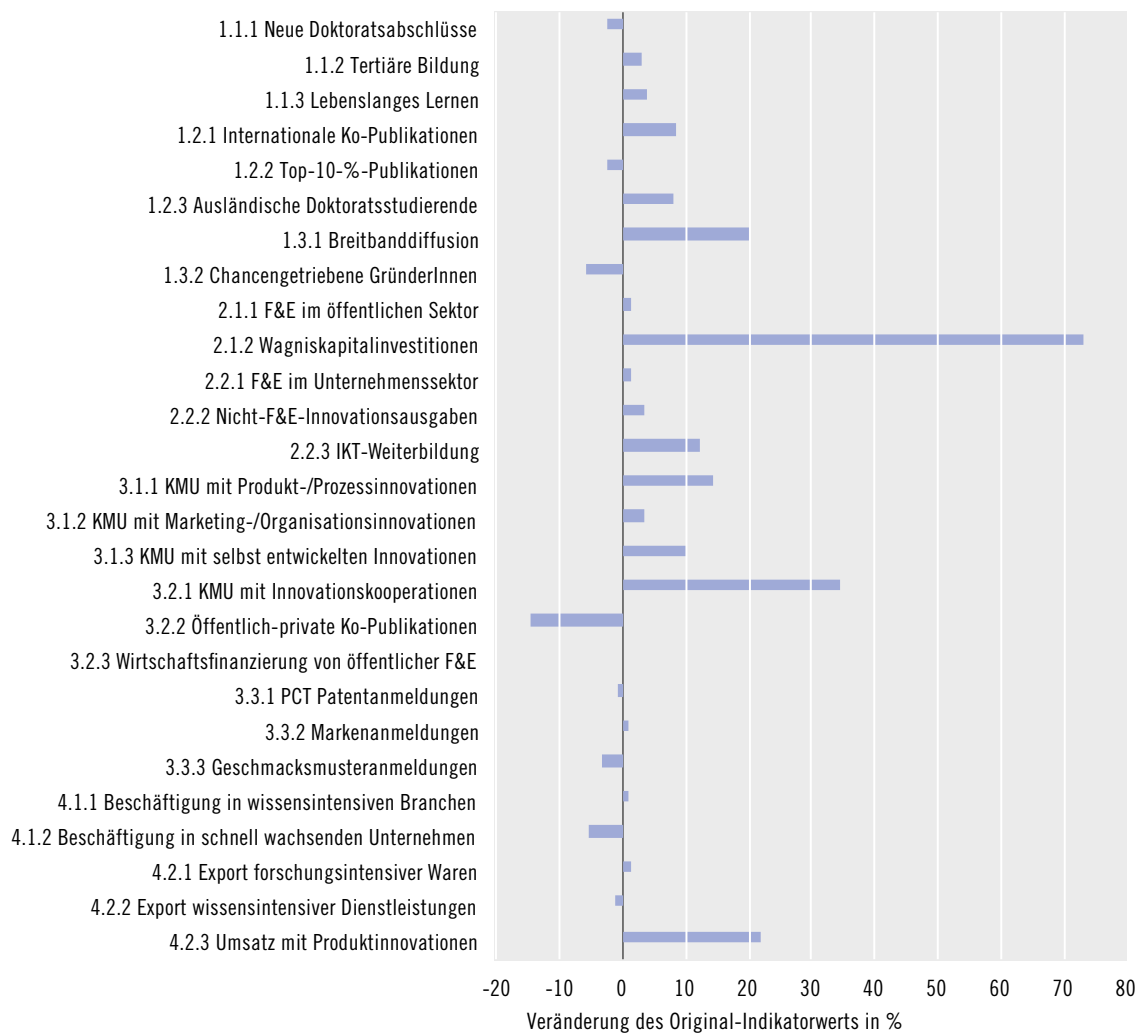


Quelle: Europäische Kommission (2016, 2017). Berechnungen: ZEW.

Die Bedeutung einzelner Indikatoren für die Verbesserung im EIS 2017 um 0,033 Punkte (d.h. um rd. 6 %) wird allerdings nicht nur durch die Veränderung des Original-Indikatorwerts, sondern auch durch die Veränderungen anderer Länder beeinflusst, da diese den normalisierten Wert eines Einzelindikators mitbestimmen. Zerlegt man die Gesamtveränderung des österreichischen Indexwerts in die Beiträge der normalisierten Einzelindikatoren (vgl. Abb. 1-26), so ging der

größte Beitrag zur Positionsverbesserung Österreichs von KMU mit Innovationskooperationen (3.2.1) aus. Weitere größere Beiträge leisteten IKT-Weiterbildung (2.2.3), Umsatz mit Produktinnovationen (4.2.3), KMU mit Produkt-/Prozessinnovationen (3.1.1) sowie Wagniskapitalinvestitionen (2.1.2). Insgesamt trugen die sechs CIS-Indikatoren zwei Drittel zum gesamten Anstieg des österreichischen SII im EIS 2017 bei.

Abb. 1-25: Veränderung der Originalwerte Österreichs bei den Einzelindikatoren im EIS 2017



Anm.: Die Veränderung bezieht sich auf die beiden aktuellsten verfügbaren Referenzjahre. Dies ist häufig die Veränderung zwischen dem Referenzjahr 2014 und dem Referenzjahr 2015. Bei Indikatoren aus dem CIS (2.2.2, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.2.1, 4.2.3) ist dies die Veränderung zwischen den Referenzjahren 2012 und 2014.

Quelle: Europäische Kommission (2016, 2017). Berechnungen: ZEW.

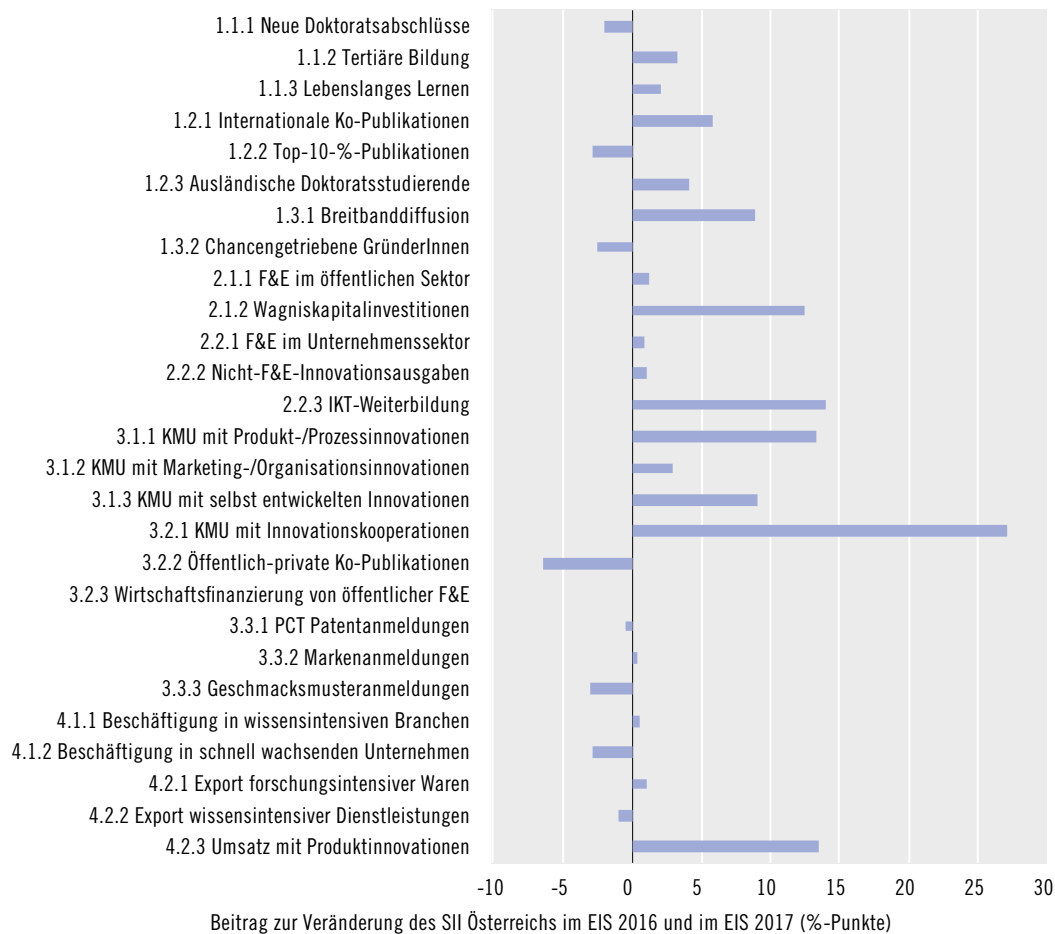
Veränderungen im EIS 2017 gegenüber dem EIS 2016:

Herausgenommene Indikatoren

- Höhere Sekundarausbildung: Anteil der 20–24-jährigen mit einem Abschluss in der höheren Sekundarstufe (ISCED 3)
- Patente zu gesellschaftlichen Herausforderungen: Anzahl der PCT-Patentanmeldungen⁴⁶ in den Themenfeldern Umwelt und Gesundheit je BIP
- Lizenz- und Patenteinnahmen aus dem Ausland: Umfang der Auslandseinnahmen aus gewerblichen Schutzrechten (Lizenzen, Verkauf etc.) sowie F&E- und technische Dienstleistungen je BIP

⁴⁶ PCT steht für „Patent Cooperation Treaty“ und bezeichnet ein Verfahren, bei dem Patentschutz für eine Erfindung in vielen Ländern gleichzeitig beantragt werden kann, indem eine einzige „internationale“ Patentanmeldung anstelle mehrerer getrennter nationaler Patentanmeldungen eingereicht wird, wie das etwa bei Triaden-Patenten der Fall ist.

Abb. 1-26: Beitrag der Einzelindikatoren zur Veränderung des Gesamtindexwerts Österreichs zwischen EIS 2016 und EIS 2017



Anm.: Die Summe der angeführten Werte entspricht 100 %.

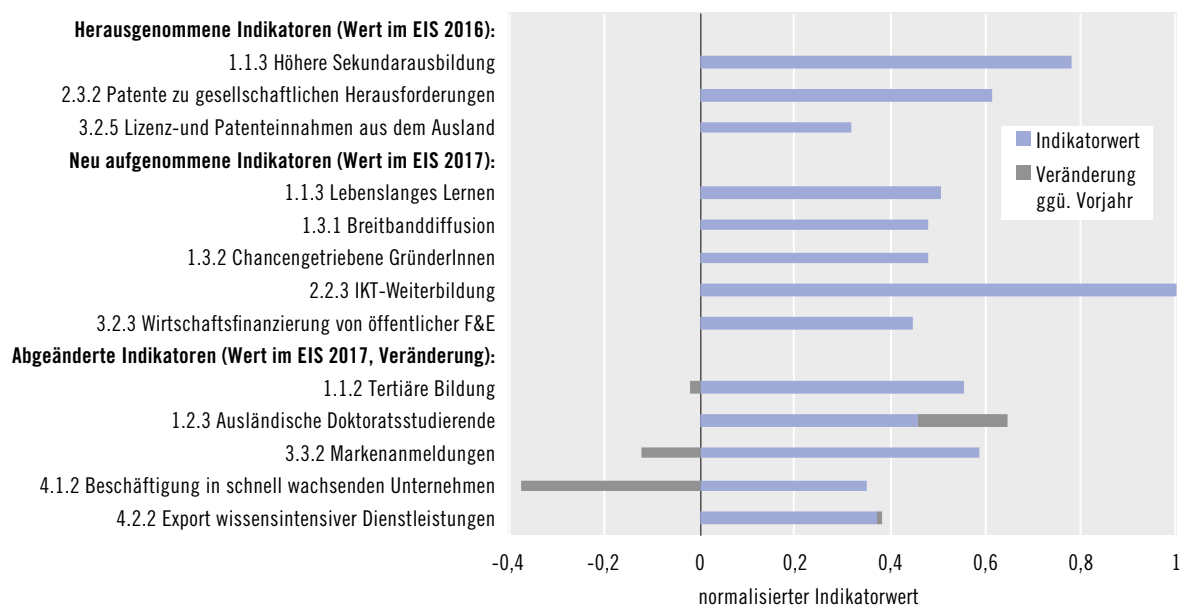
Quelle: Europäische Kommission (2016, 2017). Berechnungen: ZEW.

Veränderungen im EIS 2017 gegenüber dem EIS 2016:

Neu aufgenommene Indikatoren:

- Lebenslanges Lernen: Anteil der 25–64-jährigen, die in den zurückliegenden vier Wochen an Aus-, Fort- oder Weiterbildungen teilgenommen haben
- Breitbanddiffusion: Anteil der Unternehmen mit einer Internetverbindung von 100 Mbit/s oder mehr
- Chancengetriebene GründerInnen: Verhältnis zwischen dem Anteil der Personen, die ein Unternehmen gründen möchten oder ein Unternehmen vor kurzem gegründet haben, um ihre Einkommenssituation zu verbessern oder mehr Unabhängigkeit zu erreichen, und dem Anteil der Personen, die ein Unternehmen gründen möchten oder ein Unternehmen vor kurzem gegründet haben, weil sie keine andere Möglichkeit zur Erzielung von Einkünften haben
- IKT-Weiterbildung: Anteil der Unternehmen, die ihre MitarbeiterInnen zu IKT-Kompetenzen weitergebildet haben
- Wirtschaftsfinanzierung öffentlicher F&E: Umfang der vom Unternehmenssektor finanzierten F&E-Ausgaben der Hochschulen und des Sektors Staat je BIP

Abb. 1-27: Indikatorwerte Österreichs bei herausgenommenen, neu aufgenommenen und revidierten Einzelindikatoren



Quelle: Europäische Kommission (2016, 2017). Berechnungen: ZEW.

Veränderungen im EIS 2017 gegenüber dem EIS 2016:

Revidierte Indikatoren:

- Tertiäre Bildung: Anteil der 25–34-jährigen mit einer abgeschlossenen tertiären Ausbildung [zuvor: 30–34-jährige]
- ausländische Doktoratsstudierende: Anteil der Doktoratsstudierenden aus dem Ausland (BildungsausländerInnen) [zuvor: Anteil der Doktoratsstudierenden aus Nicht-EU-Ländern]
- Markenmeldungen: Anzahl der Markenmeldungen am EUIPO und am WIPO je BIP [zuvor: ohne WIPO-Anmeldungen]
- Beschäftigung in schnell wachsenden Unternehmen: Anteil der Beschäftigten in schnell wachsenden Unternehmen (mit zumindest zehn Beschäftigten) aus besonders innovativen Industriebranchen (Getränke-, Tabak-, Chemie-, Pharma-, Elektroindustrie, Maschinen- und Fahrzeugbau, Elektrizitätsversorgung, Mineralölverarbeitung, sonstige Sachgüterproduktion, Beseitigung von Umweltverschmutzungen, Bergbaudienstleistungen) [zuvor: Gewichtung des Anteils der Beschäftigten in schnell wachsenden Unternehmen mit einem sektorspezifischen Innovationsindex]
- Export wissensintensiver Dienstleistungen: Anteil der Exporte von wissensintensiven Dienstleistungen (inkl. Gebühren für die Nutzung von intellektuellem Eigentum) an allen Dienstleistungsexporten [zuvor: ohne Gebühren für die Nutzung von intellektuellem Eigentum]

Auswirkung der Veränderungen auf die Performance Österreichs im EIS 2017

Die Aufnahme der fünf neuen Indikatoren bei gleichzeitiger Herausnahme von drei Indikatoren hatte für Österreich einen leicht positiven Effekt auf den SII im EIS 2017. Er erhöhte sich dadurch um 0,011 Punkte, das sind 2 % des österreichi-

schen SII. Bei einem neuen Indikator – IKT-Weiterbildung – weist Österreich den höchsten Wert unter allen Ländern auf. Bei den anderen neuen Indikatoren weist Österreich normalisierte Werte leicht unter seinem SII von 0,599 auf, d.h. diese Indikatoren drückten das Gesamtergebnis Österreichs etwas nach unten. Von den drei her-

Tab. 1-8: Aktuelle Entwicklung der Indikatorwerte des EIS in Österreich und der EU-28

	Wert im EIS 2017	Aktueller Wert	Veränderung AT in %	Veränderung EU-28 in %
1.1.1 Neue Doktorsabschlüsse	1,90	1,90	0	0
1.1.2 Tertiäre Bildung	39,7	39,7 ^{b)}	0	0
1.1.3 Lebenslanges Lernen	14,9	14,9 ^{b)}	0	0
1.2.1 Internationale Ko-Publikationen	1.336	n.v.	-	-
1.2.2 Top-10-%-Publikationen	11,7	n.v.	-	-
1.2.3 Ausländische Doktoratsstudierende	27,0	28,3	+5	0
1.3.1 Breitbanddiffusion	12	13	+8	+23
1.3.2 Chancengetriebene GründerInnen	3,21	3,00	-6	+8
2.1.1 F&E im öffentlichen Sektor	0,89	0,90	+1	-1
2.1.2 Wagniskapitalinvestitionen	0,051	0,022	-56	-8
2.2.1 F&E im Unternehmenssektor	2,18	2,21	+1	+1
2.2.2 Nicht-F&E Innovationsausgaben	0,47	0,47 ^{a)}	0	0
2.2.3 IKT-Weiterbildung	37	31	-16	-5
3.1.1 KMU mit Produkt-/Prozessinnovationen	40,7	40,7 ^{a)}	0	0
3.1.2 KMU mit Marketing-/Organisationsinnovationen	46,1	46,1 ^{a)}	0	0
3.1.3 KMU mit selbst entwickelten Innovationen	35,0	35,0 ^{a)}	0	0
3.2.1 KMU mit Innovationskooperationen	20,5	20,5 ^{a)}	0	0
3.2.2 Öffentlich-private Ko-Publikationen	57,6	n.v.	-	-
3.2.3 Wirtschaftsfinanzierung von öffentlicher F&E	0,042	0,049	+15	+2
3.3.1 PCT Patentanmeldungen	4,95	4,93	0	+7
3.3.2 Markenmeldungen	12,9	12,8 ^{c)}	-1	-17
3.3.3 Geschmacksmusteranmeldungen	7,10	5,82 ^{c)}	-18	-8
4.1.1 Beschäftigung in wissensintensiven Branchen	14,6	n.v.	-	-
4.1.2 Beschäftigung in schnell wachsenden Unternehmen	2,90	n.v.	-	-
4.2.1 Export forschungsintensiver Waren	57,6	n.v.	-	-
4.2.2 Export wissensintensiver Dienstleistungen	44,4	n.v.	-	-
4.2.3 Umsatz mit Produktinnovationen	12,0	12,0 ^{a)}	0	0

a) Keine Aktualisierung im EIS 2018, da Daten nur im zweijährlichen Rhythmus erhoben werden.

b) Zum Zeitpunkt der Berichtslegung noch nicht aktualisiert.

c) Vorläufige Werte.

n.v.: nicht verfügbar

Quellen: Eurostat. Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

ausgenommenen Indikatoren wies einer – höhere Sekundarausbildung – einen deutlich überdurchschnittlichen und ein anderer – Lizenz- und Patenteinnahmen aus dem Ausland – einen deutlich unterdurchschnittlichen Wert auf.

Durch die Revision von fünf Indikatoren verschlechterte sich Österreichs Performance merklich um 0,064 Punkte, d.h. um rd. 11 % des österreichischen SII. Ausschlaggebend dafür ist der Indikator Beschäftigung in schnell wachsenden Unternehmen. Durch die Einschränkung auf innovationsorientierte Industriebranchen wird nunmehr das Beschäftigungswachstum in schnell

wachsenden Unternehmen der wissensintensiven Dienstleistungen nicht mehr gewertet. Die Revision führte außerdem zu einem niedrigeren Indikatorwert bei Markenmeldungen und einem höheren Indikatorwert bei ausländischen Doktoratsstudierenden.

Mögliche Entwicklung im EIS 2018

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Österreichischen Forschungs- und Technologieberichts 2018 lagen noch keine Ergebnisse zum EIS 2018 vor (der sich auf das Referenzjahr 2016 bezieht).

Auch fanden für einige der Einzelindikatoren, die auf Sonderauswertungen beruhen, noch keine Datenaktualisierungen statt. Daher kann die Entwicklung Österreichs im EIS 2018 nicht vorab abgebildet werden. Gleichwohl lassen sich anhand der Entwicklung von Einzelindikatoren, für die bereits aktuellere Werte vorliegen, mögliche Entwicklungen abschätzen. Hierfür wird die Veränderung der Originalwerte der Indikatoren mit den Veränderungen in der EU-28 verglichen (vgl. Tab. 1-8).

Bei vier Einzelindikatoren ist für Österreich eine deutlich günstigere Entwicklung als in der EU-28 zu erwarten. Dies betrifft erstens den Anteil der von Unternehmen finanzierten F&E-Ausgaben an Hochschulen und staatlichen Forschungseinrichtungen am BIP (3.2.3), der für das Referenzjahr 2015 in Österreich deutlich angestiegen ist. Zweitens nahm der Anteil der ausländischen Doktoratsstudierenden (1.2.3) zu. Drittens blieb die Anzahl der Markenmeldungen (3.3.2) konstant, während sich für die EU-28 ein deutlicher Rückgang abzeichnete. Viertens nahmen die F&E-Ausgaben im öffentlichen Sektor (2.1.1) leicht zu, während sie in der EU-28 leicht abnahmen.

Bei sechs Indikatoren ist es wahrscheinlich, dass sie zu einer Positionsverschlechterung Österreichs beitragen: Bei der Breitbanddiffusion in Unternehmen (1.3.1) wird sich Österreich trotz eines Anstiegs des Indikatorwerts im EIS 2018 voraussichtlich verschlechtern, da in der EU-28 ein deutlich stärkerer Anstieg zu verzeichnen war. Die anderen fünf Indikatoren sind: chancengetriebene Gründungen (1.3.2), Wagniskapitalinvestitionen (2.1.2), IKT-Weiterbildung (2.2.3), PCT Patentanmeldungen (3.3.1) und Geschmacksmusteranmeldungen (3.3.3). Bei den Indikatoren neue Doktorsabschlüsse (1.1.1) und F&E (2.2.1) dürfte die Entwicklung in Österreich und der EU-28 parallel verlaufen. Für die sechs Indikatoren, die auf Daten des CIS beruhen (2.2.2, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.2.1,

4.2.3), wird es im EIS 2018 voraussichtlich keine Datenaktualisierung geben.⁴⁷

Auf Basis der Entwicklung der Indikatoren, für die bereits aktualisierte Werte vorliegen, ist eine Positionsverschlechterung Österreichs im EIS 2018 wahrscheinlicher als eine Positionsverbesserung. Insbesondere der starke Rückgang im Bereich Wagniskapitalinvestitionen im Referenzjahr 2016 gegenüber dem Referenzjahr 2015 (dessen Werte in den EIS 2017 eingeflossen sind) dürfte eine spürbare Auswirkung auf den SII-Wert Österreichs haben. Allerdings lagen zu neun Indikatoren zum Zeitpunkt der Berichtslegung noch keine aktualisierten Werte vor. Verbesserungen bei diesen Indikatoren, die die Leistungen im Bereich wissenschaftlicher Publikation, Beschäftigung in wissensintensiven Sektoren bzw. rasch wachsenden Unternehmen sowie der Exporttätigkeit abbilden, könnten die insgesamt ungünstige Entwicklung kompensieren.

1.3.2 Entwicklung der Position Österreichs bei zentralen FTI-Indikatoren

Zu den zentralen Indikatoren bei Forschung, Technologie und Innovation zählen die gesamtwirtschaftliche F&E-Quote als ein zentraler Input-Indikator sowie Patentanmeldungen und wissenschaftliche Publikationen als Indikatoren, die unmittelbare Ergebnisse von F&E-Aktivitäten abbilden.

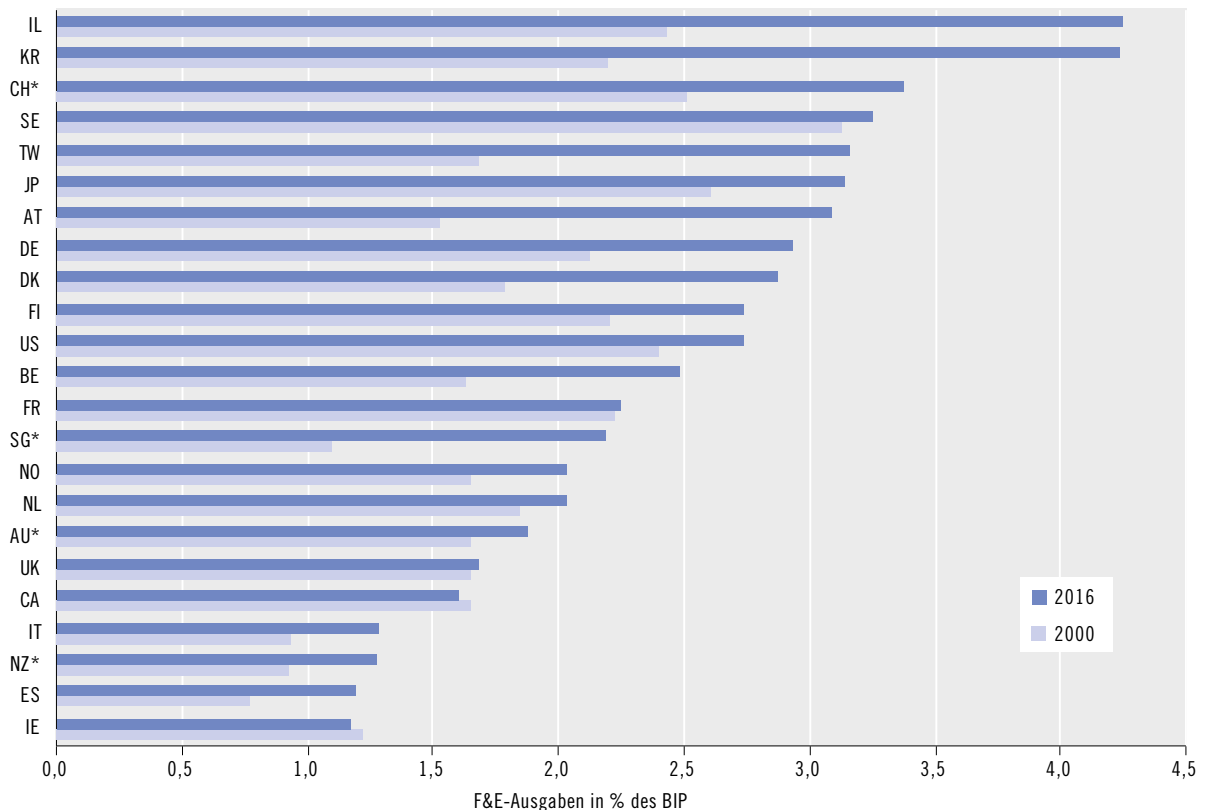
Gesamtwirtschaftliche F&E-Quote

Gemessen an der gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote lag Österreich im Jahr 2016 mit einem Wert von 3,09 % an siebter Stelle innerhalb der Referenzländer.⁴⁸ Innerhalb der EU-28 nahm Österreich hinter Schweden den zweiten Rang ein. Vor Österreich befanden sich im Jahr 2016 außerdem Israel, Südkorea, die Schweiz, Taiwan und

⁴⁷ Vonseiten der EK ist vorgesehen, vorläufige Trends aus dem CIS 2016 in einem kurzen „Outlook“-Kapitel aufzunehmen. Dieser Outlook fließt allerdings nicht in den SII des EIS 2018 ein.

⁴⁸ Im Forschungs- und Technologiebericht 2017, BMWFW, BMVIT (2017), wurde für Österreich für das Jahr 2015 der fünfte Platz ausgewiesen. Aufgrund einer Datenaktualisierung für die Schweiz liegt nun 2015 die Schweiz vor Österreich.

Abb. 1-28: Gesamtwirtschaftliche F&E-Quote Österreichs und der Referenzländer, 2000 und 2016



Anm.: * Werte für 2016 geschätzt. Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: OECD: MSTI, Ausgabe 2/2017. Berechnungen: ZEW.

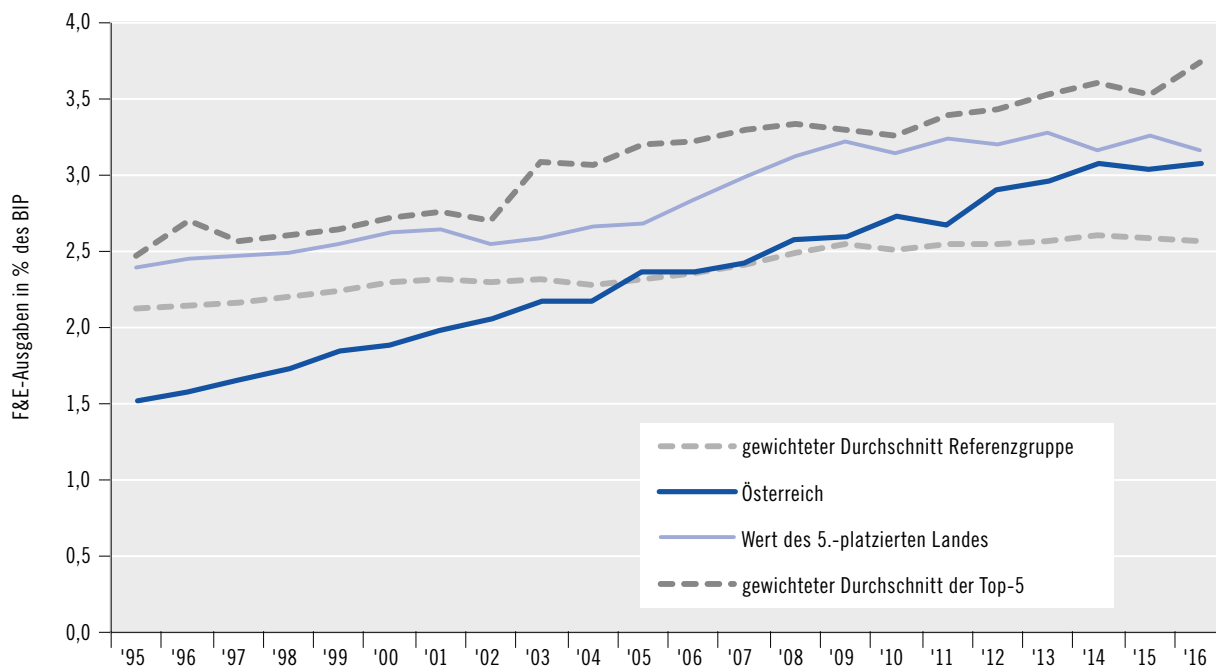
Japan (vgl. Abb. 1-28). Im Jahr 2011 lag Österreich mit einer F&E-Quote von 2,67 % noch auf Rang elf (ohne Schweiz, für die 2012 eine Quote von 3,19 % ausgewiesen wird). Die Rangverbesserung war neben der Erhöhung der österreichischen F&E-Quote auch dem starken Rückgang der F&E-Quote Finnlands sowie der Stagnation der F&E-Quote in Dänemark und den USA geschuldet, die alle 2011 noch vor Österreich lagen.

Bei Betrachtung der Entwicklung in den vergangenen 20 Jahren (vgl. Abb. 1-29) wird ersichtlich, dass die F&E-Quote Österreichs deutlich stärker zunahm als im Durchschnitt der Referenzgruppe. Im Jahr 2005 überschritt die F&E-Quote Österreichs erstmals diesen Durchschnittswert, ab 2008 lag sie stets über ihm. Der Abstand zum Durchschnittswert der im jeweili-

gen Jahr fünf bestplatzierten Länder verringerte sich dagegen erst ab 2012. Dies liegt daran, dass unter den Top-5 einzelne größere Länder ihre F&E-Quote noch stärker gesteigert haben als Österreich (Mitte der 2000er Jahre: Japan, zuletzt Südkorea).

In den vergangenen zwei Jahrzehnten nahm die F&E-Quote Österreichs um 1,56 %-Punkte zu. Nur zwei Länder weisen einen stärkeren Anstieg auf (Südkorea: +2,04 %-Punkte, Israel: +1,82 %-Punkte). Innerhalb der EU-28 war Österreich mit Abstand das Land mit der dynamischsten Entwicklung der F&E-Quote. Lediglich Dänemark kommt mit einem Anstieg von 1,08 %-Punkten etwas näher an die Entwicklungsdynamik in Österreich heran.

Abb. 1-29: Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote in Österreich und in der Referenzgruppe, 1995–2016



Anm.: Werte für 2016 für einzelne Länder vorläufig oder geschätzt.

Quelle: OECD: MSTI, Ausgabe 2/2017. Berechnungen: ZEW.

Patentanmeldungen

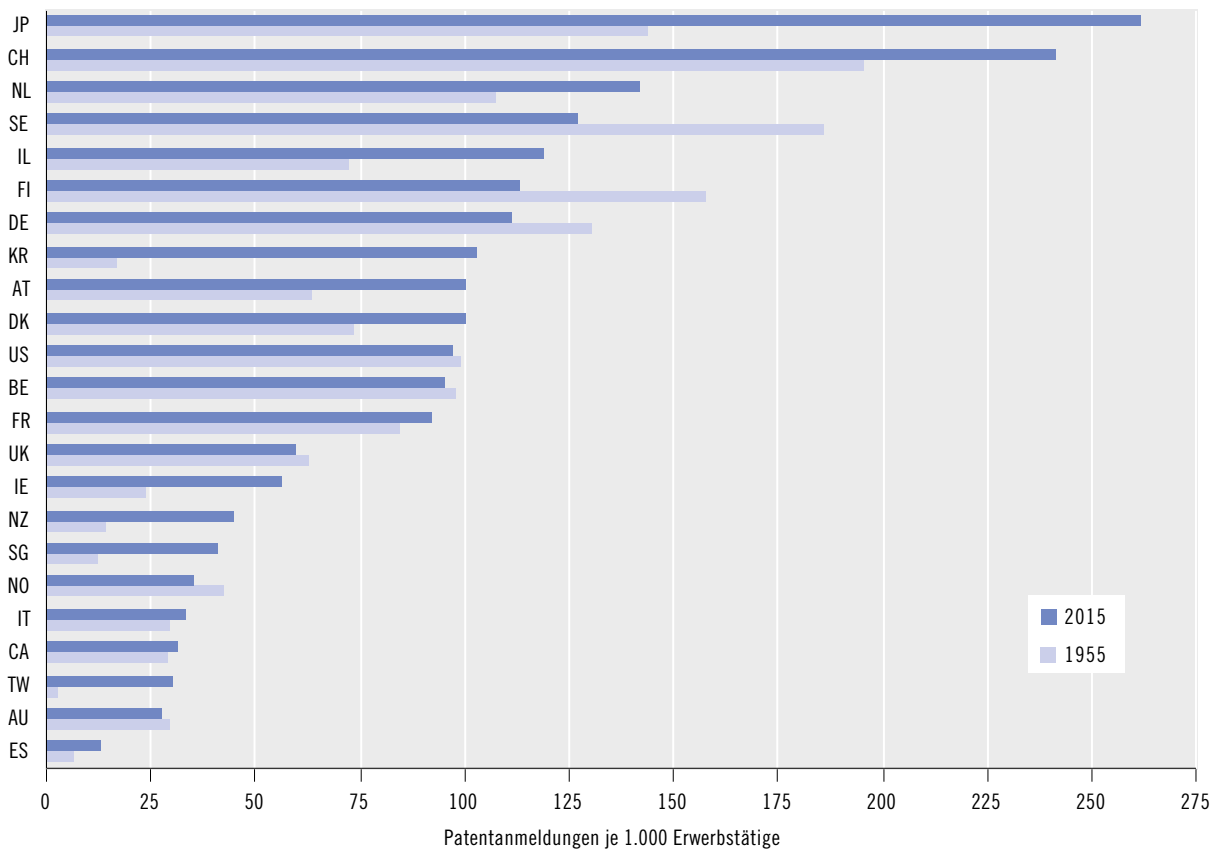
Patentanmeldungen sind ein Indikator für die Generierung neuen technischen Wissens. Grundsätzlich ist nur neues technisches Wissen patentierbar, das für praktische Anwendungen zumindest im Prinzip relevant ist oder sein kann. Da mit einer Patentanmeldung Kosten einhergehen, ist davon auszugehen, dass Patentanmeldungen nur getätigt werden, wenn eine Aussicht auf eine spätere Patenterteilung besteht, d.h. dass es sich tatsächlich um eine technische Erfindung mit Anwendungspotential handelt. Um Patentanmeldungen international vergleichbar zu messen, ist zu berücksichtigen, dass eine Erfindung an verschiedenen Patentämtern angemeldet werden kann. Gleichzeitig hat sich gezeigt, dass Erfindungen, die nur an einem einzigen nationalen Patentamt angemeldet werden, oftmals eine geringe Erfindungshöhe aufweisen. Deshalb hat sich für

internationale Vergleiche durchgesetzt, nur Patentanmeldungen zu betrachten, die international, d.h. in verschiedenen Ländern, angemeldet werden. Die OECD⁴⁹ hat hierfür das Konzept der „Triade-Patente“ etabliert. Dabei werden nur Patentfamilien gezählt, die sowohl am US-amerikanischen als auch am europäischen und am japanischen Patentamt angemeldet wurden.

Im Jahr 2015 lag die Patentintensität Österreichs, d.h. die Anzahl der Triade-Patentanmeldungen je 1.000 Erwerbstätige, bei 100. Dies ist der neunthöchste Wert unter den Referenzländern (vgl. Abb. 1-30). Im Jahr 2011 nahm Österreich erst den 13. Rang ein. Die höchsten Patentintensitäten weisen Japan und die Schweiz auf. Dahinter folgen mit bereits beträchtlichem Abstand Schweden, die Niederlande, Israel und Finnland. Im Vergleich zu 1995 konnte Österreich seine Patentintensität um einen Wert von 37 steigern. Nur zwei Länder wiesen eine merk-

49 Vgl. OECD (2009).

Abb. 1-30: Patentintensität Österreichs und der Referenzländer, 1995 und 2015 (Triade-Patente)



Anm.: Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: OECD: MSTI, Ausgabe 2/2017. Berechnungen: ZEW.

lich stärkere Erhöhung auf (Japan, Südkorea). In der Schweiz, in Israel und in den Niederlanden stieg die Patentintensität etwa in dem Ausmaß wie in Österreich. In Finnland, Schweden und Deutschland hat sich die Patentintensität zwischen 1995 und 2015 sogar merklich verringert.

Durch das starke Wachstum der Triade-Patentanmeldungen konnte Österreich im Jahr 2015 annähernd den Durchschnittswert der Referenzgruppe erreichen. Der Abstand zum Wert des fünfplatzierten Landes (Israel) hat sich in den vergangenen fünf Jahren allerdings kaum verringert, nachdem er sich zuvor von 2005 bis 2010 merklich reduziert hatte (vgl. Abb. 1-31). Während dieser Durchschnittswert seit 2005 tenden-

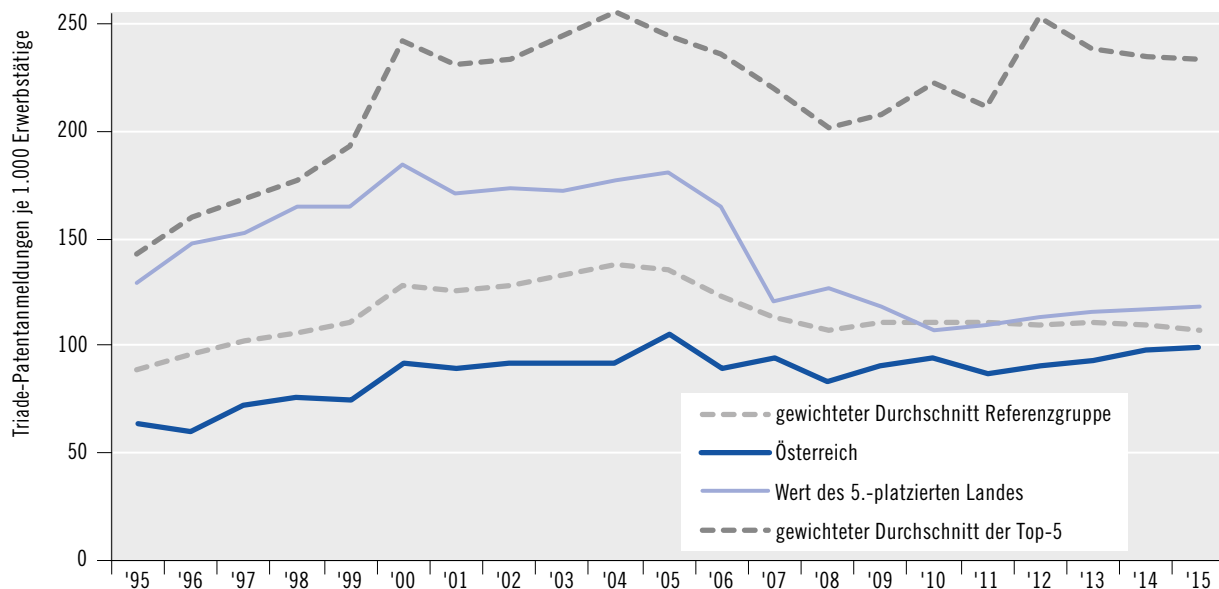
ziell zurückging, konnte Österreich seine Patentintensität konstant halten und ab dem Jahr 2012 wieder erhöhen.

Wissenschaftliche Publikationen

Ein wichtiger Indikator für den Umfang von wissenschaftlicher Forschung ist die Anzahl wissenschaftlicher Publikationen. Da vielen Veröffentlichungen in Fachzeitschriften und zahlreichen Konferenzbeiträgen eine Qualitätskontrolle (*Peer Review*) vorgeschaltet ist, ist auch eine gewisse Relevanzkontrolle gegeben. Im Folgenden wird auf Publikationsindikatoren von SCImago⁵⁰ zurückgegriffen, die auf der

50 Vgl. <http://www.scimagojr.com>

Abb. 1-31: Entwicklung der Patentintensität (Triade-Patente) Österreichs und der Referenzgruppe, 1995–2015



Quelle: OECD: MSTI, Ausgabe 2/2017. Berechnungen: ZEW.

Datenbank Scopus basieren und auch von der OECD⁵¹ für internationale Vergleiche zur wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit verwendet werden. Gezählt werden alle Publikationen von in Scopus erfassten Zeitschriftenaufsätzen, Reviews und Konferenzbeiträgen. Die Zuordnung zu Ländern erfolgt über die Institution (Hauptaffiliation) der AutorInnen, wobei Publikationen von AutorInnen aus mehreren Ländern mehrfach gezählt werden (d.h. es wird *full counting* und nicht *fractional counting* angewandt, um in internationalen Kooperationen entstandene Publikationen nicht abzuwerten). Da die Anzahl der in Scopus erfassten Fachzeitschriften mit der Zeit ansteigt, steigt schon deshalb auch die Anzahl der Publikationen.

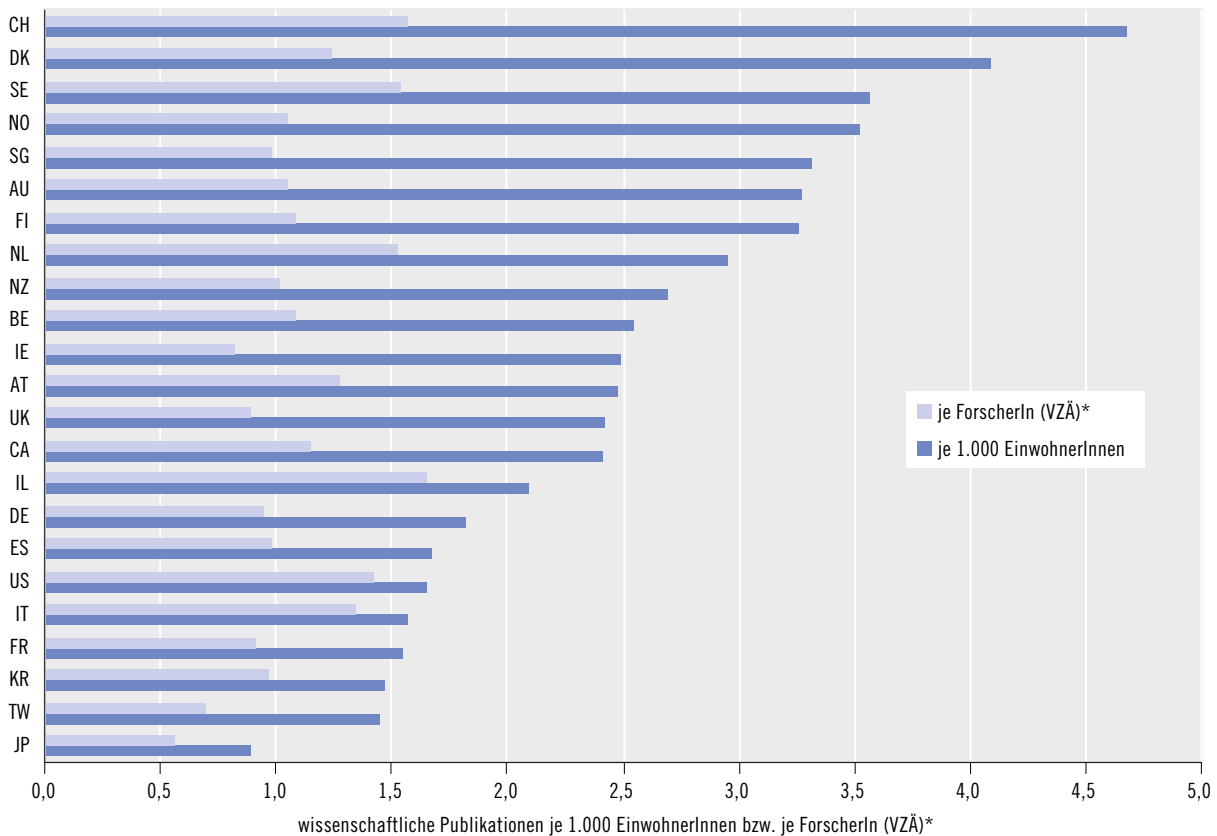
Im Jahr 2016 veröffentlichten in Österreich

tätige WissenschaftlerInnen knapp 22.000 in Scopus erfasste wissenschaftliche Publikationen. Je 1.000 EinwohnerInnen sind dies 2,48 Publikationen. Damit nimmt Österreich den zwölften Rang innerhalb der Referenzländer ein (vgl. Abb. 1-32). Dies ist eine Verbesserung im Vergleich zum Zeitraum 1996 bis 2011, als Österreich jeweils am 14. oder 15. Rang platziert war. In der Schweiz lag die Publikationsintensität 2016 mit 4,68 fast doppelt so hoch wie in Österreich. Vor Österreich liegen außerdem alle vier skandinavischen Länder, Australien, Singapur, die Niederlande, Neuseeland, Belgien und Irland. Normiert man die Anzahl der Publikationen nicht an der Bevölkerungszahl, sondern an der Anzahl der ForscherInnen (in Vollzeitäquivalenten gerechnet),⁵² so ist Österreich näher an

51 Vgl. OECD und SCImago (2016).

52 Berücksichtigt werden alle ForscherInnen an Hochschulen und staatlichen Forschungseinrichtungen sowie ein bestimmter Anteil der ForscherInnen im Unternehmenssektor, da auch AutorInnen aus dem Unternehmenssektor in wissenschaftlichen Zeitschriften und auf Fachkonferenzen publizieren. Dieser Anteil wird wie folgt ermittelt: Aus einer Auswertung der OECD (OECD und SCImago 2016, 53) wird für jedes Land der Anteil der Publikationen von AutorInnen aus dem Unternehmenssektor an allen Publikationen (Durchschnitt der Jahre 2003 bis 2012) entnommen. Dieser bewegt sich zwischen 0,2 und 6,4 %. Dieser Anteil wird durch den Anteil der ForscherInnen im Unternehmenssektor an allen ForscherInnen eines Landes (Durchschnitt der Jahre 2003 bis 2012) geteilt (d.h. den Anteilswert für den Unternehmenssektor, den man erwarten würde, wenn UnternehmensforscherInnen im selben Ausmaß publizieren wie ForscherInnen aus Hochschulen und staatlichen Forschungseinrichtungen). Der Anteil der UnternehmensforscherInnen, der für die Ermittlung der Publikationsintensität je ForscherIn berücksichtigt wird, liegt zwischen 0,7 % (Deutschland) und 14,1 % (Schweiz). Für Österreich liegt er bei 6,0 %, was insbesondere auf die Publikationstätigkeit der ForscherInnen im kooperativen Sektor zurückzuführen sein dürfte.

Abb. 1-32: Publikationsintensität Österreichs und der Referenzländer, 2016



Anm.: * Anzahl ForscherInnen an Hochschulen und staatlichen Forschungseinrichtungen sowie anteilig ForscherInnen im Unternehmenssektor im Vorjahr. Daten für 2016 teilweise fortgeschrieben. Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: SCImago Journal & Country Rank; OECD: MSTI, Ausgabe 2/2017. Berechnungen: ZEW.

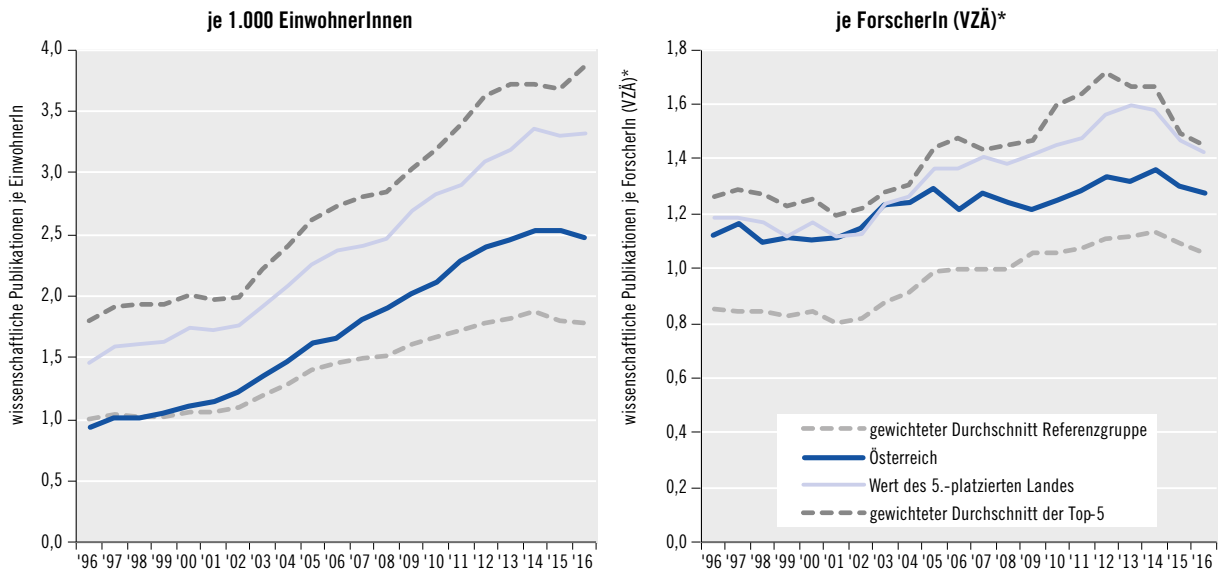
der Spitzengruppe. Mit einem Wert von 1,30 im Jahr 2016 erreicht es den siebten Rang. Vor Österreich liegen die Schweiz, Israel, die Niederlande, Schweden, die USA und Italien. Im längerfristigen Vergleich konnte sich Österreich bei diesem Indikator allerdings nicht verbessern, vielmehr lag es in den Jahren 2001 bis 2003 bereits am vierten bzw. fünften Rang.

In den vergangenen 20 Jahren konnte Österreich seine Publikationsintensität je EinwohnerIn überproportional erhöhen. 1996 lag die Publikationsintensität Österreichs noch leicht unter dem Durchschnitt der Referenzländer. Seit 2000 stieg sie jedes Jahr an und lag 2016 um 40 % über dem Durchschnittswert (vgl. Abb. 1-33, linke Grafik).

Der Abstand zum Durchschnitt der fünf führenden Länder nahm allerdings zu, da die Spitzengruppe ihre Publikationsaktivitäten besonders stark ausgeweitet hat.

In Bezug auf die Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen je ForscherIn war die Zunahme des österreichischen Werts deutlich schwächer und etwas geringer als im Durchschnitt der Referenzländer (vgl. Abb. 1-33, rechte Grafik). Im Vergleich zu den jeweils fünf bestplatzierten Ländern erhöhte sich der Abstand von 2005 bis 2013 merklich, verringerte sich in jüngster Zeit aber wieder. Von 2001 bis 2003 gehörte Österreich der Gruppe der fünf bestplatzierten Länder an. Das Zurückfallen bei diesem Indikator kann

Abb. 1-33: Entwicklung der Publikationsintensität in Österreich und der Referenzgruppe, 1996–2016



Anm.: * Anzahl der ForscherInnen an Hochschulen und staatlichen Forschungseinrichtungen sowie anteilig ForscherInnen im Unternehmenssektor im Vorjahr. Daten für 2016 teilweise fortgeschrieben.

Quelle: SCImago Journal & Country Rank; OECD: MSTI, Ausgabe 2/2017. Berechnungen: ZEW.

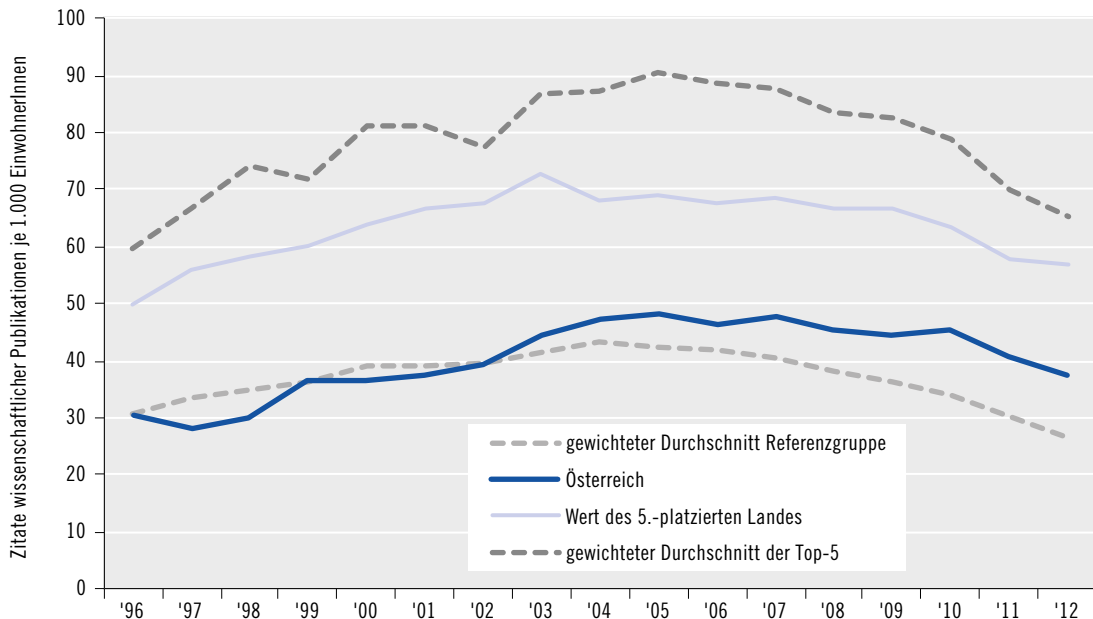
so interpretiert werden, dass die starke Ausweitung der Forschungskapazitäten im österreichischen Wissenschaftssektor – die Anzahl der ForscherInnen (in VZÄ) nahm zwischen 1995 und 2015 um über 150 % zu – wesentlich für den Zuwachs verantwortlich war. Die Publikationsaktivitäten konnten gleichzeitig nicht im selben Ausmaß gesteigert werden, wie im Mittel der Referenzländer.

Neben der Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen spielt deren Rezeption durch die Wissenschaftsgemeinschaft eine große Rolle, da diese anzeigt, inwieweit die erzielten Forschungsergebnisse von anderen WissenschaftlerInnen aufgegriffen und weiterverfolgt werden. Als Indika-

tor hierfür dient die Anzahl der Zitate, die eine Publikation in anderen wissenschaftlichen Publikationen erhalten hat. Die Zitatintensität⁵³ Österreichs hat sich günstiger entwickelt als der Durchschnitt der Referenzgruppe. 2002 erreichte Österreich den Durchschnittswert, seither wächst der Abstand zum Durchschnitt von Jahr zu Jahr (vgl. Abb. 1-34). Gleichzeitig nähert sich Österreich dem Wert des jeweils fünftplatzierten Landes sukzessive an, allerdings ist der Rückstand weiterhin groß. Im Jahr 2012 erreichte Österreich bei der Zitatraten den 14. Rang unter den Referenzländern. Dies entspricht dem Rangplatz, den Österreich in den meisten Jahren davor ebenfalls eingenommen hat. An der Spitze lagen die

53 Die Zitatintensität gibt die Gesamtzahl der Zitate, die zu wissenschaftlichen Veröffentlichungen eines Landes aus einem bestimmten Jahr gemacht wurden, in Relation zur Bevölkerungszahl an. Dabei werden sowohl Zitate in Publikationen aus demselben Land als auch aus allen anderen Ländern berücksichtigt. Die Anzahl der Zitate, die ein Publikationsjahrgang erhält, nimmt mit der Zeit in der Regel zu, da viele Publikationen auch noch viele Jahre nach ihrem Erscheinen zitiert werden. Die Anzahl der Zitate von aktuellen Publikationsjahrgängen ist daher wenig aussagekräftig. Deshalb werden hier nur Zitate bis zum Publikationsjahrgang 2010 betrachtet.

Abb. 1-34: Entwicklung der Zitatintensität Österreichs und der Referenzgruppe, 1996–2012



Quelle: SCImago Journal & Country Rank; OECD: MSTI, Ausgabe 2/2017. Berechnungen: ZEW.

Schweiz, Dänemark, Schweden, Singapur und die Niederlande.

1.3.3 Österreichs Position in anderen internationalen Innovationsrankings

Zwei international viel beachtete Innovationsrankings, die jährlich aktualisiert werden, sind der *Global Innovation Index* (GII) sowie der *Global Competitiveness Index* (GCI), welcher zu einem Teil auch innovationsbezogene Indikatoren enthält.⁵⁴ Der GII verwendet dabei 82 Einzelindikatoren für mehr als 120 Länder. Die innovationsbezogenen Teile des GCI umfassen 30 Einzelindikatoren für mehr als 150 Länder.

Österreich befindet sich in den aktuellen Ausgaben der beiden Rankings, die im Wesentlichen den Datenstand des Jahres 2016 wiedergeben, innerhalb der Referenzgruppe auf Platz 13 (GCI)

und Platz 16 (GII) (vgl. Tab. 1-9). Im Vergleich zu den Vorjahresausgaben der Rankings konnte sich Österreich im GII um einen Platz verbessern. In den innovationsbezogenen Subindikatoren des GCI blieb Österreichs Position innerhalb der Referenzgruppe unverändert. Gemessen am Indexwert konnte sich Österreich in beiden Rankings verbessern. Im GII stieg Österreichs Wert um 1 % von 52,6 auf 53,1. Bei den innovationsbezogenen Subindikatoren des GCI verbesserte sich Österreich ebenfalls um rd. 1 % von 5,50 auf 5,56 Punkte.

In beiden Innovationsrankings lag erneut die Schweiz mit deutlichem Abstand an erster Stelle. Im GII folgen dahinter Schweden, die Niederlande, die USA und das Vereinigte Königreich, bei den innovationsbezogenen Subindikatoren des GCI nehmen die USA, die Niederlande, Deutschland und Finnland die anderen Plätze in

54 Im Unterschied zu früheren Forschungs- und Technologieberichten findet sich im diesjährigen Bericht keine Darstellung zum „Innovationsindikator“, der vom Bundesverband der Deutschen Industrie und der Deutschen Akademie für Technikwissenschaften herausgegeben wird, da seit dem letztjährigen Forschungs- und Technologiebericht keine neue Ausgabe des „Innovationsindikators“ erschienen ist.

Tab. 1-9: Rangplatz und Indexwert Österreichs in internationalen Innovationsrankings 2008–2017 innerhalb der Referenzgruppe

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Global Innovation Index (GII) ¹	Rang	18	14	18	16	17	20	17	15	17	16
	Index	3,64	4,46	4,21	50,8	53,1	51,9	53,4	54,1	52,6	53,1
	Abstand zu Rang 5	16 %	7 %	9 %	11 %	13 %	14 %	12 %	10 %	12 %	13 %
Global Competitiveness Index (GCI) ²	Rang	14	15	15	14	12	12	13	14	13	13
	Index	5,24	5,15	5,10	5,26	5,44	5,21	5,38	5,38	5,50	5,56
	Abstand zu Rang 5	7 %	8 %	6 %	6 %	4 %	6 %	4 %	6 %	4 %	4 %

1) Zwischen 2010 und 2011 Umstellung der Methodik.

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

Quellen: Cornell University et al. (2017), WEF (2017). Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

den Top-5 ein. Der Abstand Österreichs zu den jeweils fünftplatzierten Ländern beträgt in den innovationsbezogenen Subindikatoren des Global Competitiveness Index wie im Vorjahr 4 %, im Global Innovation Index ist er mit 13 % (nach 12 % im Vorjahr) deutlich größer.

Ein Vergleich der Rangplätze Österreichs in den beiden hier betrachteten Innovationsrankings im Zeitraum 2008 bis 2017 lässt keinen klaren Trend einer Positionsverbesserung erkennen (vgl. Tab. 1-9). Auch der Abstand zum Wert des jeweils fünftplatzierten Landes hat sich in den letzten Jahren wenig verändert.

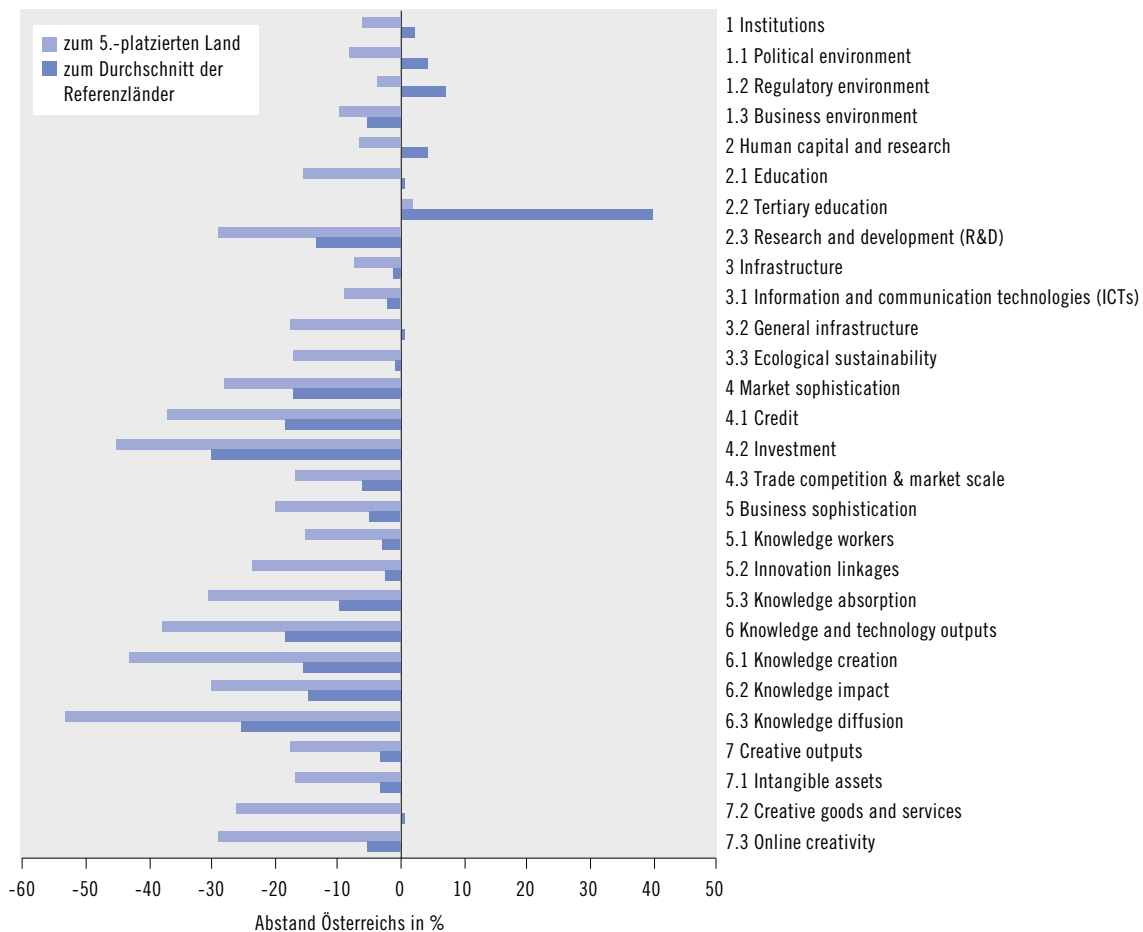
Global Innovation Index (GII)

Der GII hat den Anspruch, die Innovationsleistung von Ländern in einer umfassenden Form vergleichend zu messen. Er berücksichtigt dabei nicht nur Indikatoren, die Investitionen in Forschung, Technologie und Innovation sowie die Ergebnisse dieser Aktivitäten erfassen, sondern auch viele Indikatoren zu Rahmenbedingungen für wirtschaftliche Tätigkeit (wie z.B. Steuerbelastung, Verkehrs- und Energieinfrastruktur, Handelsbarrieren), die oft nur in einem indirekten und schwachen Zusammenhang mit der Leistungsfähigkeit bei Forschung, Technologie und Innovation stehen. Der Gesamtindexwert des GII kommt daher dem Messansatz des GCI

näher als dem European Innovation Scoreboard, woraus sich auch die zum Teil deutlichen Unterschiede in den Rankings erklären lassen. Bei der Interpretation der Ergebnisse des GII ist außerdem darauf zu achten, dass er Indikatoren enthält, die von der Landesgröße abhängen und damit ein kleines Land wie Österreich schlechter abschneiden lassen. Darüber hinaus enthält er eine Reihe von Indikatoren, für die ein Anstieg des Indikatorwerts nicht notwendigerweise eine bessere Innovationsleistung darstellt. Dies gilt z.B. für ausländische Direktinvestitionen oder den aus dem Ausland finanzierten Anteil der F&E-Ausgaben von Unternehmen.

Wie Abb. 1-35 zeigt, liegt das relativ schlechte Abschneiden Österreichs im GII im Vergleich zu den innovationsbezogenen Indikatoren im GCI und zum European Innovation Scoreboard insbesondere in den Bereichen *Market Sophistication* (17 % unter dem Durchschnitt der Referenzländer) und *Knowledge and Technology Outputs* (18 % unter dem Durchschnitt der Referenzländer). Im Bereich *Market Sophistication* sind es in erster Linie die ungünstige Einstufung der Kreditverfügbarkeit und die unter „Investment“ zusammengefasste Bewertung des Aktien- und Wagniskapitalmarktes. Im Bereich *Knowledge and Technology Outputs* sind es insbesondere Indikatoren zu wissenschaftlichen Publikationen (die teilweise abhängig von der Landesgröße ge-

Abb. 1-35: Position Österreichs im Global Innovation Index 2017 im Vergleich zur Referenzgruppe



Quelle: Cornell University et al. (2017). Berechnungen: ZEW.

messen werden),⁵⁵ die Gründungsintensität sowie der Anteil der Lizenzeinnahmen aus dem Ausland am gesamten internationalen Handel, die Österreichs Wert nach unten ziehen.

Im Bereich *Human Capital and Research* erreicht Österreich den Durchschnittswert der Referenzländer. Eine überdurchschnittlich gute Performance zeigt Österreich in diesem Bereich bei den Indikatoren zur tertiären Bildung. Hierfür sind der hohe Anteil von Hochschulabsolvent-

Innen in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern, der hohe Anteil von ausländischen Studierenden sowie der Anteil junger Menschen mit Hochschulabschluss verantwortlich.⁵⁶ Das eher schlechte Abschneiden im Unterbereich F&E liegt primär an einem stark von der Landesgröße abhängigen Indikator, nämlich der Höhe der F&E-Ausgaben der drei Unternehmen mit den höchsten F&E-Ausgaben des Landes. Hier erreicht Österreich hinter Neuseeland den zweit-

55 So etwa der H-Index, der den Maximalwert der Anzahl H an wissenschaftlichen Publikationen, die mindestens H-mal zitiert wurden, angibt. Für große Länder mit vielen wissenschaftlichen Publikationen ist es leichter, einen hohen H-Wert zu erreichen als für kleine Länder mit weniger Publikationen.

56 Das gute Abschneiden Österreichs ist auch durch eine statistische Reklassifizierung der AbsolventInnen der Berufsbildenden Höheren Schulen (z.B. HTL, HAK) als tertiäre Kurzstudien zurückzuführen, vgl. hierzu auch den Forschungs- und Technologiebericht 2017. BMWFW, BMVIT (2017).

niedrigsten Wert innerhalb der Referenzgruppe. Voran liegen die USA und Deutschland. Außerdem bildet Österreich gemeinsam mit Italien das Schlusslicht bei dem Indikator Universitätsranking, der den durchschnittlichen Rangplatz der drei bestgerankten Universitäten angibt.

Zwei Teilbereiche des GII, in denen der Wert Österreichs ebenfalls in etwa dem Durchschnitt der Referenzgruppe entspricht, sind *Institutions* und *Infrastructure*. Beide haben allerdings mit der eigentlichen Innovationsleistung eines Landes nur wenig zu tun. Etwas unterhalb des Durchschnitts der Referenzländer liegt Österreich in Bezug auf *Business Sophistication* und *Creative Outputs*. Im ersteren Bereich werden sehr gute Indikatorwerte bei den F&E-Ausgaben der Unternehmen und dem Anteil der aus dem Ausland finanzierten F&E-Ausgaben der Unternehmen durch sehr niedrige Werte beim Beschäftigungsanteil von hochqualifizierten Frauen und bei den Zahlungen ans Ausland für Rechte an geistigem Eigentum (über)kompensiert. Im Bereich *Creative Outputs* schlagen unter anderem eine hohe Anzahl von Marken- und Designanmeldungen, ein hoher Anteil kreativwirtschaftlicher Güter und Dienstleistungen am gesamten Export sowie hohe Pro-Kopf-Umsätze im Bereich Unterhaltung und Medien positiv zu Buche.

Im Vergleich zum Vorjahr konnte sich Österreich im GII 2017 insbesondere im Bereich Infrastruktur (sowohl in Bezug auf IKT-Infrastruktur als auch auf die generelle Infrastrukturausstattung) verbessern. Leichte Verbesserungen gab es außerdem bei *Business Sophistication* und *Market Sophistication*. Im Bereich *Knowledge and Technology Outputs* kam es zu einem Rückgang des Indexwerts, was an niedrigeren internationalen Lizenzeinnahmen sowie geringeren ausländischen Direktinvestitionen liegt.

Global Competitiveness Index (GCI)

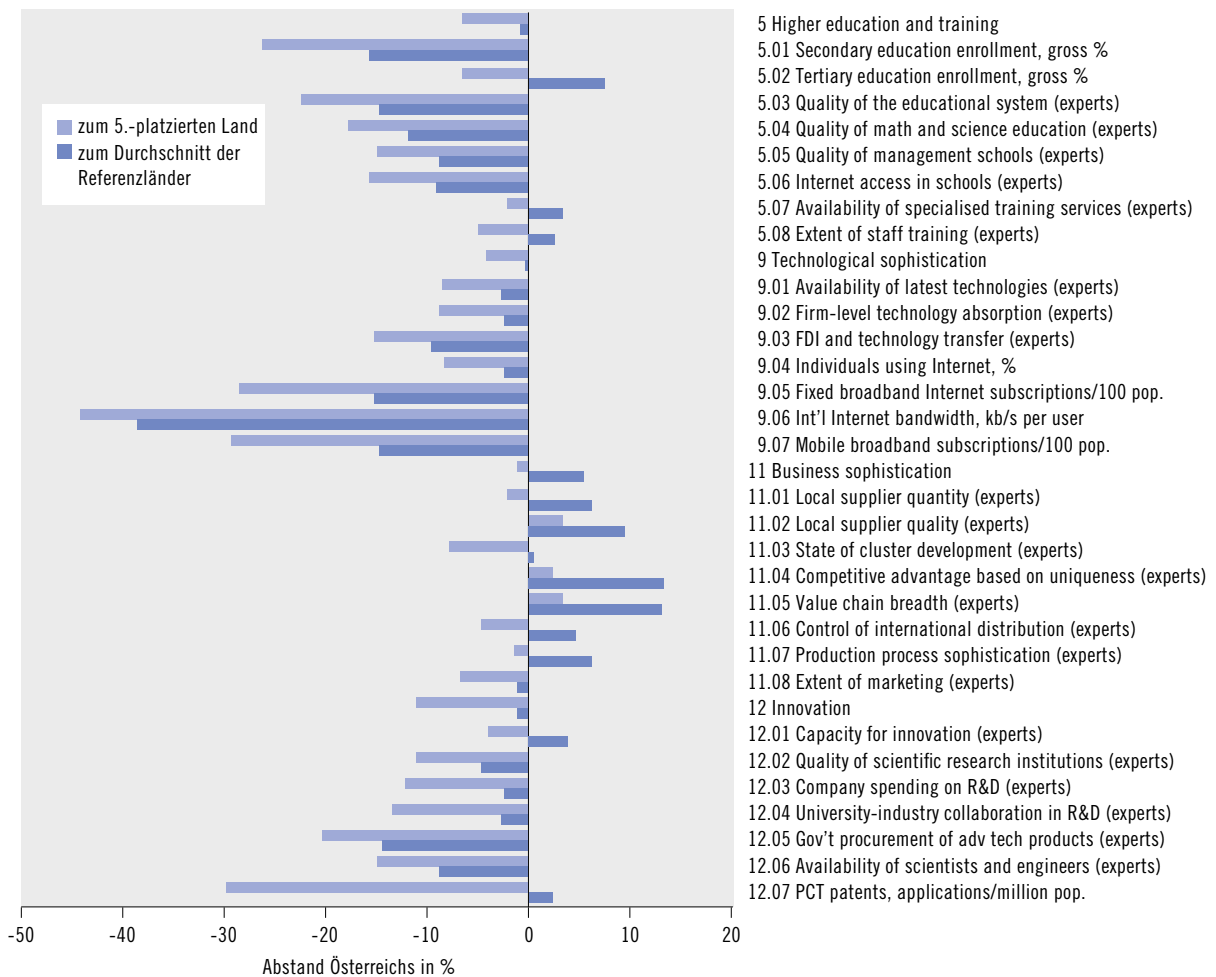
Der GCI hat zum Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit von Ländern vergleichend zu messen. Da Innovation ein wesentlicher Faktor für die internationale Wettbewerbsfähigkeit ist, enthält der GCI

auch eine Reihe von Innovationsindikatoren. Vier der zwölf Indikatorengruppen („Säulen“) des GCI decken innovationsbezogene Bereiche ab: *Higher Education and Training*, *Technological Sophistication*, *Business Sophistication* sowie *Innovation*. Eine Besonderheit des GCI ist, dass die Mehrzahl der Indikatoren nicht auf statistisch erfassten Messgrößen („quantitativen Indikatoren“) beruht, sondern auf Experteneinschätzungen („qualitative Indikatoren“), die aus einer Befragung von ManagerInnen gewonnen wurden. In den vier innovationsbezogenen Bereichen stammen 23 der 30 Indikatoren aus dieser Befragung.

Wie Abb. 1-36 zeigt, schneidet Österreich im Bereich der Unternehmensfähigkeiten (*Business Sophistication*), der ausschließlich aus qualitativen Indikatoren zusammengesetzt ist, besonders gut und beim technologischen Entwicklungsstand (*Technological Sophistication*), der überwiegend quantitative Indikatoren nutzt, besonders schlecht ab. Für letzteres Ergebnis sind drei Indikatoren zur IT-Infrastruktur und IT-Nutzung verantwortlich (Breitbandanschlüsse, Internet-Geschwindigkeit, mobile Internetnutzung). Im Bereich der Unternehmensfähigkeiten befindet sich Österreich bei drei Indikatoren unter den Top-5 der Referenzgruppe (Experteneinschätzungen zur Qualität der lokalen Zulieferer, zu Wettbewerbsvorteilen aufgrund von Alleinstellungsmerkmalen sowie zur Breite von Wertschöpfungsketten) und liegt bei drei weiteren über dem Durchschnitt der Referenzländer. Offenbar schätzen ManagerInnen die Leistungsfähigkeit der heimischen Wirtschaft als sehr hoch ein. Überdurchschnittlich schneidet Österreich außerdem im Bereich der Studierendenquote sowie der Experteneinschätzungen zur Verfügbarkeit spezialisierter Weiterbildungsangebote, zum Ausmaß betrieblicher Weiterbildung und zu den Innovationskapazitäten der Unternehmen ab.

Des Weiteren erreicht Österreich beim quantitativen Indikator der Patentanmeldungen einen Wert über dem Durchschnitt der Referenzgruppe. Allerdings ist hier der Abstand Österreichs zum fünftplatzierten Land der Referenzgruppe immer

Abb. 1-36: Position Österreichs in den innovationsbezogenen Teilen des Global Competitiveness Index 2017 im Vergleich zur Referenzgruppe



Anm.: Indikatoren mit der Ergänzung „(experts)“ beruhen auf Experteneinschätzungen aus der WEF-Umfrage bei UnternehmensmanagerInnen.

Quelle: WEF (2017). Berechnungen: ZEW.

noch sehr hoch. Dies liegt daran, dass im GCI nicht die Triade-Patentanmeldungen, sondern die Anmeldungen über das PCT-Verfahren herangezogen werden, die stärker von den großen, multinationalen Unternehmensgruppen genutzt werden. Da in Österreich nur wenige dieser großen multinationalen Unternehmensgruppen beheimatet sind, schneidet Österreich bei diesem Patentmaß schlechter ab.

Gegenüber der Vorjahresausgabe des GCI konnte sich Österreich vor allem bei zwei quan-

titativen IT-Indikatoren deutlich verbessern, nämlich der Breitbandausstattung und der mobilen Internetnutzung. Im Bereich der Experteneinschätzung gab es nur geringe Veränderungen. Die Einschätzungen zur Qualität der wissenschaftlichen Forschung, zur Entwicklung von Clustern und zu Wettbewerbsvorteilen aufgrund von Alleinstellungsmerkmalen fielen besser aus, während sie bei den Einschätzungen zur Qualität des Schulsystems, zur Qualität der mathematisch-naturwissenschaftlichen Ausbildung, zur Inter-

netverfügbarkeit an Schulen, zur Verfügbarkeit von WissenschaftlerInnen, zur Quantität lokaler Zulieferer sowie zum Ausmaß der betrieblichen Weiterbildung zum Teil merklich schlechter ausfielen.

1.3.4 Resümee

Österreich hat gemessen an wichtigen FTI-Indikatoren den Weg in Richtung der Gruppe der Innovation Leader weiter fortgesetzt. Mit einer gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote im Jahr 2016 von 3,09 % weist Österreich den zweithöchsten Wert in der EU-28 und den siebthöchsten Wert unter allen Ländern der Welt auf. Bei anderen zentralen Indikatoren wie internationalen Patentanmeldungen gab es jüngst merkliche Verbesserungen. Der Abstand zur Spitzengruppe der innovativsten Forschungsländer Europas hat sich deutlich verringert. Diese Entwicklungen schlagen sich jedoch nicht in allen internationalen Innovationsrankings nieder. Im European Innovation Scoreboard konnte Österreich im Jahr 2017 mehrere Rangplätze gutmachen. Der Abstand zu den führenden Ländern hat sich auch deutlich verringert. In anderen internationalen Innovationsrankings wie dem GII und den innovationsbezogenen Teilen des GCI ist allerdings keine entsprechende Verbesserung der Position Österreichs zu beobachten. Dies liegt beim GII vorrangig daran, dass in den GII eine Vielzahl von Indikatoren einfließen, die nur wenig mit der Innovationsleistung eines Landes zu tun haben. Die Ergebnisse des GCI beruhen überwiegend auf subjektiven Einschätzungen von ManagerInnen, die von den statistisch gemessenen Indikatoren abweichen können.

1.4 EU Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik: Rückblick und Vorschau

Die Förderung von Forschung und technologischer Entwicklung zählt zu einer der ältesten Gemeinschaftsaufgaben innerhalb der EU. Seit 1984 verfügt die EU mit dem Rahmenprogramm (RP) für Forschung und technologische Entwicklung

über ein eigenständiges, direktes Förderinstrument, um kooperative F&E-Aktivitäten von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen sowie Forschungsinfrastrukturen (einschließlich der Joint Research Centres – JRCs) und später auch einzelne WissenschaftlerInnen finanziell zu unterstützen. Horizon 2020 ist das aktuelle Rahmenprogramm, das 2014 auf seinen Vorgänger, das 7. Rahmenprogramm (7. RP), folgte.

Neben der Förderung von Forschung konzentrieren sich die Aktivitäten der EK auf die Angleichung und Verbesserung der Rahmenbedingungen für Forschung und Innovation in Europa. Zu diesem Zweck hat die EU in den letzten Jahren verschiedene Instrumente und Initiativen zur Bündelung regionaler und nationaler Forschungskapazitäten und Förderprogramme innerhalb und außerhalb des RP etabliert, die den neuesten Zuwachs im Instrumentenportfolio der EK auf dem Gebiet der F&I-Politik darstellen. Entsprechende Formen sogenannter Public-Public und Public-Private Partnerschaften werden im Abschnitt 1.4.4 dargestellt.

Neben den RPs für Forschung und Innovation sind auch Europäische Struktur- und Investitionsfonds (ESIF) von Bedeutung für die F&E-Förderung. Insgesamt wird die EK im Zeitraum 2014–2020 rd. 123 Mrd. € für die Förderung von F&E in Horizon 2020, ESIF, die Europäische Atomgemeinschaft EURATOM, den Kernfusionsreaktor ITER und den Forschungsfonds Kohle und Stahl verwenden.

Auf Horizon 2020 (ohne EURATOM) entfällt mit 74,8 Mrd. € oder einem rechnerischen Jahresbudget von 10,69 Mrd. € der größte Anteil dieser Mittel. Etwa 44 Mrd. € werden über die Europäischen Struktur- und Investitionsfonds (ESIF) und hier vor allem über den Europäischen Fonds für Regionalentwicklung (EFRE) verteilt. Etwa 5 Mrd. €, die ebenfalls als Forschungsförderung im engeren Sinn gesehen werden können, entfallen auf die Beiträge zu EURATOM (mit der Laufzeit 2014–2018), Beiträge zur Errichtung des Fusionsreaktors International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) und auf den Forschungsfonds für Kohle und Stahl. Daneben existieren

tieren noch eine Reihe von Programmen auf europäischer Ebene mit Forschungsbezug, etwa die beiden Weltraumprogramme Copernicus und Galileo oder die Programme Life und Health.

Diese Programme setzen durch Beschaffungsaufträge Impulse für F&E bei Zulieferern. Eine genaue Zahl für die Höhe dieser induzierten Forschung existiert allerdings nicht. Daneben existieren mit CERN und ESA weitere wichtige Initiativen unter europäischer Federführung.

Im „European Defence Action Plan (EDAP)“, der am 30. November 2016 veröffentlicht wurde, hat die EK die Einrichtung eines „European Defence Fund (EDF)“ vorgeschlagen und damit die Grundlage für die Etablierung der Verteidigungsforschung als neue „Schiene“ im nächsten EU-Haushalt gelegt. Der EDF soll dabei die gesamte Bandbreite von der Forschung über die Entwicklung bis hin zur Beschaffung unterstützen. Dies soll zum einen mit einem „Research Window“ über das „European Defence Research Programme (EDRP)“ und zum anderen mit einem „Capability Window“ über ein „European Defence Industrial Development Programme (EDIDP)“ geschehen. Ab 2021 sollen dafür im nächsten EU-Haushalt (Multiannual Financial Framework, MFF 2021+) 500 Mio. € p.a. für das EDRP und rd. 1 Mrd. € p.a. für das EDIDP vorgesehen werden.

In Vorbereitung auf die Etablierung der Verteidigungsforschung mit einem eigenen EDRP im nächsten MFF ab 2021 hat die EK am 7. Juni 2017 die „Preparatory Action on Defence Research (PADR)“ mit einem Gesamtbudget von 90 Mio. € gestartet. Die erste Ausschreibung zum Arbeitsprogramm 2017 (25 Mio. €) ist bereits gelaufen, die zweite Ausschreibung (40 Mio. €) ist in Vorbereitung.

Mit dieser EU-Initiative zur Verteidigungsforschung eröffnet sich auch eine völlig neue Entwicklungsperspektive für den österreichischen Forschungs- und Technologiestandort mit hohem Potential in einem bislang eher wenig entwickelten Themenbereich.

In einer gesamtstaatlichen Initiative wird dazu bis Sommer 2018 unter Federführung des Bundesministeriums für Landesverteidigung (BMLV)

eine Strategie entwickelt, die festschreibt, wie Österreich mit der EU-Initiative umgehen und die sich daraus ergebenden Potentiale nutzen will. Parallel dazu ist eine Analyse des Potentials der relevanten EU-Programme für den Wirtschafts-, Forschungs- und Technologiestandort in Auftrag gegeben worden. Die Strategie soll zu einem gemeinsamen nationalen Verständnis der EU-Initiative führen und als Grundlage zur Schaffung geeigneter nationaler Rahmenbedingungen in Österreich dienen.

Der Strategieentwicklungsprozess soll schließlich in einen gemeinsamen Ministerrats-Beschluss münden, in dem die nationale „Policy“ als „Leitlinie“ für alle mit der Thematik befassten Akteure festgeschrieben wird.

Das ab 2018 aufgelegte nationale Verteidigungsforschungsprogramm soll u. a. auch dazu beitragen, den Aufbau entsprechender nationaler Forschungs- und Innovationskompetenzen zu unterstützen (vgl. Kapitel 1.5).

Im Folgenden wird zunächst auf die Entwicklungen zu Horizon 2020 eingegangen. Anschließend werden zentrale Ergebnisse der Interim-Evaluierung zu Horizon 2020 sowie der Status der Beteiligung österreichischer Akteure am aktuellen RP dargestellt. Abschließend wird ein Überblick über die nationale Beteiligung an transnationalen F&E-Kooperationen (sog. multilaterale Initiativen) und deren Bedeutung für die nationale F&E-Landschaft gegeben.

1.4.1 Das Forschungsrahmenprogramm Horizon 2020

Mit dem Start von Horizon 2020 wurden seit 2014 die pro Programmjahr zur Verfügung stehenden Mittel gegenüber dem Vorgänger noch einmal deutlich ausgeweitet. Sie liegen für die aktuelle Periode 2014–2020 nun pro Jahr bei 7,87 Mrd. € (zu Preisen von 2000), was gegenüber dem 7. RP eine reale Steigerung um 1,4 Mrd. € oder 2,9 % pro Jahr zu Preisen von 2000 darstellt (vgl. Tab. 1-10). Die Ausweitung der Mittel von Horizon 2020 ist einerseits das Ergebnis der Integration verschiedener Programme wie etwa des

Tab. 1-10: Umfang der EU-Rahmenprogramme für Forschung und technologische Entwicklung im Vergleich zu den F&E-Ausgaben der EU-Mitgliedstaaten

Rahmenprogramm	Laufzeit	Budget der Rahmenprogramme in Mrd. € (laufende Preise)	Jahresdurchschnitt in Mrd. € (zu Preisen von 2000)	Durchschnittliche jährliche reale Wachstumsrate in %	Anteil am gesamten EU-Haushalt in %	Anteil RP an nationaler staatlicher F&E-Finanzierung der Mitgliedstaaten* in %	Anteil RP an gesamten F&E-Ausgaben der Mitgliedstaaten* in %
1. RP	1984–1987	3,8	1,95	-	2,4	4,2	1,8
2. RP	1987–1990	5,4	2,46	8,1	3,2	5,1	2,1
3. RP	1990–1994	6,6	1,96	-7,3	4,0	4,0	1,6
4. RP	1994–1998	12,3	3,27	13,7	4,0	6,4	2,4
5. RP	1998–2002	15,0	3,71	3,2	4,2	6,7	2,3
6. RP	2002–2006	17,5	3,55	-1,1	4,2	4,5	1,8
7. RP	2007–2013	55,8	6,44	8,9	5,5	8,8	3,2
H2020	2014–2020	74,8	7,87	2,9	7,3	11,2 ^{a)}	3,7 ^{a)}

Anm.: * im jeweiligen Jahr der Programmlaufzeit. a) 2/7 der Summe von Horizon 2020 in % der F&E-Ausgaben 2014 und 2015.

Quelle: Rammer et al. (2011) für 1.–7. RP, EU-Büro des BMBF für Horizon 2020; OECD Main Science and Technology Indicators. Berechnungen: AIT.

Community Innovation Programms (CIP). Andererseits wurden einige Teile von Horizon 2020 gegenüber dem 7. RP deutlich besser dotiert.

Der Anteil von Horizon 2020 am gesamten EU-Budget liegt bei 7,3 % (vgl. Tab. 1-10). Dies ist eine deutliche Steigerung gegenüber dem 6. und dem 7. RP. Die Relation zwischen den RP-Mitteln und der staatlichen F&E-Finanzierung durch die EU-Mitgliedstaaten (d.h. F&E-Finanzierung durch nationale und regionale Regierungen oder GOVERD) liegt in Horizon 2020 bei rd. 1:11, d.h. auf 11 Euro nationale F&E-Finanzierungsmittel kommt 1 Euro an Mitteln aus dem RP. Diese Quote lag vom 4. bis zum 6. RP erst bei rd. 1:15. Somit ist eindeutig ein Bedeutungsgewinn der RP als Finanzierungsinstrument für F&E in Europa zu erkennen, wenngleich die nationalstaatliche Finanzierung, insbesondere aufgrund der Grundfinanzierung von Hochschulen, noch immer den Löwenanteil stellt.

Der Anteil der RP an den gesamten F&E-Ausgaben (Unternehmen, Hochschulen, Forschungsorganisationen, sonstige Einrichtungen) in den EU-Mitgliedstaaten lag im 7. RP bei 3,2 %. In Horizon 2020 dürfte dieser Anteil weiter steigen, jedenfalls machte der rechnerische Budgetanteil von Horizon 2020 an den gesamten F&E-Ausgaben der EU-Mitgliedstaaten 3,7 % für die Jahre 2014 und 2015 aus. Damit ist wie auch im 7. RP ein Anstieg zu verzeichnen, wenngleich dieser kleiner als im Vorgängerprogramm ist.

Neben einer Steigerung der Mittel wurden in Horizon 2020 auch neue Strukturen eingeführt, die die Herausforderungen für die europäische Forschung besser reflektieren sollten: Die drei thematischen Säulen Wissenschaftsexzellenz, führende Rolle der Industrie und gesellschaftliche Herausforderungen sind die zentralen Pfeiler von Horizon 2020 und enthalten verschiedene Unterprogramme. Sie unterstreichen den größeren Fokus auf Wissenschafts-Wirtschafts-Kooperationen und Innovationsorientierung, sowie eine stärkere Orientierung an der Entwicklung von Lösungen zur Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen.

Zusätzlich zu den drei thematischen Säulen werden in Horizon 2020 noch verschiedene Querschnittsmaterien gefördert. Maßnahmen zur *Verbreitung von Exzellenz und Ausweitung der Beteiligung* sollen der Stärkung des Europäischen Forschungsraumes und der Erhöhung der Kohärenz zwischen verschiedenen Regionen der EU dienen. *Wissenschaft mit und für die Gesellschaft* führt die Aktivitäten des Programms „Wissenschaft in der Gesellschaft“ des 7. EU-Rahmenprogramms fort und dient unter anderem der Steigerung der Akzeptanz von Wissenschaft.

Im Vergleich zum 7. RP sind in Horizon 2020 einige der thematischen Säulen deutlich höher dotiert worden (vgl. Tab. 1-11). So haben sich etwa die Mittel des *Europäischen Forschungsrats*

Tab. 1-11: Vergleich der Zuwendungen zwischen dem 7. RP und Horizon 2020, in Mio. €, laufende Preise

Programmbereiche	Horizon 2020	7. RP
I. Wissenschaftsexzellenz	24.232	13.975
1. European Research Council (ERC)	13.095	7.510
2. Future and Emerging Technologies (FET)	2.585	798
3. Marie Skłodowska-Curie (MSCA)	6.162	4.750
4. Forschungsinfrastrukturen	2.390	1.715
II. Führende Rolle der Industrie	16.467	15.291
1. Grundlegende und industrielle Technologien (LEIT)	13.035	13.955
2. Risikofinanzierung	2.842	
3. Innovation in KMU	589	1.336
III. Gesellschaftliche Herausforderungen	28.630	18.458
1. Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlergehen	7.257	6.100
2. Ernährung, Biowirtschaft	3.708	1.935
3. Energie	5.688	2.350
4. Verkehr	6.149	4.160
5. Klimaschutz, Rohstoffe	2.957	1.890
6. Integrative, innovative und reflexive Gesellschaft	1.259	623
7. Sichere Gesellschaften	1.613	1.400
Verbreitung von Exzellenz und Ausweitung der Beteiligung	817	716
Wissenschaft mit und für die Gesellschaft	445	330
JRC nicht-nukleare Aktivitäten	1.856	1.751

Quelle: Europäische Kommission, EU-Büro des BMBF. Zuordnung und Berechnungen: AIT.

(*ERC*) mit 13 Mrd. € beinahe verdoppelt, die Mittel der *Marie Skłodowska-Curie-Initiative* (früher *Marie-Curie-Initiative*) sind etwa um die Hälfte gestiegen. Ebenso sind einige thematische Programme innerhalb der drei Säulen deutlich besser dotiert. Energie in der dritten Säule verdoppelte fast ihr Budget von 2,3 Mrd. € im 7. RP auf 5,7 Mrd. € in Horizon 2020. Das Thema Verkehr wurde mit 6,1 Mrd. € um 2 Mrd. € höher dotiert als im 7. RP.

Insgesamt stellt die neue Architektur mit den drei Hauptsäulen Wissenschaftsexzellenz, führende Rolle der Industrie und gesellschaftliche Herausforderungen und die Inklusion der oben genannten Programme eine wesentliche strukturelle Veränderung des RP dar. Sie bedeutet im Vergleich zum 7. RP eine signifikante Erhöhung der Fördermittel für Spitzenforschung einzelner WissenschaftlerInnen (*ERC*) und Projekte zur Förderung der Personenmobilität in der *Marie Skłodowska-Curie Initiative* (*MSCA*). Gleichzeitig erfolgte aber auch eine Verstärkung des Fokus

auf die angestrebte Wirkung von Forschungs- und Innovationstätigkeiten auf die Schaffung von Arbeitsplätzen und Wachstum sowie Beiträge zur Lösung von gesellschaftlichen Herausforderungen.

Die EK folgt damit einem Trend hin zu einer stärkeren Innovationsorientierung der F&E-Förderung, der sich auch auf der nationalstaatlichen Ebene beobachten lässt. So zeigt etwa der *International Science, Technology and Innovation Policy (STIP) Survey* von EU und OECD, dass das Politikfeld „*Innovation in Firms and Entrepreneurship*“ in den Förderpolitiken der OECD-Staaten jenes Feld ist, dem am häufigsten hohe und weiter steigende Bedeutung zuerkannt wird.⁵⁷ Weitere Veränderungen in Horizon 2020 betreffen Förderquoten und Verwaltungsprozesse sowie konzeptionelle Veränderungen der Förderinstrumente.

Die Anpassungen im Bereich der Verwaltungsprozesse in Horizon 2020 fokussieren darauf, die Transparenz über einheitliche Regelun-

⁵⁷ Vgl. OECD (2016, 166).

gen und Prozesse zu erhöhen und somit einen besseren und schnelleren Zugang zum Rahmenprogramm zu gewähren. Die Finanzierungsquoten für Forschungsaktivitäten wurden von 75 % auf 100 % und für Demonstrations- und Innovationsaktivitäten auf 70 % erhöht (100 % für Non-Profit-Organisationen). Die unterschiedlichen Modelle zur Berechnung der indirekten Kosten (Overhead) im 7. RP wurden vereinheitlicht und mit 25 % der direkten Kosten festgesetzt. Die Förderentscheidungsprozesse wurden deutlich verkürzt: Der „Time to Grant“ (TTG) sank von 303 Tagen im 7. RP auf 163 Tage in Horizon 2020.

Mit den Innovationsmaßnahmen (Innovation Actions; IA), dem speziellen KMU-Instrument (SME-1) und der Pilotmaßnahme „Fast Track to Innovation“ wurden zudem neue Förderinstrumente entwickelt, die überwiegend auf die Förderung von Innovationen abzielen bzw. erstmals auf eine spezifische Zielgruppe fokussieren. Darüber hinausgehend hat Horizon 2020 erstmals Mittel für Finanzinstrumente/Risikokapitalfinanzierung und begleitende Maßnahmen reserviert (2,84 Mrd. €), wovon mindestens ein Drittel von KMU und Unternehmen mit weniger als 500 MitarbeiterInnen in Anspruch genommen werden sollen.

1.4.2 Ergebnisse der Interim-Evaluierung von Horizon 2020

Die Interim-Evaluierung von Horizon 2020⁵⁸ zeigt, dass Fördermittel für die ProjektteilnehmerInnen hochgradig additional sind und für die Mitgliedstaaten und die teilnehmenden Organisationen einen Mehrwert schaffen, der über die Förderung nationaler und regionaler Programme hinausgeht. Des Weiteren weist die Interim-Evaluierung von Horizon 2020 klar auf den Zusammenhang zwischen der Teilnahme von Unternehmen an Forschungsk Kooperationen und deren Markterfolg hin. Dies drückt sich unter anderem auch im Beitrag von Horizon 2020 zu neuen,

kommerziell verwertbaren Patenten und anderen IPR aus.

Insbesondere im Bereich „Industrial Leadership“, in dem eine hohe Beteiligung des privaten Sektors vorliegt, hätten 92 % der Projekte ohne Fördermittel gar nicht, oder nur mit bedeutenden Veränderungen, durchgeführt werden können. Für 66 % der Teilnehmenden an Horizon 2020 wäre der internationale Wissenstransfer ohne Horizon 2020 geschwächt worden und 72 % hätten negative Auswirkungen auf Kooperationen mit der Industrie und neuen UnternehmenspartnerInnen innerhalb der EU in Kauf nehmen müssen.

Horizon 2020 legt im Vergleich zum 7. RP für F&E eine höhere Gewichtung auf Innovations- und Wirkungsorientierung bereits im Programmdesign aufgrund 1) einer Orientierung an großen (gesellschaftlichen) Herausforderungen, 2) Finanzierungsmöglichkeiten vom Labor bis zum Markt und 3) einer integrierten Wirkungsorientierung in Projektanträgen, Reporting und Monitoring.

Die Bedeutung der RP als Finanzierungsquelle für F&E in Europa steigt, obwohl die nationalstaatliche Finanzierung noch immer deutlich höher ist. Eine Stärkung der Elemente des Wissens- und Erkenntnistransfers hin zur Steigerung der Innovationsfähigkeit ist besonders im Instrumentenportfolio von Horizon 2020 evident. Sie spiegelt sich auch in der stärkeren Integration von KMU in die Säulen II und III von Horizon 2020 wider. Unter anderem spielt dabei das KMU-spezifische Instrument zur gezielten Unterstützung für marktschaffende Innovation eine wichtige Rolle. Nicht zuletzt zeigt sich die Stärkung des Wissens- und Erkenntnistransfers in einem höheren Anteil von Unternehmen an der Gesamtzahl der AntragstellerInnen und ProjektpartnerInnen. Textmining-Analysen, die im Rahmen der Interim-Evaluierung von Horizon 2020 durchgeführt wurden, zeigen nicht nur in den Säulen II und III sondern auch in den Bereichen der Future and Emerging Technologies einen ho-

⁵⁸ Vgl. Europäische Kommission (2017a).

hen Beitrag zur Stützung der Innovationsfähigkeit von Unternehmen.

Vor dem Hintergrund der veränderten Rahmenbedingungen wird im Folgenden auf die Performance Österreichs in Horizon 2020 eingegangen.

1.4.3 Die Performance Österreichs in Horizon 2020

Mit dem EU-Beitritt Österreichs 1995 steht österreichischen Akteuren auch die Beteiligung an den europäischen Forschungsrahmenprogrammen (RP) offen. Seit dem damaligen 4. RP (Programmperiode 1994–1998) bis zum aktuell 8. RP Horizon 2020 konnten österreichische Forschende und beteiligte Organisationen mit Datenstand 2018⁵⁹ insgesamt knapp 2,97 Mrd. € an Fördermitteln lukrieren. Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über die Performance in Horizon 2020 gegeben werden, basierend auf den periodischen Cockpitberichten des bei der FFG angesiedelten Europäischen Performance-Monitoring (EU-PM).

Knapp zwei Jahre vor dem Auslaufen von Horizon 2020 wurden insgesamt bereits 30,59 Mrd. € an Fördermitteln ausgeschüttet. Dies entspricht 40 % des Gesamtbudgets von 77,2 Mrd. €. Der Anteil der Projekte mit österreichischer Beteiligung liegt dabei bei 2,8 % und umfasst 2,8 % der gesamten Fördermittel. Im Vergleich der EU-28 liegt Österreich in Bezug auf den Anteil der Fördermittel an neunter Stelle, mit Deutschland (16,9 %), dem Vereinigten Königreich (14,0 %) und Frankreich (10,5 %) auf den ersten drei Rängen.

44,8 % der nationalen Beteiligungen bzw. 42,1 % der ausgeschütteten Gesamtmittel entfallen dabei auf die Säule III „Societal Challenges“. Der mit Abstand größte Teil der österreichischen Beteiligungen in dieser Challenge entfällt auf die Bereiche Energie und Transport. In beiden Bereichen weist Österreich zudem eine deutlich überdurchschnittliche Erfolgsquote im Vergleich zu

den EU-28 von 18,8 % (EU-28 16,1 %) bzw. 39,2 % (EU-28 29,8 %) auf.

25,4 % der nationalen Beteiligungen entfallen auf die Säule I „Excellent Science“ und hier insbesondere auf die Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA) sowie auf den European Research Council (ERC) mit 356 bzw. 87 der insgesamt 555 erfolgreichen Beteiligungen. Auch hier weisen österreichische Akteure – vor dem Hintergrund der Grundausrichtung der Säule I auf exzellente Grundlagenforschung sind dies in erster Linie Hochschulen – mit 13,3 % (EU-28 12,1 %) bzw. 17,1 % (12,3 %) überdurchschnittliche Erfolgsraten auf.

In der Säule II „Industrial Leadership“ (25,7 % der nationalen Beteiligungen) bildet das IKT-Programm den mit Abstand größten nationalen Beteiligungsschwerpunkt mit bis dato alleine 128,6 Mio. € an erzielten Fördermitteln. Auch die Erfolgsquote liegt mit 18,1 % über dem Durchschnitt der EU-28 von 13,6 %. Auch hier, wie insgesamt in Säule II, entfällt der Großteil der Beteiligungen auf Unternehmen. So sind 56 % der insgesamt 563 an Säule II beteiligten Institutionen Unternehmen, 18,7 % außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und 18,3 % Hochschulen. Hervorzuheben ist die vor diesem Hintergrund überdurchschnittliche Beteiligung österreichischer Hochschulen an erfolgreichen Projekten im Bereich BIOTECH, wo sie sechs der insgesamt 14 erfolgreichen nationalen ProjektpartnerInnen stellen und damit vor den UnternehmenspartnerInnen mit einer Anzahl von fünf liegen.

1.4.4 Maßnahmen zur Stärkung der europäischen Kooperation

Wie im Forschungs- und Technologiebericht 2017 ausführlich dargestellt,⁶⁰ haben transnationale F&E-Kooperationen in Form bi- und multilateraler Partnerschaftsinitiativen zwischen EU-Mitgliedstaaten, Fördereinrichtungen, Unter-

⁵⁹ Datenstand 06.03.2018; veröffentlicht durch FFG-EU-PM im Cockpitbericht 11.04.2018.

⁶⁰ Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2017, Kapitel 5.3. BMWFW, BMVIT (2017).

Tab. 1-12: Österreichische Beteiligung an aktiven Public-Public-Initiativen

	Aktive insgesamt	Aktiv AT	Anteil AT [in %]	Koordination AT
Gesamt	95	63	66,3	6
ERA-Net-Aktivitäten (ERA Net, ERA Net Plus, ERA Net Cofund)	62	38	61,3	4
Art. 169/185	6	4	66,7	0
European Joint Programme Cofund (EJP Cofund)	4	4	100	0
Joint Programming Initiativen (JPI)	10	8	80,0	1
Sonstige	13	9	69,2	1

Quelle: ERA LEARN 2020; Stand 25.01.2018.

nehmensverbänden und Einzelakteuren wie Hochschulen und Forschungseinrichtungen (sog. multilaterale Initiativen, MULLATs) – neben kompetitiven Ausschreibungen für F&E- und Innovationsprojekte innerhalb der RP – selber insbesondere seit Beginn der Programmperiode von Horizon 2020 an Bedeutung gewonnen.

Zwei verschiedene Typen von Programmen können dabei unterschieden werden: 1) öffentliche Partnerschaften (*Public-Public Partnerships*, P2P) und 2) öffentlich-private Partnerschaften (*Public-Private Partnerships*, PPP).⁶¹

P2P und PPP verfolgen das Ziel, die Koordination nationaler F&I-Politiken im Hinblick auf die Entwicklung des Europäischen Forschungsraums (EFR) zu stärken. Die Instrumente sollen helfen, europäische Netzwerke aufzubauen, die zur Bearbeitung wichtiger Themenbereiche auf europäischer Ebene nötig sind. Während bei P2P die europaweite Koordination nationaler Programme im Vordergrund steht, sind PPP durch die europäische Industrie getriebene Plattformen/Initiativen, die unter Beteiligung nationaler und europäischer Mittel betrieben werden.

Sonstige Formen multilateraler Vernetzung mit österreichischer Beteiligung umfassen beispielsweise das europäisch-internationale Netzwerk für anwendungsnahe F&E EUREKA oder die Europäischen Technologieplattformen (ETP). Ebenso wurde auch das European Institute of Innovation and Technology (EIT) Teil von Horizon 2020. Aufgabe des 2008 gegründeten EIT ist die Förderung des Wirtschaftswachstums und der

Wettbewerbsfähigkeit Europas durch die Stärkung der Innovationskapazitäten der EU und ihrer Mitgliedstaaten durch die Errichtung sogenannter Knowledge and Innovation Communities (KICs). Diese umfassen Partnerorganisationen, die im Wissensdreieck von Hochschulbildung, Forschung und Innovation tätig sind.

Rd. 25 % des allokierten Budgets von Horizon 2020 entfallen auf die verschiedenen transnationalen FTI-Partnerschaftsinstrumente. Geschätzte 9 % davon entfallen auf Horizon-2020-Projekte in den jährlichen Arbeitsprogrammen, die durch die Partnerschaften initiiert wurden (*contractual Public-Private Partnerships*; cPPP), sowie Ko-Finanzierungen der Europäischen Kommission (EK) für P2P.⁶² Sofern staatliche Mittel für Beteiligungen an derartigen Initiativen aufgewendet werden, werden diese im Rahmen des Bundesbudgetvoranschlags für Forschung und Forschungsförderung erfasst. So hat die öffentliche Hand in Österreich im Jahr 2015, dem letzten Zeitpunkt für welchen Daten verfügbar sind, rd. 76,5 Mio. € für derartige Instrumente aufgewendet.⁶³ Dies entspricht knapp 2 % der öffentlichen F&E-Finanzierung 2015 (3,48 Mrd. €). Mittel privater Akteure (insbesondere für P2P) sowie Beitragsleistungen aus dem institutionellen Budget von Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind in dieser Statistik nicht enthalten. In Tab. 1-12 wird die nationale Beteiligung an aktuell aktiven P2P-Initiativen dargestellt.

Im Bereich öffentlicher Partnerschaften (P2P) sind insbesondere Aktivitäten im Rahmen des

61 Für eine Darstellung der einzelnen Instrumente vgl. BMWF, BMVIT (2017) sowie Tab. 8.2 im Anhang I.

62 Vgl. Boekholt et al. (2017).

63 Vgl. Eurostat (2017): Nationale Finanzmittel zugunsten länderübergreifend koordinierter F&E [gba_tncoor].

ERA-Net-Schemas⁶⁴ von Bedeutung (38 von 62 aktiven), das gemeinsame Ausschreibungen der EU-Mitgliedstaaten auf Basis der Koordination nationaler F&E-Programme ermöglicht. Diese sind auch ein wichtiges Instrument zur Umsetzung von Zielsetzungen sogenannter Joint Programming Initiativen (JPI).⁶⁵ Das Instrument des European Joint Programme Cofund (EJP Cofund)⁶⁶ zielt ähnlich wie die ERA-Net auf die Koordination nationaler Programme ab, ist jedoch auf eine mittelfristige (fünf Jahre) Laufzeit ausgerichtet. Österreich ist an allen aktiven EJP beteiligt. In den Artikel 185-Initiativen⁶⁷ ist Österreich aktuell an vier von sechs Initiativen beteiligt.

Darüber hinaus waren und sind österreichische Akteure an einer Reihe sog. contractual Public Private Partnerships⁶⁸ beteiligt, die Calls innerhalb von Horizon 2020 entwickeln.⁶⁹ Mit dem EIT Raw Materials ist Österreich zudem an einer Knowledge and Innovation Community (KIC) des European Institute of Technology beteiligt.⁷⁰

Im Bereich der öffentlich-privaten Partnerschaften sind österreichische Akteure beispielsweise aktuell an sechs von sieben Joint Technology Initiativen (JTI gem. Art. 187 AEUV) beteiligt.⁷¹ Die besondere Relevanz dieser partnerschaftlichen Instrumente für Österreich kann am Beispiel der IKT über die Beteiligung an der Joint Technology Initiative „Elektronikkomponenten und -systeme für eine Führungsrolle Europas“ (ECSEL)⁷² verdeutlicht werden. Über die JTI versucht die EU durch gemeinsame, langfristig angelegte öffentlich-private Partnerschaften die transnationale Forschungs- und Innovationszusammenarbeit zu unterstützen und zu einer Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie beizutragen. In einem industrie-

getriebenen Bottom-up-Prozess wird die Implementierung einer gemeinsamen, strategischen Forschungsagenda in enger Partnerschaft mit der Wirtschaft vorangetrieben.

Die Finanzierung erfolgt mit Beiträgen der Industrie, der EK und der Mitgliedstaaten. Der maximale Finanzbeitrag der EU ist in Horizon 2020 mit rd. 1,19 Mrd. € veranschlagt. Der Beitrag stammt aus den Mitteln des RP. Die ECSEL-Mitgliedstaaten leisten einen Finanzbeitrag in Höhe von mindestens 1,17 Mrd. € zu den operativen Kosten des gemeinsamen Unternehmens, in Österreich finanziert über das Programm „IKT der Zukunft“ des BMVIT. Die Mitglieder aus dem Privatsektor leisten Beiträge in Höhe von mindestens 1,66 Mrd. €.

Österreich nimmt in ECSEL eine zentrale Position im Netzwerk der EU-Mitgliedstaaten wahr und ermöglicht insbesondere europäische Forschungs- und Innovationskooperationen mit Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus Deutschland, Frankreich, den Niederlanden und Spanien.

1.4.5 Der Weg zum neuen Rahmenprogramm

Die Laufzeit des aktuellen RP für Forschung und Innovation, Horizon 2020, endet 2020. Die Vorbereitungsprozesse für das 9. RP sind bereits 2015 gestartet worden und haben sich vor allem auf die folgenden Bausteine konzentriert:

- Die Interim-Evaluierung von Horizon 2020⁷³, die im Sommer 2017 abgeschlossen wurde
- Die Durchführung eines Foresight-Prozesses, der im Frühjahr 2016 gestartet und Ende 2017 abgeschlossen wurde⁷⁴
- Die Einsetzung einer hochrangigen Experten-

64 Vgl. <https://www.ffg.at/programme/era-net>

65 Vgl. <https://www.ffg.at/programme/joint-programming-initiativen>

66 Vgl. <https://www.era-learn.eu/public-to-public-partnerships/european-joint-programme-cofund-ejp-cofund>

67 Gemäß dem Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV).

68 Vgl. <https://www.ffg.at/programme/private-public-partnerships>

69 Vgl. FFG (2017).

70 Vgl. <https://www.ffg.at/programme/eit-kic>

71 Vgl. <https://www.ffg.at/en/joint-technology-initiatives>

72 Electronic Components and Systems for European Leadership.

73 Vgl. Europäische Kommission (2017a).

74 Vgl. Weber et al. (2018).

gruppe („Lamy-Gruppe“), die im Sommer 2017 zentrale Leitlinien für das nächste RP vorgelegt hat⁷⁵

- Modellrechnungen zu verschiedenen strukturellen und budgetären Varianten für das 9. RP, deren Ergebnisse aber noch nicht vorliegen⁷⁶

Parallel dazu haben zahlreiche Mitgliedstaaten und Stakeholder-Organisationen ihre Erwartungen an das nächste RP in Positionspapieren formuliert.⁷⁷ Unter Berücksichtigung des für Mai 2018 erwarteten formalen Vorschlags der Europäischen Kommission (EK) zum mittelfristigen Finanzrahmen wird für Juni 2018 die Vorlage eines ersten offiziellen Entwurfs der EK für das 9. RP erwartet, der – ähnlich wie im Falle von Horizon 2020 – auf einer Wirkungsabschätzung beruht. Als ein weiterer Input zur Entwicklung des Vorschlags für das 9. RP wurde im März 2018 eine Online-Konsultation zum Konzept missionsorientierter Forschung und Innovation durchgeführt, die sich auf ein Hintergrundpapier von Mariana Mazzucato (2018) bezieht und weitere Impulse für die Ausgestaltung des Kommissionsvorschlags liefern soll.⁷⁸ Die Ergebnisse der Online-Konsultation und die Wirkungsabschätzung dienen dann als Hintergrund für die nachfolgenden politischen Aushandlungs- und Entscheidungsprozesse zwischen Kommission, Rat und Parlament.

Foresight zur Vorbereitung des 9. RP

Während die Interim-Evaluierung und die Einsetzung einer hochrangigen Expertengruppe zu den gängigen Bausteinen in der Vorbereitung von RP zählen, wurde 2016 erstmals ein dezidierter Foresight-Prozess von der EK als Teil der Vorbereitun-

gen für das 9. RP gestartet, der die anderen Bausteine durch einen systematischen Blick auf mögliche Zukunftsthemen ergänzen sollte.

Das von der EK beauftragte Projekt BOHEMIA (Beyond the Horizon: Foresight in Support of EU's Future Research and Innovation Policy) sollte dabei zum einen mögliche globale und sozioökonomische Umfeldentwicklungen bis zum Zeithorizont 2040 in Form von Szenarien zusammenfassen. Dadurch sollten zukünftige Anforderungen an Forschung und Innovation erfasst werden, die im Sinne gesellschaftlicher Herausforderungen die zukünftigen Agenden des RP prägen könnten. Zum anderen sollten komplementär dazu zukünftige Entwicklungen in den Bereichen Wissenschaft und Technologie mit hohem transformativem Potential identifiziert und im Rahmen eines Delphi-Prozesses⁷⁹ bewertet werden. Aus dem Zusammenspiel dieser beiden Komponenten sollten schließlich mögliche Themenfelder für ein zukünftiges RP erarbeitet werden, wobei dabei die aktuellen Überlegungen zu einer stärkeren Ausrichtung des RP auf „Missionen“ Berücksichtigung finden sollten.

Das BOHEMIA-Projekt hat insbesondere zwei wichtige Impulse für die laufenden Debatten gegeben. Die Analyse der entwickelten globalen und sozioökonomisch ausgerichteten Umfeldszenarien hat gezeigt, dass die beiden wesentlichen Ambitionen, die die EK mit den RPs verfolgt, nämlich die Stärkung der globalen wirtschaftlichen und politischen Position Europas durch Forschung und Innovation sowie einen wichtigen Beitrag zur Realisierung der 17 UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung zu leisten, nur im Rahmen von vier fundamentalen Transitio-

⁷⁵ Vgl. Europäische Kommission (2017b).

⁷⁶ Diese Modellrechnungen überprüfen auf der Makroebene die Auswirkungen verschiedener budgetärer Varianten für das 9. RP unter Verwendung des Simulationsmodells NEMESIS. Für einen Vergleich der wesentlichen, von der EK verwendeten makroökonomischen Modelle, vgl. Di Comite und Kancs (2015).

⁷⁷ Von österreichischer Seite gibt es kein offizielles Positionspapier zum 9. RP, aber durch den vom damaligen BMFWF eingesetzten Framework Programme (FP) 9 Think Tank zwei auf europäischer Ebene diskutierte Expertenpapiere, vgl. Austrian FP 9 Think Tank (2016); Austrian FP 9 Think Tank (2017).

⁷⁸ Weitere aktuelle Beiträge zur laufenden Diskussion über das 9. RP lassen sich auf der entsprechenden Website der EK abrufen, unter anderem zum mittelfristigen Finanzrahmen.

⁷⁹ Ein Delphi-Prozess ist eine spezielle Survey-Technik, bei der Aussagen über zukünftige Entwicklungen einer Bewertung durch ExpertInnen unterzogen werden. Traditionell wurden Delphi-Prozesse in mehreren Runden durchgeführt, um eine Konvergenz der Bewertungen zu erreichen; heutzutage sind Online-Echtzeittechniken üblich. In BOHEMIA wurden außerdem die Argumente abgefragt, die den Bewertungen zugrunde lagen.

nen erreichbar sein werden. Diese Transitionen beziehen sich auf die vier Bereiche soziale Bedürfnisse, Biosphäre, Innovation und Governance.⁸⁰

Eingebettet in diese vier Transitionen und die Ergebnisse des Delphi-Prozesses aufgreifend werden außerdem 19 Zukunftsfelder („Targeted scenarios“) vorgeschlagen, die im Rahmen einer Online-Konsultation mit ExpertInnen und Stakeholdern validiert und durch prioritäre Forschungsthemen („Top priority R&I directions“) verfeinert wurden.

Die Zukunftsfelder sind dabei so formuliert, dass nicht nur deren Inhalt angesprochen wird, sondern auch ihre Relevanz für die globale Positionierung Europas und die 17 UN-Nachhaltigkeitsziele, die Anforderungen an benachbarte Politikfelder im Hinblick auf zu schaffende Rahmenbedingungen sowie die innerhalb der Zukunftsfelder identifizierten prioritären Forschungsthemen. Die Zusammenschau der prioritären Forschungsthemen zeigt, dass neben der grundlegenden Forschung zur Verbesserung des Problemverständnisses und lösungsorientierter Forschung und Innovation insbesondere auch Forschung zur Unterstützung regulativer Politik und soziale bzw. organisatorische Innovationen für das „Upscaling“ von neuen Lösungen als Prioritäten angesehen werden.

Die Zukunftsfelder und prioritären Forschungsthemen, die in BOHEMIA entwickelt wurden, dienen als Input für die weiteren Debatten über die inhaltliche und instrumentelle Ausrichtung des nächsten RP. Durch den intensiven Austausch mit dem Foresight Correspondents Network (FCN) der EK, das das gesamte Projekt begleitet hat, sind allerdings viele Anregungen aus BOHEMIA bereits in die kommissionsinternen Debatten über mögliche Themen für das 9. RP eingeflossen. Insofern hatte der BOHEMIA Foresight-Prozess sowohl über die externe Experteneinbindung als auch über die interne Zusammenarbeit mit dem Foresight Correspondents

Network einen Einfluss auf die laufenden Vorbereitungen des 9. RP.

1.4.6 Resümee

Das vorliegende Kapitel zeigt zentrale Trends in der europäischen Forschungs- und Innovationspolitik während der letzten zehn Jahre auf. Diesbezüglich sind die Ausgaben für F&E auf europäischer Ebene schneller gewachsen als auf der Ebene der Mitgliedstaaten; der Anteil des RP an der nationalstaatlichen F&E-Finanzierung erhöhte sich seit 2007. Dieser Trend ist seit dem ersten RP Mitte der 1980er Jahre zu beobachten.

Im Vergleich zu seinem Vorgänger, dem 7. RP, wurden in Horizon 2020 vor allem die Programmbereiche „Wissenschaftsexzellenz“ (ERC) und „gesellschaftliche Herausforderungen“ stark ausgeweitet, während sich die Dotation für die „führende Rolle der Industrie“ kaum verändert hat.

Auf Instrumentenebene sind eine Reihe neuer Instrumente zur Koordination nationaler F&E-Initiativen wie JTI, ETP, cPPP hinzugekommen, die mittlerweile einen beachtlichen Teil von rd. 25 % der gesamt verfügbaren Mittel binden und auch die Programmierung der Gesamtaktivitäten des RP zunehmend beeinflussen. Österreichische Akteure sind im Bereich dieser Instrumente sehr aktiv. Diese schaffen einerseits einen wichtigen Mehrwert über die Bündelung nationaler Mittel im Bereich der F&E- und Innovationsförderung sowie über die Vernetzung entsprechender Aktivitäten im öffentlichen wie privaten Bereich und die Bildung kritischer und international wettbewerbsfähiger Massen in ausgewählten Schwerpunkten. Zum anderen bilden diese Formen der Vernetzung eine Möglichkeit, aktiv an der Verankerung und Gestaltung von F&E- und innovationspolitischen Schwerpunkten auf europäischer Ebene mitzuwirken.

Die Vorbereitungsprozesse für RP 9 sind bereits im Jahr 2015 gestartet. Im Frühsommer

⁸⁰ Im Originaltext werden diese Transitionen wie folgt bezeichnet: „Social needs: Providing for the needs of people“; „The biosphere: Safeguarding a hospitable planet“; „Innovation: Harnessing the forces of change“; „Governance: Joining forces for a better world“; vgl. Weber et. al. (2018).

2018 wird die Vorlage eines ersten Vorschlags der EK für das 9. RP erwartet der – ähnlich wie im Falle von Horizon 2020 – auf einer Wirkungsabschätzung beruht. Ein von der EK beauftragter Foresight-Prozess im Rahmen der Programmplanung des 9. RP hat gezeigt, dass die beiden wesentlichen Ambitionen, die die EK mit den RPs verfolgt, nämlich die Stärkung der globalen wirtschaftlichen und politischen Position Europas durch Forschung und Innovation sowie die Realisierung der 17 UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung, nur im Rahmen von vier fundamentalen Transitionen erreichbar sein werden. Diese Transitionen beziehen sich auf die vier Bereiche soziale Bedürfnisse, Biosphäre, Innovation und Governance. Neben der grundlegenden Forschung zur Verbesserung der Problemverständnisse und lösungsorientierter F&I, werden insbesondere auch Forschung zur Unterstützung regulatorischer Politik und soziale bzw. organisatorische Innovationen für das „Upscaling“ von neuen Lösungen als Prioritäten im neuen RP angesehen werden.

1.5 Strategische Maßnahmen, Initiativen und Weiterentwicklungen

Die im März 2011 verabschiedete FTI-Strategie⁸¹ bildet den Rahmen für die Ziele und längerfristigen Perspektiven für den Forschungsstandort Österreich. Die zur Konkretisierung und Koordination der Umsetzung der Strategie eingerichtete Task Force FTI, die aus VertreterInnen der relevanten Ressorts besteht (BMF, BMBWF, BMVIT, BMDW, Vorsitz: BKA), führte ihre Tätigkeiten auch im vergangenen Jahr fort. Dadurch konnten die Zusammenarbeit und der gegenseitige Austausch über FTI-relevante Aktivitäten weiter gestärkt werden. Nachfolgend wird auf jene Arbeitsschwerpunkte, die das vergangene Jahr prägten, näher eingegangen.

Die zentralen Themen der Arbeitsgruppe (AG) zum FTI-Schwerpunkt **Klimawandel/Knappe Ressourcen** waren in den letzten Jahren Bioöko-

nomie und FTI-Aktivitäten in Österreich sowie die Bioökonomie-FTI-Strategie. Seit September 2016 findet darüber hinaus zum Bereich Klima und Energie ein verstärkter Austausch über Aktivitäten, Projekte, Strategien und forschungspolitische Aspekte statt.

Die AG zum FTI-Schwerpunkt **Lebensqualität und demografischer Wandel** beleuchtet unterschiedliche Forschungsaspekte in diesen Themenbereichen und initiiert ressortübergreifende Aktivitäten zu thematischen Schwerpunkten. Bisher waren dies die gemeinsame Beteiligung am „More Years Better Life“ (MYBL)-Call „Ageing in Place“ (2017), der Vernetzungsworkshop Demenz und Mobilität inkl. Active and Assisted Living AAL (2017), der Ausschreibungsschwerpunkt Gesundheit bzw. Demenz in „Mobilität der Zukunft“ (2016), ein Roundtable zu Migration (2016) sowie die Erstellung einer Roadmap zu Mobilität im Kontext von Lebensqualität und demografischem Wandel (2015).

Im Rahmen der AG **Forschungsinfrastruktur** erfolgte die Präsentation und Diskussion der Ergebnisse der Forschungsinfrastrukturausschreibungen aus Mitteln der Hochschulraumstrukturmittel und der Nationalstiftung FTE des Jahres 2016. Ebenso wurde der Status österreichischer Beteiligungen in Horizon 2020 dargestellt und Input für die Anpassung der Bedingungen für zukünftige Ausschreibungen gegeben.

Die AG **Wissenstransfer und Gründungen** beschäftigt sich mit der Abstimmung und Umsetzung von Start-ups und Wissenstransferförderungsprogrammen, wie „Seedfinancing“, „Jump-Start“, „Wissenstransferzentren und IPR Verwertung“, „AplusB Scale-up“ oder des Gründerpreises „Phönix“ und des neuen „Spin-off Fellowship Programms“. Hinzu kommt die Umsetzung von Maßnahmen der Open Innovation- bzw. IP-Strategie, wie die Implementierung des neuen IP-Coaching-Programms für Unternehmen oder des IP-Hubs. Zusätzlich wurden über den Global Entrepreneurship Monitor (GEM) Daten zur Gründer- und Entrepreneur-Landschaft erhoben.

⁸¹ Vgl. BKA et al. (2011).

Der erste umfassende österreichische Start-up Monitor wurde 2017 erarbeitet. Ergebnisse werden für den Sommer 2018 erwartet.

Themen der Arbeitsgruppe zu **Internationalisierung und FTI-Außenpolitik** waren zuletzt die Weiterführung und der Ausbau der OSTA (Office of Science and Technology Austria)-Leistungen für Stakeholder in Österreich sowie Verhandlung bzw. Abschluss bilateraler Vereinbarungen und Joint Calls mit wichtigen FTI-Nationen (Mittel der „Science Diplomacy“ unter anderem in Argentinien, Brasilien, China, Israel, Korea). Zur Förderung der Internationalisierung österreichischer Unternehmen und Start-ups dienen des Weiteren das „Beyond Europe Programm“ und das „Global Incubator Network“, die abgestimmte Nutzung von internationalen EU- bzw. europäischen Instrumenten sowie internationale Awareness-Maßnahmen (z.B. USA Austrian Research and Innovation Talk 2017 in Austin, Austrian-Canadian Science and Innovation Days 2017 in Wien).

Seit Herbst 2017 setzt sich eine weitere AG vertieft mit dem Themenbereich **Alignment** auseinander. Das Grundlagenpapier für die Entwicklung einer österreichischen Position zu Alignment⁸² bildet dafür die Basis. Nun werden Strategien und Maßnahmen zur Weiterentwicklung von Alignment, insbesondere institutionellem Alignment, identifiziert. Auch Stakeholder aus den Bereichen Wissenschaft, Forschung, Technologie und Innovation sollen dabei einbezogen werden.

Zur Begleitung des aktuell laufenden **OECD Innovation Policy Review** wurde eine AG eingerichtet. Der Review soll Grundlagen für eine künftige FTI-Strategie der Bundesregierung (ab 2020) erarbeiten. Auf Vorschlag der AG wurden von der Task Force FTI 2017 die „Terms of Reference“ für den Review beschlossen. Darüber hinaus wurde der OECD im vergangenen Jahr ein umfassender „Background Report“ zur Verfügung gestellt, in dem die Funktionsweise des

FTI-Systems Österreichs in zentralen Bereichen detaillierter beschrieben wird. Die „Fact-finding mission“ der OECD-Delegation in Österreich fand im Herbst 2017 statt. Die vorläufigen Ergebnisse des OECD-Review sollen bei einem Stakeholder-Workshop im Juni 2018 diskutiert werden. Der Endbericht wird bei der Europatagung am 14. Dezember 2018 präsentiert werden.

Zum Thema Humanpotentiale im Bereich der FTI-Leitlinie 2 „Talent entfalten, Leidenschaft wecken“ informieren die VertreterInnen der zuständigen Ressorts direkt in der Task Force. Initiativen und Maßnahmen, wie z.B. „Jugend Innovativ“, Sparkling Science oder Berufsbildung 4.0, die das Forschungsinteresse und das Interesse für MINT und Industrie 4.0-Inhalte im Bildungsbereich gezielt fördern, stehen im Fokus.

Zur Erreichung der Ziele der FTI-Strategie wurde sowohl auf Ebene der Bundesregierung als auch auf Ressortebene eine Vielzahl an Initiativen gestaltet und weiterentwickelt. Nachfolgend werden die jüngsten Entwicklungen bei strategischen Prozessen, FTI-relevanten Maßnahmen sowie bei der Umsetzung neuer Projekte und Programme überblicksmäßig dargestellt.

Gesamtösterreichischer Universitätsentwicklungsplan

Der Gesamtösterreichische Universitätsentwicklungsplan (GUEP)⁸³ ist ein strategisches Planungsinstrument für die Entwicklung der Hochschulbildung und ein Instrument zur transparenten Darstellung der Zielsetzungen der für Wissenschaft und Forschung zuständigen Bundesministerin bzw. des Bundesministers für den Zeitraum von zwei Leistungsvereinbarungsperioden. Als solches ist der GUEP in das österreichische System der Hochschulplanung und -steuerung integriert⁸⁴.

Eine gesetzliche Grundlage für einen gesamtösterreichischen Universitätsentwicklungsplan wurde bereits mit dem ersten Implementierungs-

82 Vgl. Polt et al. (2016).

83 Vgl. https://bmbwf.gv.at/fileadmin/user_upload/wissenschaft/publikationen/2015_goe_UEP-Lang.pdf

84 Vgl. BMBWF (2018, 78).

schritt zur Einführung einer neuen Universitätsfinanzierung (BGBl. I Nr. 52/2013) vorgesehen. Der betreffende § 14d (in der Fassung des Bundesgesetzes BGBl. 52/2013) trat allerdings mit Ablauf des 31. März 2014 wieder außer Kraft. Trotzdem wurde ein gesamtösterreichischer Entwicklungsplan in enger Abstimmung mit dem Wissenschaftsrat und nach eingehenden Gesprächen mit VertreterInnen der Österreichischen Universitätenkonferenz ausgearbeitet. Nach einem Konsultationsprozess mit 42 hochschulischen Institutionen wurde 2015 eine Erstversion des GUEP erstellt, die sich auf den Planungshorizont 2016–2021 bezog. In Vorbereitung auf die Leistungsvereinbarungsverhandlungen im Jahr 2018 und den Abschluss der Leistungsvereinbarungen 2019–2021 wurde der GUEP 2017 für den Planungshorizont 2019–2024 rollierend überarbeitet.

Die im GUEP fokussierten Zielsetzungen und angestrebten Entwicklungen werden in acht Systemzielen dargestellt: Weiterentwicklung und Stärkung des Hochschulsystems, Stärkung der Grundlagenforschung, Verbesserung der Qualität der universitären Lehre, Verbesserung relevanter Leistungskennzahlen des Lehrbetriebs, Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, Ausbau des Wissens- und Innovationstransfers sowie der Standortvorteile, Steigerung der Internationalisierung und der Mobilität, Gesellschaftliche Verantwortung der Universitäten (Geschlechtergerechtigkeit, Diversität und soziale Inklusion, Responsible Science, Nachhaltigkeit und digitale Transformation)⁸⁵. Diese Systemziele bilden auch den strategischen Rahmen für Handlungsfelder und Aufgaben, die von den Universitäten zu priorisieren sind. Der GUEP enthält darüber hinaus österreichweite Planungsgrößen (bzw. angestrebte Größen) für die Lehre wie z.B. Studierendenzahlen, Studienabschlüsse, Betreuungsverhältnisse und mit dem Indikator „prüfungsaufnahme Studien“ auch einen Parameter des Modells der neuen Universitätsfinanzierung. Im Zusammenhang mit der neuen Universitätsfi-

nanzierung und insbesondere der damit verbundenen Kapazitätsorientierung für den Leistungsbereich Lehre wird nun durch die Novellierung des Universitätsgesetzes 2002 (BGBl. I Nr. 8/2018) mit § 12b UG neuerlich eine gesetzliche Grundlage für einen gesamtösterreichischen Universitätsentwicklungsplan in das UG aufgenommen.

Neuregelung der Universitätsfinanzierung

Mit dem Bundesgesetz vom 1.8.2017 (BGBl. I Nr. 129/2017) legte der Nationalrat den Gesamtbeitrag zur Finanzierung der Universitäten für die LV-Periode 2019–2021 mit 11,07 Mrd. € fest und beauftragte die Bundesregierung mit der Erarbeitung eines Umsetzungsmodells für eine kapazitätsorientierte, studierendenbezogene Universitätsfinanzierung bis 31.1.2018. Der vorgelegte Gesetzesentwurf basierte auf einem in Abstimmung mit dem Bundesministerium für Finanzen (BMF) und der Österreichischen Universitätenkonferenz (uniko) weiterentwickelten Finanzierungsmodell, das sich an dem außer Kraft getretenen Bundesgesetz BGBl. I Nr. 52/2013 orientierte. Die entsprechende Novellierung des Universitätsgesetzes 2002 wurde vom Nationalrat am 28.2.2018 beschlossen und ist am 4.4.2018 in Kraft getreten (BGBl. I Nr. 8/2018). Parallel mit der kapazitätsorientierten Universitätsfinanzierung werden die bundesweiten Zugangsregelungen für stark nachgefragte Studien um die Studienfelder „Recht“, „Fremdsprachen“ und „Erziehungswissenschaft“ erweitert sowie universitätsbezogene Zugangsregelungen ermöglicht, wenn die Betreuungsrichtwerte des jeweiligen Studiums einen bestimmten Prozentsatz überschreiten. Dies soll eine bessere Steuerung der Kapazitäten der Lehre möglich machen.

Das Modell der neuen Universitätsfinanzierung wird in der Leistungsvereinbarungsperiode 2019–2021 ab 2019 implementiert werden. Es basiert auf einer kapazitätsorientierten, studieren-

⁸⁵ Vgl. BMBWF (2018, 79).

denbezogenen Finanzierung, die mit folgenden Zielsetzungen verbunden ist:

- eine Erhöhung der Qualität in Lehre und Forschung/Entwicklung und Erschließung der Künste (EEK) durch die Verbesserung der Betreuungsmöglichkeiten und die Stärkung der Forschungsschwerpunkte;
- mehr Transparenz durch gesonderte Berücksichtigung der Bereiche „Lehre“, „Forschung/EEK“ und „Infrastruktur/strategische Entwicklung“; und
- Erhöhung des Anteils prüfungsaktiver Studierender⁸⁶.

Im GUEP sind die österreichweiten Ziele und Rahmenparameter für die Weiterentwicklung der Universitäten verankert. Die entsprechenden Leistungsbeiträge der einzelnen Universitäten werden in Leistungsvereinbarungen für eine Dreijahresperiode mit den Universitäten verhandelt und abgeschlossen. Die Universitäten erhalten für die Umsetzung weiterhin ein Globalbudget, das sich aus drei Teilbeträgen – für die Leistungsbereiche „Lehre“ und „Forschung/EEK“ sowie für „Infrastruktur und strategische Entwicklung“ – zusammensetzt (Drei-Säulen-Modell). Die Bemessung der Teilbeträge für die beiden erstgenannten Bereiche erfolgt über spezifische Indikatoren und gewichtete Fächergruppen: die Anzahl der prüfungsaktiven Studien (Studienplätze) und die Anzahl des wissenschaftlichen bzw. künstlerischen Personals (Basisleistung Forschung/EEK). Dazu kommen noch Wettbewerbsindikatoren als zusätzliche Anreizsetzung (z.B. Anzahl der Studienabschlüsse, „schnelle“ Studierende, Erlöse aus Drittmitteln, strukturierte Doktoratsausbildungen).

Neu ist auch eine finanzielle Verknüpfung bei Maßnahmen zur sozialen Dimension in der Lehre sowie zur sozialen Durchmischung der Studierenden. Zur Sicherstellung der Realisierung solcher Maßnahmen können bis zu 0,5 % des Globalbudgets der Universität einbehalten und erst

bei Nachweis der tatsächlichen Umsetzung ausbezahlt werden.

Umsetzung „Strategische Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen für Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften“

Als ein Ergebnis des Prozesses zur strategischen Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen der Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften (GSK) wurde Ende 2017 ein Strategiedokument⁸⁷ veröffentlicht, das 41 Maßnahmen gebündelt nach fünf Themenfeldern enthält. Die fünf Themenfelder, die durch eine Konsultation der Forschungscommunity identifiziert wurden, lauten:

- Freiräume für Forschung
- Qualitäts- und Leistungsmessung
- Internationalisierung
- Alternative Vernetzungsräume
- Nachwuchsförderung

Im Dialog mit der GSK-Community und in Zusammenarbeit mit der High Level Group sowie relevanten Förderungsinstitutionen entwickelte das BMBWF seither konkrete Maßnahmen. In diesem Entwicklungsprozess waren rd. 300 ExpertInnen involviert. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt durch das BMBWF in Kooperation mit verschiedenen Förderungsinstitutionen, Forschungseinrichtungen, Stakeholdern und der Forschungs-Community. So wird aktuell an einer umfassenden Darstellung der Forschungsinfrastrukturen der GSK in der Forschungsinfrastrukturdatenbank des BMBWF gearbeitet. Weitere Umsetzungsbeispiele umfassen die Implementierung des Austrian Social Science Data Archive (AUSSDA) im Rahmen der Leistungsvereinbarungen mit den Universitäten Wien, Graz und Linz sowie das Erreichen einer höheren Beteiligung der GSK an bestehenden Förderprogrammen durch entsprechende Maßnahmen seitens der Forschungsförderungsagenturen in Abstimmung mit den Ressorts. Neben neuen Maß-

⁸⁶ D.h. Studierende, die im Studienjahr mindestens 16 ECTS oder 8 Semesterwochenstunden an positiv beurteilten Prüfungsleistungen erbringen.

⁸⁷ Vgl. BMBWF (2017).

nahmen sollen in einigen Bereichen bereits bestehende Förder-, Beratungs- und Unterstützungsangebote weiterentwickelt werden. Die Maßnahmen werden bis Ende 2021 umgesetzt und von einer Monitoring-Gruppe begleitet.

Umsetzungsmonitoring „Open Innovation Strategie für Österreich“

Als erster EU-Mitgliedstaat hat Österreich im Juli 2016 eine umfassende nationale „Open Innovation Strategie“ (OI-Strategie) beschlossen.⁸⁸ Seitdem wurden seitens der mit der Umsetzung beauftragten Ministerien sowie Stakeholder auf Bundes-, Landes- und Gemeindeebene bereits eine Vielzahl an Aktivitäten und Maßnahmen gesetzt.⁸⁹ Im Folgenden werden aktuelle Umsetzungsbeispiele der strategischen Vision, Österreich bis 2025 als internationales Vorbild für die Gestaltung und Steuerung offener Innovationssysteme zu positionieren, exemplarisch dargestellt.⁹⁰

Eine Reihe von Aktivitäten wurde dabei auf der Ebene der Ministerien gesetzt. Seitens der beiden federführenden Ressorts BMBWF und BMVIT wurde im Juni 2017 erstmals ein OI-Methodenworkshop für die Stakeholder-Community zur Entwicklung eines Tool-Kits für OI veranstaltet. Das BMVIT setzt darüber hinaus vermehrt Initiativen zur verstärkten Einbindung von UserInnen und BürgerInnen in FTI-Förderprogramme und Innovationsentwicklung (Maßnahme 8 der OI-Strategie). Dazu zählen etwa offene Konsultationen, beispielsweise im Zuge der Erarbeitung der Energieforschungsstrategie für Österreich, thematisch unterschiedlich ausgerichtete Innovationslabore oder auch Testumgebungen, etwa für automatisiertes Fahren. Mit „Massive Open Online Courses“ zum Thema

Smart Cities versucht das BMVIT des Weiteren das Thema Smart Cities einer breiteren Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen. Im Auftrag des BMBWF unterstützt der Österreichische Austauschdienst (OeAD) mit seinen Aktivitäten im Bereich Citizen Science und der jährlichen Verleihung des Citizen Science Awards, die auch 2018 wieder stattfinden wird, die verstärkte Einbindung von UserInnen und BürgerInnen in FTI-Förderprogramme.

Auch andere Ressorts tragen maßgeblich zur erfolgreichen Implementierung der Maßnahmen der OI-Strategie bei. Das BMDW steuert über die gemeinsam mit dem BMVIT getragene Initiative „Innovationsfördernde Öffentliche Beschaffung“ (IÖB) mittels Matchmaking-Plattform, Crowdsourcing-Challenges und Community Management einen wesentlichen Beitrag zur Anwendung von OI-Methoden in der öffentlichen Verwaltung bei (Maßnahme 3 der OI-Strategie). Dies ist auch das Ziel des sogenannten „GovLab“ des Bundesministeriums für öffentlichen Dienst und Sport (BMÖDS) in Kooperation mit der Donau-Universität Krems als offener und interdisziplinärer Experimentierraum zur Entwicklung organisationsübergreifender Lösungsansätze für zentrale Herausforderungen des öffentlichen Sektors.

Im Rahmen der vom Bundesministerium für Europa, Integration und Äußeres (BMEIA) und der Wirtschaftskammer Österreich (WKO) gemeinsam ins Leben gerufenen Initiative „Open Austria“⁹¹ wurde im Oktober 2016 in San Francisco ein Büro als Anlaufstelle für österreichische Start-ups, Unternehmen und WissenschaftlerInnen eröffnet, die sich in der Bay Area um die Zentren San Francisco, San Jose, Palo Alto und Berkeley – dem Silicon Valley – ansiedeln bzw. engagieren möchten. „Open Austria“ bietet eine Plattform für erfolgreiche ÖsterreicherInnen in

88 Vgl. Open-Innovation-Strategie für Österreich, <http://openinnovation.gv.at/wp-content/uploads/2016/08/Open-Innovation-barriere-frei.pdf> Obwohl sich Länder wie Schweden und das Vereinigte Königreich stark mit dem Thema Open Innovation auseinandersetzen, bleibt Österreich bislang das einzige EU-Land mit eigener OI-Strategie.

89 Für eine ausführliche Darstellung zu Prozess, Zielsetzungen und Akteuren sowie zu weiteren empirischen Befunden zur Situation in Österreich vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2017. BMBWF, BMVIT (2017).

90 Basierend auf der jährlichen Status-quo-Erhebung durch die Monitoring-Gruppe sowie den Informationen der offiziellen Website (www.openinnovation.at). Eine Übersicht der Maßnahmen und dazugehörigen Umsetzungsinitiativen findet sich in Tab. 8.4 im Anhang I.

91 Vgl. <http://www.open-austria.com>

der Tech-Industrie bzw. renommierten Forschungs- und Wissenschaftszentren und hat den Auftrag, Zukunftsideen für Österreich nutzbar zu machen. Darüber hinaus fungiert „Open Austria“ als Ansprechpartner für die österreichische Politik und Verwaltung zur Analyse der potentiellen Auswirkungen von technologischen Umwälzungen, die vom Silicon Valley ausgehen. Ein weiteres Ziel ist es, entsprechende Investitionen nach Österreich zu locken. Darüber hinaus unterstützt das BMEIA mit internationalen Statusberichten zur Entwicklung von OI in anderen Staaten das Monitoring der OI-Strategie für Österreich.

Die nationalen Förderagenturen sind über ihre Programme und Förderleistungen wichtige Intermediäre zur Unterstützung der Implementierung von OI. Die FFG zielt mit einer Vielzahl an Initiativen darauf ab, OI vor allem in bestehenden Programmlinien zu verankern und durch gezielte Maßnahmen wie Social Crowdfunding für Projekte der Sozialen Innovation im Rahmen des Maßnahmenpakets Impact Innovation OI-Ansätze zu fördern. Der FWF setzt vor allem im Bereich Open Science und Open-Access-Maßnahmen zur Verankerung von Open Data und Open-Access-Prinzipien in der Forschung um und strebt bis 2020 an, nahezu 100 % Open Access bei qualitätsgeprüften Publikationen aus FWF-Projekten zu erreichen. Neben der Organisation von Veranstaltungen zum Thema OI im Rahmen des NCP-IP trägt die aws auch mit der Koordinierung einer Arbeitsgruppe zu „Faire(r) Vergütung in Open Innovation“ bei, ganz konkret zur Maßnahme 9 der OI-Strategie, die sich der Entwicklung von fairen Sharing- und Abgeltungsmodellen für Crowdwork widmet.

Auch die Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG) setzt Aktivitäten im Rahmen ihrer „Open Innovation in Science“ (OIS)-Initiative. Im Mai 2017 wurde ein „Ideas Lab“ abgehalten, konzipiert als fünftägiger, interaktiver Workshop, um interdisziplinäre Forschungsprojekte im Bereich „Kinder psychisch kranker Eltern“ anzustoßen.

Eine Reihe weiterer Stakeholder im öffentlichen Bereich setzt zudem Maßnahmen zu OI. So legt etwa das Österreichische Patentamt einen starken Schwerpunkt auf das Thema Open Data und die damit einhergehende Aufbereitung und öffentliche Zurverfügungstellung von Daten. Auch die Vermittlung von Wissen zu Schutz- und Verwertungsstrategien im Zusammenhang mit OI – insbesondere für KMU – wird seitens des ÖPA aktiv vorangetrieben (Maßnahmen 12 und 13 der OI-Strategie). Die ASFINAG setzt OI-Methoden ein, unter anderem um zielgerichteter auf die Bedürfnisse der BenutzerInnen der österreichischen Autobahnen und Schnellstraßen reagieren zu können. Dies wurde etwa in einem Projekt zur Erhöhung der Attraktivität von Rastplätzen durchgeführt, in dem vor allem mit der Einbindung einer Vielzahl an Nutzergruppen gearbeitet wurde. Darüber hinaus berichten VertreterInnen der österreichischen Wirtschaft wie die WKO und die Industriellenvereinigung (IV) über eine zunehmende Anwendung von OI-Methoden in heimischen Unternehmen. Auch die Universitäten und Fachhochschulen setzen in ihrem Wirkungsbereich entsprechende Projekte um. Auf Bundesländerebene wird zudem ein stärker werdendes Interesse an OI-Projekten signalisiert. Dies gilt vor allem für Salzburg, Oberösterreich und Wien.

Die hier gelisteten Beispiele geben lediglich einen groben Überblick über laufende OI-Initiativen, veranschaulichen jedoch die zunehmende Umsetzungsbereitschaft quer über alle Stakeholder-Bereiche, die sich über die volle inhaltliche Breite der in der OI-Strategie für Österreich definierten Maßnahmen erstreckt.

Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung (IÖB)

Die innovationsfördernde öffentliche Beschaffung (IÖB) stellt einen wichtigen Eckpfeiler der nachfrageseitigen Innovationspolitik dar. Auch im Regierungsprogramm 2017–2022⁹² der öster-

92 Vgl. <https://www.bundestkanzleramt.gv.at/documents>

reichischen Bundesregierung ist das Thema IÖB mehrfach explizit verankert. Das Ziel ist die Erhöhung jenes Anteils des öffentlichen Beschaffungsvolumens, der für Innovationen eingesetzt wird. Bei einem Volumen von rd. 40 Mrd. € und einem geschätzten IÖB-Anteil von etwa 2–3 % wird die Rolle der öffentlichen Beschaffung als Innovationstreiber evident.

Ein zentraler Meilenstein in der gemeinsam von BMDW und BMVIT verantworteten IÖB-Initiative⁹³ ist die Schaffung der europaweit einmaligen IÖB-Onlineplattform⁹⁴ für die öffentliche Verwaltung und innovative Unternehmen. Seit Herbst 2015 leistet die IÖB-Onlineplattform einen wichtigen Beitrag zur Aktivierung des Innovationspotentials in Wirtschaft und Verwaltung. Unternehmen können ihre innovativen Produkte und Dienstleistungen kostenlos am Marktplatz der Onlineplattform einbringen. Eine Expertenjury entscheidet, welche davon IÖB-tauglich und für die öffentliche Hand einsetzbar sind. Mittlerweile bietet der virtuelle Marktplatz bereits über 100 IÖB-taugliche Produkte und Dienstleistungen, unter anderem aus den Bereichen Digitalisierung, Mobilität, Energie, Bau sowie Medizin. Findet ein öffentlicher Auftraggeber keine passende Lösung am Marktplatz, so kann er seine Herausforderung als „Challenge“ veröffentlichen und damit innovative Unternehmen einladen, neue und individuelle Lösungen einzureichen. Von dieser Möglichkeit nahmen bereits über ein Dutzend innovationsfreudige Beschaffer Gebrauch. Die Funktion der IÖB-Onlineplattform als Bindeglied zwischen der öffentlichen Verwaltung und innovativen Unternehmen wurde durch die Auszeichnung in Form einer Anerkennungsurkunde beim Österreichischen Verwaltungspreis 2017 unterstrichen.

Neben der nationalen Auszeichnung konnte die IÖB-Initiative auch auf europäischer Ebene überzeugen: Beim European Public Sector Award 2017 wurde die IÖB-Initiative von BMDW und

BMVIT in der Kategorie „European and National Level“ mit einem Best Practice-Certificate ausgezeichnet. Zudem wurde im Jahr 2017 eine umfassende Evaluierung zum Umsetzungsstand des IÖB-Leitkonzeptes⁹⁵ und zu den bisher erreichten Wirkungen durchgeführt (vgl. Kapitel 5.3).

Umsetzung IP-Strategie

Neben dem Diskurs rund um Offenheit und Veröffentlichung von Forschungsergebnissen und -daten stellen auch Verwertungsrechte einen wichtigen Eckpfeiler zur Erreichung eines europäischen Forschungsraums und zur Erreichung einer innovativen Wertschöpfungskette dar. Erst durch die strategische Kombination beider Elemente werden wissenschaftliche Erkenntnisse ihr gesamtes Potential für alle Lebensbereiche entfalten. Deshalb wurden in Österreich spezifische Strategien (zu IP, Open Innovation und Open Access etc.) erarbeitet, die sowohl Aspekte des „Open Access to Publications and Data“ als auch der „Intellectual Property“ berücksichtigen.

Am 14. Februar 2017 wurde die Intellectual Property-Strategie für Österreich von der Bundesregierung beschlossen. Zur Überwachung der Umsetzung dieser Strategie wurde eine Monitoring-Gruppe eingesetzt, die sich aus VertreterInnen des BMDW, des BMVIT/Patentamt, des BMBWF, der aws und der FFG zusammensetzt. Zu deren Aufgaben zählt unter anderem eine Dokumentation des Fortschritts der Strategieumsetzung vorzunehmen und dabei für eine Abstimmung mit den Zielgruppen der IP-Strategie wie Ministerien und einschlägigen Stakeholdern zu sorgen.

Seit der Annahme der IP-Strategie wurde bereits eine Reihe von Maßnahmen in Angriff genommen, die insbesondere die Verbesserung des Dienstleistungsportfolios im Lichte der Bedürfnisse der KundInnen zum Ziel haben. Dazu zählt

93 Vgl. www.ioeb.at

94 Vgl. www.innovationspartnerschaft.at

95 Vgl. https://www.bmdw.gv.at/Wirtschaftspolitik/Wirtschaftspolitik/Documents/IÖB-Leitkonzept_2012.pdf

die Schaffung der Onlineplattform IP Hub⁹⁶ im Juni 2017 beim Österreichischen Patentamt als zentrale Anlaufstelle für alle an Schutzrechten Interessierten. Mit derzeit über 70 Angeboten ist die Plattform der zentrale Einstiegspunkt zu Beratungen und Förderungen rund um geistiges Eigentum in Österreich.

Mit dem Start der Fokusrecherche des Patentamtes steht allen innovativen Unternehmen ein neues Förderinstrument zur Verfügung, das durch persönliche Erst- und Nachbesprechungen bei der Entscheidungsfindung zum Umgang mit geistigem Eigentum unterstützt. Damit erhalten KundInnen in ihren konkreten technischen Gebieten, speziell zu Beginn des Entwicklungsprozesses, wichtige, maßgeschneiderte Beratung zum Stand der Technik. Mit der neu geschaffenen Möglichkeit einer provisorischen Patentanmeldung beim Patentamt können sich Interessierte ihre Innovation in der entscheidenden Entwicklungsphase absichern lassen, auch wenn zum Anmeldezeitpunkt noch nicht alle Formalanforderungen erfüllt sind.

Auch im Markenbereich gibt es mit „Fast Track“ ein neues, kundenorientiertes Angebot für alle AnmelderInnen. Eine entsprechende Schutzfähigkeit vorausgesetzt, ist die Markenregistrierung bereits in zirka zehn Tagen möglich. Das neue Dienstleistungsangebot PreCheck liefert den AnmelderInnen eine rechtlich vertretbare Einschätzung. Wird das Zeichen innerhalb von drei Monaten als Marke angemeldet, sieht sich das Patentamt an die Beurteilung der Unterscheidungskraft des PreCheck-Ergebnisberichts grundsätzlich gebunden.

In der aws wurden die bisherigen Unterstützungsmaßnahmen im IP-Bereich einem Streamlining unterzogen. Die neuen IPR-Dienstleistungen IP-Coaching und die modulare IP-Verwertungsunterstützung sind als neue Services etabliert worden. Insgesamt zielen die Maßnahmen auf die „Hebelwirkung“ von IP bei der Realisierung von Innovationen ab.

Das neue Förderungsprogramm IP.Coaching unterstützt KMU bei der Entwicklung und Implementierung einer maßgeschneiderten Strategie zur Nutzung des geistigen Eigentums (IP-Strategie). Diese – nachhaltige – IP-Strategie wird mit dem Geschäftsmodell des Unternehmens abgestimmt. Um ein solches Paket an IP-Maßnahmen zu entwickeln, sind deshalb auch das Geschäftsmodell und das Unternehmensumfeld (Markt, Mitbewerber, Partner, Technologien etc.) in die Beratung einzubeziehen. Das Programm umfasst Beratungsleistungen (Potentialanalyse sowie strategisches Coaching für IP-Strategieentwicklung) und Zuschüsse (Implementierung der IP-Strategie).

Das neue Förderungsangebot IP.Market hilft KMU sowie technologieentwickelnden Forschungseinrichtungen bei der Verwertung ihres geistigen Eigentums (langfristig strategisch wichtige Zukunftstechnologien) außerhalb des Unternehmens (Lizenzierung) bzw. außerhalb der Forschungseinrichtung (Fremdverwertung). Das Programm umfasst Beratungs- und Vermarktungsleistungen sowie Zuschüsse.

Im Rahmen des ncp.ip (Nationale Kontaktstelle für Wissenstransfer und geistiges Eigentum) wurden vorbereitende Maßnahmen für die Einrichtung und Organisation der Arbeitsgruppe „Motivation und fairer Austausch in offenen Innovationsprozessen“ gestartet, um in weiterer Folge Guidance-Dokumente bzw. Musterverträge im Rahmen der Mustervertragsdatenbank IPAG⁹⁷ zur Verfügung zu stellen. Die vorher erwähnte Arbeitsgruppe soll in Abstimmung mit der OI-Strategie der Bundesregierung auch dazu beitragen, internationale Entwicklungen und Good Practice darzustellen und bei Bedarf einen Leitfaden für die Open Innovation Community zu entwickeln. Daneben sollen IP-relevante Veranstaltungen für VertreterInnen aus Wissenschaft und Wirtschaft angeboten werden.

Auch der Ausbau der Vermittlung von IP-Wissen für Lehrende wurde gestartet: An den Päd-

⁹⁶ Vgl. <http://www.ip-hub.at>

⁹⁷ Vgl. <http://www.ipag.at>

gogischen Hochschulen werden Seminare wie „Schutzrechtswissen für Lehrende“ mit Fokus Urheberrecht, Patent, Marke, Design, Verwertung von IP etc. angeboten. Die Anzahl der TeilnehmerInnen hat signifikant zugenommen.

In Vorbereitung der MaturantInnen auf die Erstellung der verpflichtenden Vorwissenschaftlichen Arbeit (als Einzelarbeit in der AHS) und der Diplomarbeit (als Teamarbeit an berufsbildenden Schulen) wird an den Schulen der Sekundarstufe II vertiefend der Umgang mit geistigem Eigentum vermittelt.

Als weitere wichtige Maßnahme der IP-Strategie gilt die konsequente Nachschärfung der Schutzrechts- und Verwertungsstrategien in den laufenden und künftigen Leistungsvereinbarungen mit Universitäten, dem IST Austria und der ÖAW. Die Strategien sollen insbesondere eine optimierte Strukturierung und Darstellung des Umgangs mit geistigem Eigentum an Forschungsergebnissen sicherstellen, das Technologietransfermanagement weiter professionalisieren und dadurch die Kooperationsaktivitäten beschleunigen. Zusätzlich wird auch der professionelle, strategische Umgang mit IP bei der Gründung eines akademischen Spin-offs forciert. Im Rahmen des Förderprogramms „Spin-off Fellowships“ ist für die Gründung eines Unternehmens eine fundierte Schutzrechtsstrategie der Hochschule bzw. Forschungseinrichtung erforderlich.

Durch die Projekte der regionalen Wissenstransferzentren⁹⁸, die möglichst breit den unmittelbaren universitären Bedarf im Bereich der Verwertbarkeit von geistigem Eigentum abdecken sollen, werden insbesondere IP-Skills im Rahmen von Lehr- und Weiterbildungsveranstaltungen forciert.

Mit dem Patentscheck (Patent.Scheck), der in Kooperation zwischen FFG und Patentamt abgewickelt wird, werden Unternehmen (vor allem KMU und Start-ups) ermutigt, frühzeitig Optionen zum IP-Schutz auszuloten, und zwar abgestimmt auf das konkrete Entwicklungsvorhaben. Gefördert werden Kosten zur Abklärung der Pa-

tentierbarkeit und Vorbereitung/Umsetzung konkreter IP-Schutzstrategien (nationale bzw. PCT-Patentanmeldung).

Ausgewählte Digitalisierungsinitiativen

Im Kontext der zunehmenden Digitalisierung und deren Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft setzen die Bundesregierung sowie die einzelnen Ressorts eine Reihe von Maßnahmen und Schwerpunkte, die darauf abzielen, Österreich als Informations- und Wissensgesellschaft aktiv mitzugestalten und die Wettbewerbsfähigkeit sowie Innovationskraft des Standortes zu stärken. Nachfolgend wird eine Auswahl daraus vorgestellt.

Für die Verbesserung der Bewältigung der technologischen und ordnungspolitischen Herausforderungen, die sich durch die Entwicklungen im Bereich der Robotik und künstlichen Intelligenz ergeben, wurde 2017 vom BMVIT der „Rat für Robotik“ etabliert. Dieser fungiert als Beratungsgremium und besteht aus neun ExpertInnen zu Robotik mit technologischem, philosophischem, rechtlichem, arbeitsorganisatorischem, bildungstechnischem und wirtschaftlichem Hintergrund. Der Rat für Robotik identifiziert und diskutiert einerseits die langfristigen Herausforderungen, die sich aus dem Einsatz von Robotik und künstlicher Intelligenz (KI) auf technologischer, wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und rechtlicher Ebene ergeben. Empfehlungen und Stellungnahmen des Rates werden dabei als strategische Leitprinzipien für den Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie konkretisiert. Des Weiteren ist vorgesehen, dass der Rat für Robotik das BMVIT im weiteren Jahresverlauf 2018 bei der Ausarbeitung einer Strategie zum Einsatz von Robotik und künstlicher Intelligenz unterstützen wird.

Mit der „Breitbandstrategie 2020“ und dem darauf aufbauenden Masterplan zur Breitbandförderung hat sich das BMVIT das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 flächendeckend ultraschnelles In-

⁹⁸ Vgl. <http://www.wtz.ac.at>

ternet (= mehr als 100 Mbit/s) verfügbar zu machen. Der Ausbau der digitalen Infrastruktur wird durch Förderungsmittel des Bundes – aus dem Topf der sogenannten „Breitbandmilliarde“ – unterstützt. Der Masterplan baut auf einem flexiblen Förderungssystem in drei zeitlichen Phasen auf und basiert auf mehreren in ihrer Wirkung aufeinander abgestimmten Förderungsprogrammen. Im Frühjahr 2017 wurde die erste Phase evaluiert.⁹⁹

Seit 2015 wurden insgesamt rd. 332 Mio. € aus der Breitbandmilliarde zur Verfügung gestellt. Ein Drittel der bis 2020 eingeplanten Mittel ist somit bereits vertraglich verpflichtet. Die Förderungsgelder gelangen dabei in den einzelnen Förderungsprogrammen der Förderungsstrategie „Breitband Austria 2020“ des BMVIT mit unterschiedlichem Fokus (z.B. flächenmäßige Ausdehnung, Aufrüstung bestehender Netze, Mitverlegung von Leerrohren bei Grabungsarbeiten, Errichtung von Glasfaseranschlüssen) zum Einsatz. Die Fördermittel decken dabei bis zu 50 % bzw. bei Schulen bis zu 90 % der Investitionskosten der Projekte und werden technologieneutral vergeben. Die Förderungsprogramme unterstützen den Breitbandausbau insbesondere in jenen Gebieten, in denen noch keine qualitative Breitbandversorgung besteht und wo auch keine Ausbaupläne für die nächsten drei Jahre vorliegen. Somit wird gewährleistet, dass die öffentlichen Förderungsgelder effizient und zielorientiert eingesetzt werden und sowohl für Gemeinden als auch für Telekommunikationsbetreiber einen Investitionsanreiz für den Breitbandausbau in weniger dicht besiedelten Regionen Österreichs darstellen. Durch ergänzende Fördermaßnahmen wie AT:net wird darüber hinaus die Nutzung von innovativen Diensten und Anwendungen, die auf Breitband basieren, gefördert.

Im Hinblick auf den Breitbandausbau hat sich die Bundesregierung im aktuellen Regierungsprogramm ambitionierte neue Ziele gesetzt, darunter ein zügiger Ausbau einer modernen, leis-

tungsfähigen Telekommunikationsinfrastruktur, die Etablierung Österreichs als 5G-Pilotland bis 2021 sowie eine landesweite Versorgung mit Gigabit-Anschlüssen, zusätzlich zur landesweiten mobilen Versorgung auf Basis der jüngsten, fünften Mobilfunkgeneration „5G“, bis 2025. In diesem Zusammenhang wird in der nationalen 5G-Strategie, die derzeit von BMVIT und BMDW finalisiert wird, eine Erleichterung des Infrastrukturausbaus insbesondere für mobile Netze adressiert.

Neben der Bereitstellung der digitalen Infrastruktur liegt ein Augenmerk auf der Förderung und Unterstützung von Zukunftstechnologien, wie automatisiertes bzw. autonomes Fahren (vgl. Abschnitt 4.2.1) sowie auf der Digitalisierung und Vernetzung im Kontext von Internet of Things (IoT) und Industrie 4.0 (vgl. Abschnitt 4.2.2), um weiter zur europäischen Innovationspitze aufzuschließen. Dazu zählen auch die Entwicklung und der Einsatz dezentraler Konzepte wie *Blockchain* und anderer *Distributed Ledger Technologien (DLT)*, deren Potential in der Forschung, Wirtschaft und öffentlichen Verwaltung in Österreich aktuell diskutiert wird (vgl. Abschnitt 4.2.3). Auch die FTI-Politik hat die Bedeutung dieser Technologie erkannt und *Blockchain* als Teil der *Digital Roadmap Austria*¹⁰⁰ verankert. Priorität der damit verbundenen Initiativen und Maßnahmen haben, neben einer breiten Diskussion der (potentiellen) Funktionsweisen, Chancen sowie Risiken, die Etablierung einer nachhaltigen Grundlagen- und Anwendungsforschung in diesem Bereich sowie die Entwicklung anwendungsorientierter Best Practice-Beispiele in Form von „Leuchtturm-Projekten“ in enger Zusammenarbeit mit Akteuren der Wirtschaft und der Gesellschaft.

Auch traditionelle Branchen wie das Bauwesen, einer der größten Wirtschaftszweige Österreichs, durchlaufen derzeit eine nachhaltige Phase der digitalen Transformation. Während Visualisierungen mittels Augmented, Mixed oder Vir-

⁹⁹ Vgl. Neumann et al. (2017).

¹⁰⁰ Vgl. <https://www.digitalroadmap.gv.at>

tual Reality zu Projektbeginn verstärkt Einzug halten, wird das größte Potential der Digitalisierung aktuell in gewerkeübergreifenden Planungsmethoden, dem Building Information Modeling (BIM), gesehen. Vor allem KMU sehen sich dabei mit wachsenden Herausforderungen konfrontiert, ihre technische Leistungsfähigkeit beim Planen, Bauen oder Betreiben von BIM-Projekten nachzuweisen. Um wissenschaftlich untersuchte Anwendungsbeispiele zu ermöglichen und die Digitalisierungsprozesse im Baubereich weiter voranzutreiben, wurde 2017 die Brancheninitiative „*BRA.IN Bauforschung 2020*“ von BMDW und BMVIT in Kooperation mit VertreterInnen der Wirtschaft und Wissenschaft gestartet. In dieser Initiative werden jene FFG-Förderungsprogramme in einem Paket gebündelt, mit deren Hilfe VertreterInnen der Baubranche ihre Forschungs- und Innovationsaktivitäten intensivieren können. Die Initiative unterstützt Projekte aus dem gesamten Hoch- und Tiefbau sowie die Herstellung und das Recycling von Baustoffen und Bauprodukten. Auch relevante Dienstleistungen (Planung, Statik etc.) und Baumaschinen stehen zusätzlich im Fokus der Unterstützungsmaßnahmen.

Für die *Berufsbildung im Hinblick auf Digitalisierung und Industrie 4.0* spielt nicht zuletzt das Bildungswesen auf allen Ebenen – von der Elementarpädagogik bis zur tertiären Ausbildung – eine zentrale Rolle. Schülerinnen wie Schüler sollen gleichermaßen und möglichst früh für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (kurz MINT; vgl. Kapitel 3.1) begeistert werden, um in Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen und der Wirtschaft dem Interessensmangel und Gendergap zwischen den unterschiedlichen Disziplinen entgegenzuwirken. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Vorbereitung der jungen Menschen auf kompetenzorientierte Leistungsfeststellung und zeitgemäße, digitale Prüfungsformate sowie Innovationen in der Unterrichtsorganisation und den Unterrichtstechnologien im Schulwesen zu verankern.

Vor diesem Hintergrund wurde im Jahr 2016 die Arbeitsgruppe Berufsbildung 4.0 durch das

BMBWF ins Leben gerufen, um entsprechende Strategien für die Berufsbildung mit den schulführenden Abteilungen zu koordinieren. Die Maßnahmen umfassen insbesondere den Erwerb von MINT-Kompetenzen, die Entwicklung und Adaption von Lehrgängen und Berufsausbildungen im Kontext von Industrie 4.0 sowie die Entwicklung und Implementierung innovativer Lernmethoden und digitaler Prüfverfahren. Beispiele für entsprechende Aktivitäten umfassen etwa die Verleihung eines MINT-Gütesiegels für innovative und begeisternde Lehrmethoden in diesem Feld an Bildungseinrichtungen von der Elementarpädagogik bis zum Studium. Beim ersten Durchgang 2016/17 wurde das Siegel an 113 Schulen verliehen.

Im Rahmen der im weiteren Verlauf des Jahres 2018 startenden Lehrveranstaltungsreihe Industrie 4.0 – Berufsbildung 4.0, einem Kooperationsprojekt zwischen dem BMBWF und der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich, sollen Lehrende unterschiedlicher Schularten als KoordinatorInnen der Berufsbildung 4.0 zertifiziert werden. Aktuell vernetzen sich hier bereits 15 Cluster mit insgesamt 40 Schulen in ganz Österreich mit Praxis- und ForschungspartnerInnen aus der Wirtschaft und entwickeln gemeinsame Projekte mit dem Ziel, zu einem gemeinsamen Verständnis für die Anforderungen der Industrie 4.0 und damit einhergehend für die Berufsbildung 4.0 zu kommen.

Mit dem Ziel, das Innovationsökosystem der österreichischen Electronic Based Systems (EBS)-Industrie auf Weltklasseniveau zu bringen, wird unter dem Namen „*SILICON AUSTRIA LABS (SAL)*“ aktuell am Aufbau eines entsprechenden Forschungszentrums gearbeitet. SAL soll ein physisches Zentrum mit langfristiger Perspektive und entsprechender Infrastruktur sein, das nachhaltigen Aufbau und Restrukturierungen in der EBS-Forschung in Österreich setzt, die fragmentierten, dislozierten und bislang wenig koordinierten Kapazitäten in der außeruniversitären Forschung in einer zentralen Einheit bündelt und über ein international ausdifferenziertes Forschungsportfolio verfügen wird, um zu einem

führenden außeruniversitären Forschungszentrum in Europa zu werden. Die wesentlichen Prozessschritte dazu bestanden in der Gründung einer Errichtungsgesellschaft (Si. A. ErrichtungsgmbH), in der Einrichtung eines Interim-Managements, im Abschluss einer Grundsatzvereinbarung zur Finanzierung, der Governance und der Festlegung der Standorte Graz, Villach und Linz, in der Ausarbeitung eines umfassenden Forschungsprogramms entlang von Subprogrammen sowie in der Einrichtung entsprechender Steuerungsgruppen. Gegenwärtig werden mit dem Bundesministerium für Finanzen (BMF) Verhandlungen zur finalen Umsetzung des Konzeptes in Form der Gründung der SILICON AUSTRIA GmbH geführt.

Umsetzung „Zukunftsstrategie Life Sciences und Pharmastandort Österreich“

Ziel der im November 2016 präsentierten „Zukunftsstrategie Life Sciences und Pharmastandort Österreich“¹⁰¹ ist es, die wirtschaftliche und wissenschaftliche Wettbewerbsfähigkeit der für den Standort Österreich bedeutenden Sektoren zu erhalten und auszubauen. Seitdem wurde eine Reihe von Maßnahmen entlang der in der Strategie definierten Handlungsfelder vorgenommen.¹⁰² Im Rahmen des 2017 abgeschlossenen Projektes „Zukunft Hochschule“ wurde etwa das nationale Angebot an Life Sciences-Studiengängen in Bezug auf Adäquanz und Durchlässigkeit analysiert und für passend befunden. Es wurden zahlreiche Kooperationen in Lehre und Forschung in den Life Sciences identifiziert, die in den nächsten Jahren noch weiter ausgebaut werden sollen. Des Weiteren konnten 2017 wesentliche Schritte im Aufbau des Stammzellforschungszentrums am Institut für Molekulare Biotechnologie umgesetzt werden. Mittlerweile arbeiten fünf Gruppen mit insgesamt 43 WissenschaftlerInnen an diesem Zentrum. Zudem gibt

es eine Stammzellbiobank, die Stammzell-Klone für die Forschung archiviert bzw. aufbereitet.

Vor dem Hintergrund der Umsetzung der EU-Datenschutz-Grundverordnung (Verordnung 2016/679) und der nachfolgenden Diskussionen wurden insbesondere Anforderungen in Bezug auf die Verarbeitung von Big Data in den Life Sciences diskutiert.

Im Maßnahmenfeld Personalisierte Medizin konnten gleich eine Reihe an Maßnahmen erfolgreich umgesetzt werden: Die Österreichische Plattform für Personalisierte Medizin – ÖPPM¹⁰³ – hat im Oktober 2017 nach einer Kick-off-Konferenz und unter großem öffentlichem Interesse seine Arbeit aufgenommen. Zudem haben sich das BMBWF sowie österreichische ExpertInnen in Aktivitäten und Workshops des International Consortium for Personalised Medicine – IC PerMed aktiv eingebracht. Der Wissenschaftsfonds (FWF) beteiligt sich gemeinsam mit 30 weiteren Förderagenturen an einer europaweiten Ausschreibung zu Personalisierter Medizin.

Im Bereich klinische Studien ist die Etablierung einer Arbeitsgruppe unter Koordination des Bundesamts für Sicherheit im Gesundheitswesen (BASG/AGES) im Jahr 2017 zur Vorbereitung der Umsetzung der Verordnung (EU) 2014/536 über klinische Prüfungen von Humanarzneimitteln hervorzuheben. Insbesondere geht es um die Etablierung der notwendigen Infrastruktur beim BASG und bei den Ethikkommissionen sowie um die Novellierung des Arzneimittelgesetzes.

Das auf einer Crowdsourcing-Initiative basierende Forschungsprogramm der Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG) im Bereich „Mental Health“ hat 2017 ein Ideas Lab organisiert. Dadurch konnten zwei interdisziplinäre Forschungsgruppen etabliert werden, die ihre Forschungsarbeit zum Thema Kinder von psychisch kranken Eltern im Laufe des Jahres 2018 aufnehmen werden.

Im Rahmen des thematischen Wissenstrans-

101 Vgl. https://www.bmdw.gv.at/Innovation/Publikationen/Documents/Life_Science_Strategie_barrierefrei.pdf

102 Diese umfassen die Bereiche: Stärkung der Grundlagenforschung, Forschungsinfrastruktur, Big Data, Personalisierte Medizin, Klinische Forschung, Wissenschafts-Wirtschafts-Kooperation und Translation, Unternehmensstandortbedingungen, Produktion und Markt, Dialog Wissenschaft und Gesellschaft.

103 Vgl. <http://www.personalized-medicine.at>

ferzentrum (WTZ Life Sciences) wurde für die Zeit nach Ablauf der Förderperiode ein Businessplan zur Konzeption eines Translational Research Centers (TRC) vorgestellt (vgl. Kapitel 3.5). Das TRC soll einen wesentlichen Beitrag zum Ausbau des durch Unternehmen getriebenen Wissenstransfers bilden und damit zur Stärkung der Innovationkraft und der nachhaltigen strategischen Weiterentwicklung des österreichischen F&E-Standortes beitragen. Darüber hinaus wurde ein Diskussionsprozess mit VertreterInnen des BMDW, der aws und Stakeholdern der Medizinprodukte-Branche zur Errichtung eines Wissenstransferzentrums (WTZ) im Bereich Medizinprodukte geführt, mit dem Ziel, hier in naher Zukunft eine entsprechende Plattform im Rahmen der WTZ-Förderung zu etablieren.

Die Bedeutung von Formen der indirekten F&E-Förderung für die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmensstandortes, vor allem auch des Life-Sciences-Sektors, wächst. Eine rezente Untersuchung¹⁰⁴ unterstreicht diesbezüglich die Rolle der Forschungsprämie, die vor allem bei international tätigen, forschungsintensiven Unternehmen sowohl zur Standortsicherung als auch zur Verlagerung von F&E-Aktivitäten nach Österreich beiträgt. Darüber hinaus wurde eine Reihe von Maßnahmen zur Stärkung des Standortmarketing sowie zur Sichtbarmachung des Start-up-Potentials in Österreich gesetzt. Das Standortmarketing im Bereich Life Sciences wird durch die Initiative LISA (Life Science Austria) vorbereitet und durchgeführt, ebenfalls koordiniert LISA die Messeauftritte österreichischer Biotech-Unternehmen im Ausland. Die größte europäische Life-Sciences-Messe (BIO-Europe) wurde für ihre Frühjahrsveranstaltung 2019 nach Wien geholt. Die BIO-Europe Spring bietet alle Möglichkeiten, den Life-Sciences-Standort prominent zu präsentieren.

Zur Sichtbarmachung von Forschung, Start-ups, Entrepreneurship und Wissenschafts-Wirtschaftskooperationen durch Wettbewerbe wur-

den mit Beteiligung des BMDW 2017 die Life-Sciences-Preise „Best of Biotech“ (BoB, Preis für den besten Businessplan), der „Science2Business Award“ (für die beste Forschungskooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft) und die „Life Science Research Awards Austria“ der ÖGMBT (für Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Forschung in den molekularen Biowissenschaften und in der Biotechnologie) ausgeschrieben und vergeben. Ebenso wurde in Kooperation beider Ressorts der thematisch offene Gründerpreis Phönix in fünf Kategorien vergeben.

Im Jahr 2017 haben die Erhebungen für das periodisch erscheinende Statistik-Standardwerk „Life Science Report Austria 2018“ begonnen. Darin werden die den OECD-Definitionen folgenden Wirtschaftsdaten der gesamten Branche sowie die Eckdaten aller in den Life Sciences aktiven Grundlagenforschungsorganisationen kumuliert dargestellt. Die Broschüre ist gemeinsam mit dem parallel publizierten Firmenverzeichnis ein Referenzwerk für den österreichischen Life Sciences Forschungs- und Wirtschaftsstandort.

Umsetzung „Kreativwirtschaftsstrategie für Österreich“

Die Kreativwirtschaft ist durch ihre starke Innovations- und Transformationskraft Impulsgeberin und ein zentraler Wirtschaftsfaktor für den Innovationsstandort Österreich. Der im Jahr 2017 veröffentlichte Siebente Österreichische Kreativwirtschaftsbericht¹⁰⁵ bestätigt die starken Verflechtungen innerhalb der Kreativwirtschaft und mit anderen Wirtschaftszweigen und dokumentiert die Rolle dieser Unternehmen als Schlüsselfaktor für die Dynamisierung der Wirtschaft.

Ein wichtiges Element in der Umsetzung der „Kreativwirtschaftsstrategie für Österreich“¹⁰⁶ ist die Förderung kreativwirtschaftsbasierter Innovationen. So wurden die Programme aws im-

¹⁰⁴ Vgl. Ecker et al. (2017).

¹⁰⁵ Vgl. Kreativwirtschaft Austria (2017).

¹⁰⁶ Vgl. BMWF (2016).

pulse XS und XL im Jahr 2017 mit je zwei Ausschreibungsrunden durchgeführt, um unterschiedliche Innovationsprojekte bzw. -phasen gezielt zu adressieren. Um die sektorübergreifende Zusammenarbeit mit der Kreativwirtschaft zu stärken, wurde 2017 eine Ausschreibung des „aws Kreativwirtschaftsschecks“ durchgeführt. Darüber hinaus erfolgte die Entwicklung eines Pilotprogramms für Leuchtturmprojekte, die die verstärkte Nutzung und Integration kreativwirtschaftlichen Know-hows entlang der gesamten Wertschöpfungskette und über Branchengrenzen hinweg adressieren und sichtbar machen. Eine erste Ausschreibungsrunde des Pilotprogramms ist für das Jahr 2018/2019 beabsichtigt.

Die Intensivierung der Aus- und Weiterbildung für Kreativschaffende ist ein weiteres wichtiges Maßnahmenfeld. So wurde im Jahr 2017 das Kreativwirtschaftscoaching „C hoch 3“ erstmals österreichweit umgesetzt. Darüber hinaus wurde der im Jahr 2016 als Pilot entwickelte aws „Creative (X) Entrepreneur“ fortgesetzt. Dieses Angebot nimmt die neuesten Entwicklungen und Trends in der Kreativwirtschaft auf bzw. setzt bedarfsorientierte Themenschwerpunkte (X) und adressiert diese mit einem neu gestalteten Professionalisierungsformat. Im Jahr 2017 wurde die unternehmerische Professionalisierung mit Schwerpunkten in den Bereichen Fashion (Wien) und Design (Steiermark) forciert.

Auflage eines nationalen Verteidigungsforschungsprogramms „FORTE“

Die Gewährleistung von „Sicherheit“ ist eine gesamtstaatliche, ressortübergreifende Kernaufgabe im Rahmen der nationalen, umfassenden Sicherheitsvorsorge. Für den spezifischen verteidigungspolitischen Bereich ergibt sich, analog der Sicherheitsforschung, ebenso die Notwendigkeit eines zielgerichteten Beitrages von Forschung und Entwicklung zur Begegnung der anstehenden militärischen Herausforderungen. Dies soll im Kontext der Umsetzung der FTI-Strategie und

gemäß aktuellem Regierungsprogramm 2017–2022¹⁰⁷ sowie in Umsetzung staatlicher Strategiedokumente, wie z.B. die Teilstrategie Verteidigungspolitik, über die Verteidigungsforschung erfolgen. In Entsprechung der europäischen Entwicklungen im Bereich „Defence Research“ soll sich Verteidigungsforschung auch in der nationalen Forschungsförderungslandschaft wiederfinden. Mit der Auflage des Verteidigungsforschungsprogramms „FORTE“ (Forschung und Technologie) wird das nationale Forschungsförderportfolio erweitert und ein neues Format der Zusammenarbeit mit relevanten Forschungsinstitutionen und Wirtschaftsunternehmen geschaffen. Die Inhalte der Verteidigungsforschung sind komplementär zu den zahlreichen im zivilen/gesamtstaatlichen Bereich vorhandenen Kompetenzen, um Duplizierungen zu vermeiden.

Das unter der Programmverantwortung des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) und unter der inhaltlichen/thematischen Gestaltungsverantwortung des Bundesministeriums für Landesverteidigung (BMLV) stehende Verteidigungsforschungsprogramm unterstützt jene nationalen Forschungsvorhaben, die – ergänzend zum Förderungsprogramm für Sicherheitsforschung KIRAS (vgl. Abschnitt 5.3.3) – zur Erfüllung des rein militärischen Aufgabenportfolios benötigt werden. Zur zielgerichteten Weiterentwicklung des Österreichischen Bundesheeres wird FORTE daher insbesondere auf eine zeit- und bedarfsgerechte, forschungsgestützte Beitragsleistung in den zurzeit vordringlichsten militärischen Forschungsthemenbereichen, wie Cyber-Defense, Führungsinformationssysteme oder Robotics (auch mit internationaler Beteiligung) – fokussiert sein. Mit FORTE werden BMLV und das österreichische Bundesheer als Partner der Wirtschaft für Forschung, Innovation und Technologieentwicklung positioniert sowie nationale Verteidigungsforschungskompetenzen gestärkt, damit nationale Forschungsinstitutionen und Wirtschaftspartner auch am internationa-

¹⁰⁷ Vgl. <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/documents>

len Wettbewerb zur Verteidigungsforschung (Forschungsprogramme der EU) erfolgreich teilnehmen können und weitere nationale Wertschöpfung generiert wird.

Durch die Zusammenarbeit von BMVIT und BMLV werden die jeweiligen Expertisefelder im Bereich der angewandten Forschung bzw. bei der Formulierung des Verteidigungsforschungsbedarfs in optimaler Synergie zusammengeführt

sowie Duplizierungen effizient vermieden. Nach Gewährleistung aller erforderlichen Rahmenbedingungen wird FORTE, gemäß Forschungs- und Technologieförderungsgesetz, als nationales Förderprogramm über die Forschungsförderungs-gesellschaft abgewickelt werden. Mit einem operativen Programmvolumen von 5 Mio. € ist die erste Ausschreibung zu FORTE im vierten Quartal 2018 geplant.

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Forschung, Technologie und Innovation bilden einen wesentlichen Beitrag, um wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Herausforderungen aktiv zu begegnen und die Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft Österreichs zu stärken. Österreichs Fördersystem im Bereich FTI kann als – auch im internationalen Vergleich – gut ausgebaut bezeichnet werden. Die Förderintensitäten zählen insbesondere im Unternehmenssektor zu den höchsten in der EU bzw. der OECD.

Die verschiedenen Aspekte der Innovationskette, von der Grundlagenforschung über angewandte Forschung bis hin zur Überleitung in marktfähige Produkte und Dienstleistungen, werden dabei durch eine Reihe von öffentlichen Förderagenturen und die über sie abgewickelten Programme und Initiativen abgedeckt. In diesem Kapitel werden die größten Agenturen, ihre gesetzlichen Grundlagen, aktuelle Kennzahlen und Schwerpunkte sowie neue strategische Initiativen und Förderinstrumente dargestellt.

- Der **Wissenschaftsfonds (FWF)** ist die zentrale Förderagentur für Grundlagenforschung sowie die Entwicklung und Erschließung der Künste (EEK). Zum Aufgabenbereich zählen die Stärkung und der Ausbau des Wissenschaftssystems und der Standortattraktivität des Landes, wobei die Unterstützung von ForscherInnen durch Einzelprojekte das wichtigste Förderinstrument darstellt. Durch gezielte Projekte werden österreichische Forschungsstätten im internationalen Wettbewerb um SpitzenforscherInnen und die besten Ideen finanziert. Im Jahr 2017 wurden über den FWF 642 Projekte (+2,9 % zu 2016) mit einem Förderumfang von insgesamt 217,3 Mio. € (+18,2 %) unterstützt.

Die Bewilligungsquote von 22,4 % (nach Fördersummen) bzw. 25,5 % (nach Projektanträgen) unterstreicht den kompetitiven Charakter der FWF-Förderprogramme.

- Die **Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)** ist die nationale Agentur zur Förderung der angewandten Forschung und experimentellen Entwicklung. Auf Basis eines abgestimmten Instrumentenmix, welcher sowohl direkte Unterstützung für Einzelprojekte der industriellen Forschung (FFG-Basisprogramme) als auch industriell orientierte Strukturprogramme beinhaltet, soll die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft weiter gestärkt und ausgebaut werden. Um in strategischen Zukunftsfeldern auch international sichtbare „kritische Massen“ der Forschung zu erreichen, werden in thematisch orientierten Schwerpunktprogrammen spezifische Impulse gesetzt. Im Jahr 2017 bewilligte die FFG 3.602 Projekte (+13 % zu 2016) mit einem Fördervolumen von 434,3 Mio. € (Barwert; +9 %). Die Bewilligungsquote der beantragten Projekte lag bei 56 %.
- Die **Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (aws)** ist die Förderbank des Bundes. Unterstützt werden insbesondere die Übersetzung von technologischen und sozialen Innovationen in Wirtschaftswachstum und Unternehmensgründungen. Die Maßnahmen und Instrumente sind bewusst auf kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sowie Start-ups abgestimmt. Im Jahr 2017 hat die aws 5.482 Förderfälle (+42,5 % zu 2016) mit einem Finanzierungsvolumen von 1,15 Mrd. € (+41,2 %) neu bewilligt. Die Bewilligungsquote betrug 53,02 %.

2.1 Wissenschaftsfonds (FWF)

Gesetzliche Grundlagen und Förderzweck

Der Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) – kurz: Wissenschaftsfonds – ist die zentrale österreichische Förderungsorganisation für Grundlagenforschung sowie die Entwicklung und Erschließung der Künste (EEK). Der FWF wurde 1968 gegründet und ist, in seiner heutigen Form, eine durch ein Bundesgesetz (Forschungs- und Technologieförderungsgesetz, FTFG) eingerichtete juristische Person öffentlichen Rechts. Das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) hat gemäß § 2d FTFG die Aufsicht über den FWF. Diese Aufsicht umfasst die Sorge für die Gesetzmäßigkeit der Führung der Geschäfte und die Aufrechterhaltung des ordnungsgemäßen Ganges der Verwaltung sowie die Kontrolle der Gebarung. In einigen Angelegenheiten bedürfen die Beschlüsse der Organe des FWF der Genehmigung der Aufsichtsbehörde (z.B. Jahresabschluss und Jahresvoranschlag, Mehrjahres- und Arbeitsprogramme).

Gemäß § 2 des FTFG wurde der FWF zum Zweck der Förderung der Forschung, die dem Erkenntnisgewinn und der Erweiterung sowie der Vertiefung wissenschaftlicher Kenntnisse dient und nicht auf Gewinn gerichtet ist, eingerichtet. Der Fonds soll Entwicklungen in der Wissenschaft und Kultur und hin zu einer wissensbasierten Gesellschaft unterstützen und damit zur Steigerung von Wertschöpfung und Wohlstand in Österreich beitragen.

Instrumente, Kennzahlen und Schwerpunkte

Das zentrale Instrument des FWF stellt projektbezogene Forschungsförderung für WissenschaftlerInnen aller Fachdisziplinen dar. Diese umfasst „Förderung von Spitzenforschung – Neues entdecken“ (Einzelprojektförderung, Internationale Programme, Schwerpunkt-Programme, Auszeichnungen und Preise), „Ausbau der Humanressourcen – Talente fördern“ (strukturierte Doktoratsprogramme, Internationale Mobilität, Karriereentwicklung für Wissenschaftlerinnen) und „Wechselwirkung Wissenschaft und Gesellschaft – Ideen umsetzen“ (Förderung anwendungsorientierter Grundlagenforschung, Förderung künstlerischer Forschung, Publikations- und Kommunikationsförderung, Erweiterungsprojekte zu FWF-Förderungen).

Beim Förderungsvolumen ist ein Anstieg der Bewilligungssumme um 18,2 % von 183,8 Mio. € (2016) auf 217,3 Mio. € (2017) zu beobachten¹ (vgl. Tab. 2-3). Die Zahl der entschiedenen Anträge (2.493) verzeichnete im Vergleich zum Jahr 2016 zwar einen Rückgang von 3,0 %, die Antragssumme hingegen erhöhte sich um 11,3 % auf 879,4 Mio. € (vgl. Tab. 2-1 und Tab. 2-3). Grundsätzlich werden die Entscheidungen über Bewil-

ligung oder Ablehnung eines Förderungsantrags im Rahmen der budgetären Möglichkeiten von den ReferentInnen des FWF ausschließlich auf Basis internationaler Gutachten getroffen. Wesentliches Entscheidungskriterium dieser im Wettbewerb vergebenen Mittel ist dabei die wissenschaftliche Qualität. Dafür wurden insgesamt 4.701 Gutachten aus 66 Ländern eingeholt.

Der bei weitem größte Teil des Förderungsvolumens des FWF entfällt mit 83,5 % auf Personalkosten, also auf die Anstellung von WissenschaftlerInnen. Mit Ende 2017 wurden insgesamt 4.078 in der Wissenschaft tätige Personen (bzw. 2.819 Vollzeitäquivalente) durch Mittel des FWF finanziert. Gemessen in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) sind die meisten Personen als Prae-docs (1.374 VZÄ) und Post-docs (1.115 VZÄ) beschäftigt (vgl. Tab. 2-2). Der Frauenanteil am Wissenschaftspersonal, das durch den FWF finanziert wurde, ist im Vergleich zum Vorjahr gesunken. Bei den Post-docs konnte ein Rückgang des Frauenanteils um 2,7 %-Punkte (-6,7 %), bei den Prae-docs um 0,6 %-Punkte (-1,4 %), und beim technischen Personal um 0,5 %-Punkte (-0,9 %) beobachtet werden. Während es sich bei den Prae-docs und technischem Personal um normale Schwankungen handeln kann, ist die Absen-

¹ Das Gesamtbewilligungsvolumen inklusive ergänzender Bewilligungen erhöhte sich um 18,3 % von 188,1 Mio. € (2016) auf 222,6 Mio. € (2017).

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Tab. 2-1: FWF: Anzahl der Förderungen, 2016–2017

Programm	Projektanträge		Davon Frauen als Projektleiterin (in %)	ProjektmitarbeiterInnen ¹	Akteure (Forschungseinrichtungen)	Neubewilligungen		Bewilligungsquote (in %)
	2016	2017	2017	2017	2017	2016	2017	2017
FWF (gesamt)	2.569	2.493	33	1.483	552	624	642	25,5
Einzelprojekte	1.090	1.025	27	727	38	285	295	28,8
Internationale Programme	552	466	23	212	32	98	106	22,7
Spezialforschungsbereiche (SFB) – Neuanträge (Ebene Teilprojekte)	52	33	18	13	6	26	7	5,3 ³
Spezialforschungsbereiche (SFB) – Verlängerungen (Ebene Teilprojekte)	29	24	25	39	6	17	20	83,3
START-Programm	70	88	30	23	4	6	6	6,8
Wittgenstein-Preis	22	20	20	k. A.	1	1	1	5,0
Doktoratskollegs – Neuanträge	-	5	20	43 ⁴	4	-	4	25,0 ³
Doktoratskollegs – Verlängerungen	6	8	0	97 ⁴	11	6	7	87,5
doc.funds	-	45	16	61	6	-	7	15,6
Schrödinger-Programm	182	146	40	53	17	64	53	36,3
Meitner-Programm	202	209	39	50	13	50	50	23,9
Firnberg-Programm	71	83	100	21	15	16	21	25,3
Richter-Programm (inkl. Richter-PEEK)	71	74	100	23	11	16	17	23,0
Programm Klinische Forschung (KLIF)	81	81	33	31	7	14	13	16,0
Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK)	49	67	46	34	6	8	9	13,4
Open Research Data	-	40	28	26	8	-	12	30,0
Wissenschaftskommunikations-Programm	22	23	48	14	3	6	5	21,7
Interregionales Projektnetzwerk „Südtirol-Tirol-Trentino“	-	38	11	3	1	-	2	5,3
Top Citizen Science	27	18	33	13	5	5	7	38,9
Partnership in Research	43	-	-	-	-	6	-	-

1 Die Angaben entsprechen dem beantragten Projektpersonal in bewilligten Projekten. Diese Anzahlen müssen nicht identisch sein mit den später in den Projekten tatsächlich finanzierten MitarbeiterInnen.

2 Die Angabe Gesamt entspricht nicht der Summe der Angaben unter „Akteure“, da Akteure, die in verschiedenen Programmen vorkommen, in der Gesamtperspektive nur einmal gewertet werden. ÖAW ist als eine Institution gewertet (inkl. aller Institute und GmbHs).

3 Die Bewilligungsquote errechnet sich aus bewilligten Voll- zu Konzeptanträgen. Konzeptanträge sind in der vorliegenden Tabelle nicht abgebildet.

4 Die Angabe inkludiert beantragtes Projektpersonal und beantragte „fully funded by FWF“-PhD-Stellen. Weitere, teilfinanzierte PhD-Stellen sind nicht berücksichtigt.

Quelle: FWF.

Tab. 2-2: FWF: Durch die Agentur finanziertes F&E-Personal, 2016–2017

F&E-Personal	VZÄ (2016) Stichtag 31.12.	Davon Frauen in %	VZÄ (2017) Stichtag 31.12.	Davon Frauen in %	Veränderung Frauenanteil in %
Personal gesamt	2.771,7	43,6	2.819,3	42,1	-3,4
Wissenschaftliches Personal					
Post-docs	1.101,1	40,2	1.114,9	37,5	-6,7
Prae-docs	1.341,9	43,1	1.373,6	42,5	-1,4
Technisches Personal ¹	328,8	57,0	330,9	56,5	-0,9

1 Technisches und sonstiges Personal.

Quelle: FWF.

Die Entwicklung des Frauenanteils bei den Post-docs zeigt eine Entwicklung, die nach 2016 erneut zu beobachten ist. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, wurde beispielsweise bei dem neuen Programm „Zukunftskollegs“, das gemeinsam mit der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

(ÖAW) entwickelt wurde und von der Nationalstiftung FTE finanziert wird, eine Mindestbeteiligung des jeweils unterrepräsentierten Geschlechts (30 %) in der Post-docs-Phase gefordert. Andererseits werden ab 2018 die Projektleitungen allgemein dazu verpflichtet, bewilligte Stellen

Tab. 2-3: FWF: Förderungssummen in Mio. €, 2016–2017

Programm	Beantragte Förderungssumme Anträge/Projekte		Neubewilligungen		Bewilligungsquote (bewilligt/beantragt) (in %)	Gesamtkosten ¹
	2016	2017	2016	2017	2017	2017
FWF (gesamt)	790,0	879,4	183,8	217,3	22,4	222,6²
Einzelprojekte	347,5	337,4	88,1	97,8	29,0	98,7
Internationale Programme	142,6	131,6	22,1	27,5	20,9	27,6
Spezialforschungsbereiche (SFB) – Neuankträge	19,8	13,3	11,7	3,3	4,3 ³	3,3
Spezialforschungsbereiche (SFB) – Verlängerungen	11,7	11,0	6,9	8,4	76,8	9,1
START-Programm	81,0	101,1	7,0	6,8	6,7	6,8
Wittgenstein-Preis	33,0	30,0	1,5	1,5	5,0	1,5
Doktoratskollegs – Neuankträge	-	11,6	-	7,7	19,0 ³	7,7
Doktoratskollegs – Verlängerungen	17,0	23,5	13,7	17,9	76,0	19,5
doc.funds	-	65,3	-	11,3	17,3	11,3
Schrödinger-Programm	22,0	18,7	8,5	7,2	38,4	8,0
Meitner-Programm	31,1	32,6	7,7	7,9	24,2	8,2
Firnberg-Programm	16,2	19,1	3,7	4,8	25,3	5,0
Richter-Programm (inkl. Richter-PEEK)	20,2	21,4	4,5	4,8	22,2	5,1
Programm Klinische Forschung (KLIF)	20,4	22,7	4,0	4,0	17,5	4,0
Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK)	15,9	25,1	2,8	3,4	13,5	3,4
Open Research Data	-	8,2	-	2,2	27,0	2,2
Wissenschaftskommunikations-Programm	1,0	1,1	0,2	0,2	23,2	0,2
Interregionales Projekt Netzwerk „Südtirol-Tirol-Trentino“	-	4,9	-	0,3	5,8	0,3
Top Citizen Science	1,3	0,8	0,2	0,3	41,5	0,3
Partnership in Research	9,4	-	1,3	-	-	-

1 Die Gesamtkosten enthalten zusätzlich zu Neubewilligungen ergänzende Bewilligungen in bereits laufenden Projekten. Diese ergänzenden Bewilligungen umfassen unter anderem Inflationsabgleichungen, Buchhaltungsausgleichungen und Pensionsversicherungszahlungen.

2 Enthält zusätzliche Bewilligungen in Programmen, in denen in 2016/2017 keine Neubewilligungen erfolgten.

3 Die Bewilligungsquote errechnet sich aus bewilligten Voll- zu Konzeptanträgen. Konzeptanträge sind in der vorliegenden Tabelle nicht abgebildet.

Quelle: FWF.

len innerhalb der Projekte zu veröffentlichen, um Anstellungsmöglichkeiten für Post-docs und Prae-docs sichtbarer zu machen.

Von den neubewilligten Förderungsmitteln 2017 erhielt der Bereich „Biologie und Medizin“ 36,2 %, der Bereich „Naturwissenschaften und Technik“ 41,0 % und der Bereich „Geistes- und Sozialwissenschaften“ 22,8 %. Über die Jahre hinweg ist eine vergleichsweise stabile grobe Prozentverteilung von 40-40-20 auf diese drei Disziplinengruppen zu beobachten. Ähnlich wie im Jahr 2016 kann auch 2017 der größte Anteil an Neubewilligungen dem Fachgebiet Biologie (19,9 %) zugeordnet werden (vgl. Tab. 23 im sta-

tistischen Anhang), danach folgen Mathematik (11,5 %) und Physik/Astronomie (10,8 %).

Vor dem Hintergrund des Ziels der Stärkung der Grundlagenforschung sind Universitäten die größte Gruppe der Förderungsnehmer (vgl. Tab. 24 im statistischen Anhang). Ihr Anteil an Neubewilligungen stieg im Vergleich zu 2016 um 2,1 %-Punkte auf 85,1 %², gefolgt von der Akademie der Wissenschaften (7,8 %) und außeruniversitären Forschungseinrichtungen (6,0 %).

Mit Blick auf die regionale Verteilung entfiel 2017 auf Wien ein Anteil von 124,2 Mio. € bzw. 57,2 % der FWF-Mittel. Die übrigen Bundesländer konnten zusammen 93,0 Mio. € (42,8 %) für

2 Inkl. Universität für Weiterbildung Krems.

sich verbuchen, was einen um 2,0 %-Punkte höheren Anteil an den Förderungsmitteln gegenüber 2016 bedeutet. Die Steiermark mit 32,5 Mio. € (15,0 %) und Tirol mit 28,9 Mio. € (13,3 %) sind neben Wien die Bundesländer mit den größten Anteilen. An ausländische Forschungsstätten gingen 0,1 Mio. €; das sind weniger als 0,1 % aller Mittel.

Die von der Nationalstiftung FTE geförderten „Matching Funds“ beruhen auf Kooperationsvereinbarungen zwischen dem FWF und den meisten Bundesländern. Dabei werden Projekte, die trotz sehr guter Begutachtung aus Budgetgründen nicht vom FWF selbst finanziert werden können, den Bundesländern zur Förderung empfohlen. Finanziert ein Bundesland ein Projekt, so übernimmt es 50 % der Kosten, die andere Hälfte wird aus Mitteln der Nationalstiftung FTE über den FWF abgedeckt. Sowohl bei der Projektanzahl als auch bei der Förderungssumme der Matching Funds kam es im Vergleich zu 2016 zu einer deutlichen Steigerung. Im Jahr 2017 wurden 30 Projekte (2016: 17) in fünf Bundesländern im Gesamtausmaß von 9,7 Mio. € (2016: 4,2 Mio. €) finanziert. Ende des Jahres konnte auch Kärnten als weiteres Bundesland für die Initiative gewonnen werden.

Strategische Entwicklungen

Das seit Herbst 2016 amtierende Präsidium des FWF besuchte im Rahmen einer Informations- und Dialogtour, in Begleitung eines Teams der FWF-Geschäftsstelle, zwischen März und Dezember 2017 Österreichs Forschungsstandorte. In insgesamt 15 eintägigen Veranstaltungen und 27 High-Level-Gesprächen wurden die neue strategische Ausrichtung des FWF, das Portfolio und die Anliegen der Institutionen mit den VertreterInnen der Forschungsstätten, mit WissenschaftlerInnen und Verantwortlichen aus der Politik intensiv diskutiert.

Um die Interessen der Wissenschaft in der Öffentlichkeit sichtbarer zu machen, wurde vom FWF-Präsident die „Allianz österreichischer Wissenschaftsorganisationen“ gegründet. Dieser Zu-

sammenschluss von VertreterInnen österreichischer Wissenschafts- und Forschungsorganisationen dient zur Abstimmung von Positionen zu Wissenschaft, Lehre und Forschungsstrategien sowie der Veröffentlichung von Stellungnahmen zu forschungspolitischen Themen.

Die zukünftige Weiterentwicklung der Zusammenarbeit im Bereich der Forschungspolitik in Europa bildet ein gemeinsames Anliegen der Europäischen Kommission, der Mitgliedstaaten sowie der europäischen Stakeholder-Organisationen. Der FWF war auch 2017 auf europäischer und globaler Ebene in mehrfacher Weise aktiv, etwa über seine Mitgliedschaft bei Science Europe und der Dachorganisation europäischer Forschungsförderer sowie über österreichische Beteiligungen an multilateralen ERA-Net-Netzwerken im Bereich der Grundlagenforschung.

Auf Einladung der National Natural Science Foundation of China (NSFC) fand Anfang Juli ein internationales Symposium in Peking statt, bei dem auch der FWF aktiv teilnahm. VertreterInnen von Förderungsorganisationen aus 22 Ländern sowie von sieben internationalen Wissenschaftsorganisationen diskutierten die Möglichkeiten des Aufbaus eines gemeinsamen Forschungsraums zwischen China, weiteren asiatischen Ländern sowie europäischen Ländern („Belt and Road“).

Entwicklungen im Instrumentenportfolio

Eine tragende Säule des FWF-Portfolios sind Förderprogramme, die es jungen ForscherInnen ermöglichen, ihren Weg in die wissenschaftliche Selbstständigkeit zu finden und ihnen Perspektiven für die internationale Mobilität eröffnen. Einen Beitrag dazu leisten die Auslandsstipendien des Erwin-Schrödinger-Programms und das mit Februar 2017 neu aufgestellte Lise-Meitner-Programm. Mit Letzterem wurde die Post-doc-Karriereförderung um die Bereiche „Brain Gain, Reintegration“ und Entwicklung des Humanpotentials ausgebaut, um die Attraktivität Österreichs im wissenschaftlichen Umfeld weiter zu heben. Die Verdoppelung der Anzahl an Einrei-

Tab. 2-4: FWF: Neue Initiativen und Förderinstrumente

Förderprogramm/Initiative	Zielgruppe	Zielsetzung
Finanzielle Förderinstrumente		
Programm „Lise Meitner“ – Incoming/Reintegration	Post-docs aus dem Ausland	Stärkung der wissenschaftlichen Qualität und Kooperation mit Herkunftsländern, Brain Gain
netidee SCIENCE	WissenschaftlerInnen	Ausbau der nutzbringenden Aspekte des Internets für die Gesellschaft
Zukunftskollegs (in Kooperation mit der ÖAW)	Post-docs aus dem In- und Ausland bis max. 4 Jahre nach der Promotion	Förderung von jungen Post-docs, fach- sowie grenzübergreifende, interdisziplinäre Forschungszusammenarbeit
Forschungsgruppen	WissenschaftlerInnen	Standortunabhängige Vernetzung von ForscherInnen, inter- oder multidisziplinär
doc.funds	Österreichische Forschungsstätten mit Promotionsrecht	Unterstützung (künstlerisch-) wissenschaftlicher Ausbildung von DoktorandInnen, Stärkung der Forschungsorientierung

Quelle: FWF.

chungen im Incoming-Programm „Lise Meitner“ (2011: 104; 2017: 209) deutet auf ein wachsendes Interesse ausländischer WissenschaftlerInnen hin, ihre Forschung in Österreich durchzuführen.

Seit einigen Jahren gelingt es dem FWF, die Bereitschaft zur Förderung der Grundlagenforschung auch durch private Mittel zu stärken. Diese Bemühungen wurden 2017 intensiviert. Derzeit werden über insgesamt vier Stiftungen FWF-Forschungsprojekte im Ausmaß von rd. 1,6 Mio. € finanziert. 2017 konnte erstmals für die zuletzt hinzugestoßene Stiftung – die Internet Privatstiftung (IPA) – der „netidee SCIENCE“-Preis verliehen und die Kooperation verstetigt werden.

Der FWF arbeitet seit vergangenem Jahr intensiv und in enger Abstimmung mit den Universitäten an Formaten, die den Anliegen der Scientific Community Rechnung tragen. Erste Umsetzungen sind etwa mit der Ausschreibung von

„Zukunftskollegs“, „Forschungsgruppen“ und „doc.funds“, dem Nachfolgeprogramm der Doktoratskollegs, erfolgt. Speziell das neue Förderungsinstrument der „Forschungsgruppen“ ermöglicht die standortunabhängige Vernetzung und schließt somit eine Lücke zwischen Einzelprojekten und Spezialforschungsbereichen.

Für den Zeitraum 2018 bis 2021 erhält der FWF von der Bundesregierung zusätzlich 110 Mio. €. Dazu kommen Mittel der Nationalstiftung FTE sowie des Österreich-Fonds, die für das Gesamtjahr 2018 zusammen rd. 40 Mio. € betragen werden. Das Grundbudget des FWF liegt derzeit bei jährlich 184 Mio. €. Trotz der Budgeterhöhung bleibt der FWF vom relativen Budget-Niveau etwa der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) weit entfernt, das notwendig wäre, um im internationalen Wettbewerb um die besten Köpfe und kreativsten Ideen mithalten zu können.

2.2 Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)

Gesetzliche Grundlagen und Förderzweck

Die FFG ist die nationale Agentur zur Förderung der angewandten Forschung und experimentellen Entwicklung. Sie wurde durch das Bundesgesetzblatt I Nr. 73/2004 „Forschungsförderungsgesellschaft Errichtungsgesetz“ (FFG-Gesetz) mit 01.09.2004 gegründet. Die FFG steht zu 100 % im Eigentum der Republik Österreich. Träger der Agentur sind das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) und das Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW). Als Anbieter von Förderdienstleistungen ist die FFG aber auch im Auftrag anderer nationaler und internationaler Institutionen tätig (z.B. BMF, BMBWF, WKÖ, ÖBB). Die FFG unterstützt zudem die Abwicklung der Programme des Klima- und Energiefonds (KLIEN), zeichnet verantwortlich für Förderungsangebote im Rahmen von Bundesländerkooperationen und die Begutachtung der Anträge für die Forschungsprämie. Die FFG liefert auch Inputs für Strategieprozesse der österreichischen FTI-Politik aus dem laufenden Monitoring nationaler, transnationaler und europäischer Programme.

Die FFG unterstützt die FTI-Politik in 1) der Verbreiterung der Innovationsbasis, 2) dem Strukturwandel (z.B. Start-ups und Förderung besonders riskanter und strategisch zentraler F&E-Vorhaben) und 3) der Stärkung der österreichischen Forschungs- und Innovationsbasis in strategischen Themenfeldern (z.B. Energie, Produktion, Mobilität, IKT). Die Verbesserung des Zusammenspiels zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, Nachwuchsförderung und Förderung von Forscherkarrieren in der angewandten Forschung in Wissenschaft und Wirtschaft sowie die Förderung der Chancengleichheit sind weitere Zielsetzungen der FFG, die über ein vielfältiges Instrumentenportfolio umgesetzt werden.

Instrumente, Kennzahlen und Schwerpunkte

Das Förderinstrumentarium der FFG ist vielfältig ausgelegt und beinhaltet:³

- Projekte, die das Ausloten von Forschungs- und Entwicklungsthemen bzw. Innovationsoptionen und erste projektvorbereitende Schritte beinhalten (Einstieg);
- Konkrete F&E-Projekte von der Grundlagenforschung bis zu marktnahen Entwicklungsprojekten (FEI-Projekte) in Form von Einzelprojekten und kooperativen F&E-Projekten;
- Strukturprojekte, die den Aufbau und die Verbesserung von Strukturen und Infrastrukturen für Forschung und Innovation ermöglichen;
- Personenbezogene Projekte zur Nachwuchsförderung, Qualifizierung von F&E-MitarbeiterInnen, Verbesserung von Chancengleichheit; und
- F&E-Dienstleistungen zur Durchführung von beauftragten F&E-Leistungen zu spezifischen Fragestellungen.

Im Berichtszeitraum 2017 wurden 5.561 Förderanträge an die FFG gestellt, 3.602 Projekte konnten bewilligt werden. Die Anzahl der gestellten

Förderanträge stieg somit um rd. 6 %, während die Anzahl der bewilligten Anträge um rd. 13 % gegenüber dem Vorjahr gestiegen ist. Die Erfolgsquote von Anträgen, die im Berichtsjahr 2017 entschieden wurden, lag bei 56 %. Der Bereich Basisprogramme, der insbesondere die Einzelprojekte beinhaltet, mit dem Innovationscheck und Patentscheck aber auch kleinteilige Formate anbietet, verzeichnete einen Zuwachs an bewilligten Projekten von 25 %. Der Bereich Strukturprogramme, der insbesondere das Kompetenzzentrenprogramm COMET beinhaltet, verzeichnete einen Zuwachs von knapp 8 %, der Bereich der thematischen Programme einen Rückgang um 10 %.

Im Hinblick auf das bewilligte Fördervolumen wurden im Berichtsjahr 2017 neue Förderungen (inkl. Darlehen und Haftungen) in einem Ausmaß von 562,5 Mio. € bewilligt. Dies entspricht einem Barwert von 434,3 Mio. €. Davon entfielen etwa 41 % des gesamten neu bewilligten Förderbarwerts auf den Bereich Basisprogramme, 36 % auf den Bereich der thematischen Programme, 21 % auf den Bereich Strukturprogramme und 2 % auf Förderungen der Agentur

3 Für einen Überblick des aktuellen FFG-Instrumentenportfolios vgl. <https://www.ffg.at/instrumente-ueberblick>

Tab. 2-5: FFG: Anzahl der Förderungen, 2017

Programmgliederung	Anträge		Neue Projekte		Beteiligungen	Akteure	Bewilligungsquote (in %)
	2016	2017	2016	2017	2017	2017	2017 ¹
FFG (gesamt)	5.270	5.561	3.186	3.602	5.870	3.407	56,2
Bereich Basisprogramme	2.191	2.686	1.328	1.664	2.192	1.608	67,5
Bereich Strukturprogramme	1.734	1.557	1.360	1.475	2.318	1.485	43,9
Bereich Thematische Programme	1.264	1.228	470	421	1.271	991	34,0
Agentur für Luft- und Raumfahrt	81	69	28	33	77	57	47,8
Europäische und Internationale Programme		21		9	12	7	47,6

1 Kleinteilige Programme (Scheckformate sowie Praktika) sind in der Bewilligungsquote nicht berücksichtigt.

Quelle: FFG.

Tab. 2-6: FFG: Fördersummen in Mio. € nach FFG-Bereichen, 2016–2017

Programmgliederung	2016	2017	Barwert 2017	Gesamtkosten 2017
FFG (gesamt)	521,5	562,5	434,3	1.102,5
Bereich Basisprogramme	291,7	307,7	179,5	606,8
Bereich Strukturprogramme	57,9	90,6	90,6	217,4
Bereich Thematische Programme	164,3	155,5	155,5	267,7
Agentur für Luft- und Raumfahrt	7,6	7,3	7,3	9,1
Europäische und Internationale Programme	0	1,4	1,4	1,5

Quelle: FFG.

für Luft- und Raumfahrt. Der Bereich Europäische und Internationale Programme führte Maßnahmen durch, die zu vertraglichen Bindungen in der Höhe von 1,4 Mio. € oder 0,3 % des FFG-Gesamtvolumens führten. Innerhalb des Bereichs Basisprogramme liegt der monetäre Schwerpunkt auf dem „Basisprogramm“, über welches F&E-Projekte einzelner Unternehmen gefördert werden. Bei den Strukturprogrammen entfällt das Gros der neu bewilligten Fördermittel auf das Kompetenzzentrenprogramm COMET sowie die Programme F&E Infrastruktur und Research Studios Austria. Im Bereich der thematischen Programme liegen Förderschwerpunkte in den Bereichen Energie, Mobilität, IKT und Produktion.

Im Hinblick auf die verschiedenen Themenfelder zeigt sich, dass etwa 23 % der neu bewilligten Förderungen dem Produktionsbereich zuzurechnen sind, 21 % dem IKT-Bereich und 15 % dem Bereich Energie/Umwelt (vgl. Tab. 25 im statistischen Anhang). Auf die Themenbereiche Mo-

bilität und Life Sciences entfallen 13 % bzw. 11 % des 2017 bewilligten Fördervolumens.

Bei Betrachtung der Verteilung der Fördermittel der FFG nach Bundesländern zeigt sich für das Jahr 2017, dass das Bundesland Steiermark mit einem Anteil von 30 % Spitzenreiter ist (vgl. Tab. 26 im statistischen Anhang). Auf das Bundesland Wien entfallen 23 %, auf Oberösterreich 20 % der Fördermittel. Im Vergleich zum Vorjahr zeigt sich, dass die Bundesländer Steiermark und Wien die Plätze getauscht haben. Die Anteile entsprechen jenen der Verteilung aus dem Jahr 2015. Oberösterreich liegt konstant an dritter Stelle mit einem relativ stabilen Anteil an Fördermitteln. Für die übrigen Bundesländer zeigt die Förderstatistik keine großen Veränderungen.

Strategische Entwicklungen

Die FFG arbeitet seit Jahren konsequent an der Erweiterung ihrer Serviceleistungen und dem Abbau von bürokratischen Hürden. Mit der Wei-

terentwicklung z.B. des eCalls, der Einführung der GutachterInnen-Datenbank sowie des Förderpiloten wurden bereits umfassende Maßnahmen gesetzt. Ein weiterer Fokus im Bereich des Kundenservices ist die Weiterentwicklung der Förderberatung. 2017 wurde an einer Verbesserung und Vereinfachung des Erstinformations- und Erstberatungsservice gearbeitet, welches ab 2018 in die Umsetzung gebracht werden soll. Zudem wurde ein Projekt zur Antragsvereinfachung gestartet; Ende 2018 werden daraus erste Pilotumsetzungen erwartet.

Entwicklungen im Instrumentenportfolio

2017 beschriftet die FFG entsprechend ihrem Mehrjahresprogramm gänzlich neue Wege in der Programmentwicklung. Im Fokus standen einerseits die Entwicklung und Umsetzung neuer Ansätze zur Verbreiterung der Innovationsbasis („Impact Innovation“, „Ideen Lab 4.0“, „Innovationswerkstätten“) sowie andererseits die Unterstützung der Verbreiterung der Produktpipeline („Early Stage“). Diese Maßnahmen sollen nachfolgend kurz beschrieben werden.

- Impact Innovation wurde als Pilotinitiative zur Verbreiterung der Innovationsbasis entwickelt und durchgeführt. Diese fördert die Entwicklung von innovativen Ideen und Lösungen mit Blick auf den Innovationsprozess. Das Wissen über notwendige Methoden kann dabei auch erst im Projekt mit externer Unterstützung aufgebaut werden. Die Förderung kann für eine intensive Problemanalyse, das Finden von Lösungsideen bis hin zur Entwicklung der Lösung verwendet werden. In der ersten Pilotphase wurden 104 Anträge eingereicht, davon rd. 60 % von NeukundInnen. Das verfügbare Budget von 1 Mio. € ermöglichte eine Förderung von 16 Anträgen. Es ist geplant, diese Initiative 2018 in den Regelbetrieb zu übernehmen und mit neuen Elementen und Erfahrungswerten aus der Pilotphase anzureichern.
- Mit der Initiative Ideen Lab 4.0 lancierte die FFG ein neues Format, welches mittels

„Sandpit“-Workshops quer über Branchen, Disziplinen und Organisationen die Entwicklung neuartiger Ideen für Forschungsprojekte unterstützt. In dem Verfahren zur Ideengenerierung werden dabei verschiedene Akteure zusammengebracht und gemeinsames „out of the box thinking“ stimuliert. Die ersten Ausschreibungen sind für 2018 geplant.

- 2017 wurde auch der erste Call der „Innovationswerkstätten“ durchgeführt. Dieses Format leistet im Rahmen der Ziele der Open-Innovation-Strategie (vgl. Kapitel 1.5) einen strukturellen Beitrag. Innovationswerkstätten ermöglichen die Einbindung und Mobilisierung neuer Gruppen in Innovationsaktivitäten und fungieren als interaktive Kommunikationsräume vor Ort.
- Unternehmen mit hohem Wachstumspotential in neuen Geschäfts- oder Technologiefeldern bzw. in einem sich wandelnden Marktumfeld werden mit dem neuen Programm „Early Stage“ angesprochen. Gefördert werden Einzelprojekte der frühen Forschungsphase und somit jene, die ein außerordentlich hohes Risiko in sich tragen.

Zusätzlich wurde mit den „Spin-off-Fellowship“ eine Maßnahme geschaffen, um gezielt akademische Gründungsinteressierte anzusprechen. Unterstützt werden WissenschaftlerInnen und Studierende mit innovativen Ideen, Mut und Unternehmergeist, um einfacher und schneller Forschungsergebnisse für die Verwertung im Rahmen von Spin-offs vorzubereiten.

Mit der Novelle des Bundesvergabegesetzes 2018 wurde der Grundstein für ein weiteres, neues Instrument gelegt: Die „F&E Innovationspartnerschaft“. Dabei handelt es sich um ein besonderes Vergabeverfahren zur Entwicklung und dem anschließenden Erwerb innovativer Produkte und Dienstleistungen, sofern diese nicht bereits am Markt verfügbar sind. Sie ermöglicht öffentlichen Auftraggebern, eine langfristige Partnerschaft mit einem oder mehreren Partnern für die Entwicklung und den anschließenden Erwerb neuer, innovativer Produkte oder Leistungen zu begründen, ohne dass ein getrenntes Ver-

Tab. 2-7: FFG: Neue Initiativen und Förderinstrumente

Förderprogramm/Initiative	Zielgruppe	Zielsetzung
Finanzielle Förderinstrumente		
Impact Innovation	KMU	<ul style="list-style-type: none"> • Fördert die Entwicklung von innovativen Ideen und Lösungen. • Zentral ist dabei ein Innovationsprozess, der die Ideen und Lösungen in intensiver Interaktion mit allen relevanten Akteuren entwickelt. • Das Wissen über notwendige Methoden kann auch erst im Projekt mit externer Unterstützung aufgebaut werden. • Die Förderung kann für eine intensive Problemanalyse, die Generierung von Lösungs-ideen bis hin zur Entwicklung der Lösung verwendet werden.
Ideen Lab	Unternehmen, Forschungseinrichtungen, sonst. nicht-wirtschaftliche Einrichtungen, Einzelforscher, Vereine	<ul style="list-style-type: none"> • Generierung und Umsetzung neuer Ideen, z.B. für kooperative FEI-Projekte quer über Branchen, Disziplinen und Organisationen. • Es werden verschiedene Akteure für eine ausgeschriebene FEI-Problemlage systematisch zusammengebracht und gemeinsames „out of the box thinking“ stimuliert.
Innovationslabore in thematischen Ausschreibungen: https://www.ffg.at/programme/mobilitaet-der-zukunft https://www.ffg.at/programme/produktion	Unternehmen, Forschungseinrichtungen, sonst. nicht-wirtschaftliche Einrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von offenen Innovations- und Experimentierräumen (vgl. Kapitel 1.5 Umsetzungsmonitoring „Open Innovation Strategie für Österreich“). • Erleichterter Zugang zu Innovationsinfrastruktur und Innovationspartnern. • Verbesserung der Umsetzungsperformance durch Bereitstellung und Ausbau von Testumgebungen unter realen Bedingungen. • Verbesserung der Innovationskompetenz.
Themenoffene Innovationslabore: https://www.ffg.at/innovationswerkstatt		
Early Stage	Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung von hoch risikoreichen Einzelprojekten in der frühen Forschungsphase mit hohen gesamtwirtschaftlichen Erfolgsaussichten.
Spin-off-Fellowship	Universitäten, Fachhochschulen, Kompetenzzentren, Forschungseinrichtungen, EinzelforscherInnen	<ul style="list-style-type: none"> • Zu einem sehr frühen Zeitpunkt soll an den Forschungseinrichtungen die Verwertung von vorhandenem und neu entwickeltem geistigem Eigentum hin zu einer Unternehmensgründung gestärkt werden.

Quelle: FFG.

gabeverfahren für den Erwerb der entwickelten Innovation erforderlich ist. Aus Mitteln der Nationalstiftung FTE sollen 2018 erste Pilotprojekte durchgeführt werden.

Auf thematischer Ebene leistet die FFG mit der Entwicklung des ersten nationalen „Quantenforschungsprogramms“ Pionierarbeit. Im Fokus des Programms steht der Aufbau von Forschungskapazitäten und Kompetenzen im Bereich der Quantentechnologie. Gemeinsam mit dem FWF wird hier ab 2018 aus Mitteln der Nationalstiftung FTE ein österreichisches Stärkefeld gezielt forciert und ausgebaut, welches im internationalen Vergleich hoch konkurrenzfähig ist.

Im Bereich der Digitalisierung existiert mit IKT der Zukunft und der Breitbandinitiative (vgl. Kapitel 1.5) bereits eine solide nationale Förderbasis, die durch die „Digital Innovation Hubs“ erweitert wird. Diese sind eine Säule der „KMU-

digital Strategie“⁴ und verstehen sich als Kompetenznetzwerke, bestehend aus einzelnen Knoten in Form existierender Forschungseinrichtungen, Intermediäre, Multiplikatoren und Non-Profit-Organisationen, die KMU bei ihren Digitalisierungsbestrebungen unterstützen. Die Initiative „SILICON AUSTRIA“ (vgl. Kapitel 1.5) schafft österreichweit neue Strukturen. Mit einer Spitzenforschungseinrichtung, ergänzt um Stiftungsprofessuren, Innovationslabore etc., wird ein optimales Umfeld für die Arbeit in Netzwerken geschaffen. Die FFG leistet mit ihren Förderinstrumenten dazu einen wesentlichen Beitrag. Mit „Silicon Alps“ wird ein ergänzender und den Bereich der Mikroelektronik abdeckender Schwerpunkt in der Region Kärnten/Steiermark gesetzt.

Während die Programmlinie KLIPHA (Klinische Studien Phase I und II) auf Basis eines Be-

4 Vgl. <https://www.wko.at/Content.Node/kampagnen/KMU-digital/index.html>

wertungsverfahrens eingestellt wurde, wurde die Evaluierung des Innovationsschecks⁵ zum Anlass genommen, die beiden existierenden Scheckformate durch ein einziges, überarbeitetes For-

mat zu ersetzen. Der „Innovationsscheck neu“ ist seit Anfang 2018 verfügbar. Zudem befinden sich neue Formate der Innovationsstiftung für Bildung in Vorbereitung.

2.3 Austria Wirtschaftsservice (aws)

Gesetzliche Grundlagen und Förderzweck

Die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) ist die im Eigentum der Republik Österreich befindliche Förderungsbank für die österreichische Wirtschaft. Sie wurde durch das Austria Wirtschaftsservice-Errichtungsgesetz (BGBl. 130/2002) mit Wirksamkeit zum 31.12.2001 am 01.10.2002 mit sondergesetzlicher Regelung errichtet. Die Eigentümerinteressen werden vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) sowie vom Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) vertreten, welche sowohl die Geschäftsführung als auch den Aufsichtsrat der aws bestellen. Auftraggeber sind die Eigentümer (BMVIT und BMDW) und weitere Bundesministerien, Länder und öffentliche Stellen.

Die aws ist gemäß ihrem gesetzlichen Auftrag die zentrale Anlaufstelle zur Förderung von Wachstum und Innovation (§ 2 des aws-Gesetzes). Die dort festgeschriebenen, wesentlichen Aufgaben der aws umfassen: Die Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen, die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit unter Berücksichtigung der besonderen Bedeutung der Technologie- und Innovationsförderung sowie Standortsicherung durch die Vergabe und Abwicklung der unternehmensbezogenen Wirtschaftsförderung des Bundes unter Berücksichtigung der besonderen Bedeutung der Technologie- und Innovationsförderung für die Wirtschaftsentwicklung und Wertschöpfung und die Erbringung von Finanzierungs- und Beratungsleistungen zur Unterstützung der Wirtschaft.

Instrumente, Kennzahlen und Schwerpunkte

Das Förderungsinstrumentarium der aws ist auf eine Verbesserung der Ressourcenbasis von Innovations- und Wachstumsprojekten des Unternehmenssektors mit den beiden Schwerpunkten „Gründung“ sowie „Wachstum und Industrie“ ausgerichtet. Adressiert werden sowohl die Finanzierungsbasis als auch die Wissensbasis der Unternehmen, wobei Förderungen in den fünf Phasen Entrepreneurial Spirit, Technologieverwertung, Gründung, Einführung neuer Produkte und Dienstleistungen sowie Wachstumssprünge zum Einsatz kommen. Abgestimmt auf spezifische Erfordernisse von Projekten werden die Finanzierungsinstrumente Garantie, Kredit, Zuschuss und Eigenkapital sowie nichtmonetäre Förderungsdienstleistungen (z.B. Informations- und Beratungsdienstleistungen, Coaching) allein oder auch in Kombination eingesetzt.

- aws-Garantien dienen primär der Schaffung des Zugangs zu privaten Finanzierungsmitteln wie insbesondere Bankkrediten, aber auch zu Eigenkapital; fehlende oder unzureichende bankmäßige Sicherheiten (Stichwort „Sicherheitenklemme“) können ausgeglichen und somit ein Hebel für weitere, nicht öffentliche Finanzierungsmittel erreicht werden. Insofern wirken sie einem Kapitalmarktversagen bei im Verhältnis zur Finanzierungskraft des Unternehmens vergleichsweise großen oder risikoreichen Projekten entgegen. Das gilt insbesondere für innovative Gründungen, Innovationsprojekte sowie Wachstumssprünge, die einen Kapazitätsaufbau im Inland – oder auch im Zuge von Internationalisierungsschritten – erforderlich machen.
- Das Instrument aws erp-Kredit bietet Unternehmen insbesondere dann Vorteile, wenn die Ausfinanzierung von Projekten eine Fremdkapital

⁵ Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2017, Kapitel 6.2.4. BMVFW, BMVIT (2017).

pitalfinanzierung erforderlich macht. Einerseits lässt sich damit unter Nutzung besonders günstiger Konditionen – etwa im Hinblick auf adäquate Laufzeit und niedrige, fixe Verzinsung – vielfach sowohl eine Verbesserung der Finanzierungsstruktur als auch eine Senkung der Finanzierungskosten geförderter Unternehmen erreichen. Der Einsatz des klassischen erp-Kredits zeichnet sich zudem durch besonders gute Kombinierbarkeit mit Zuschussinstrumenten aus; das gilt beispielsweise für regionalpolitisch motivierte EU-Strukturfondsmittel oder Schwerpunktsetzungen von Bundesländern. Eine gute und zunehmend in Anspruch genommene Kombinierbarkeit von erp-Krediten liegt aber auch für allenfalls erforderliche aws-Garantien vor.

- aws-Zuschüsse entsprechen finanzierungstechnisch einer Stärkung der Eigenkapitalbasis geförderter Unternehmen ohne spätere Rückführung der eingebrachten Mittel. Insbesondere wenn die erfolgreiche Umsetzung von unternehmerischen Vorhaben eine Zufuhr von Eigenkapital – z.B. angesichts Größe, Langfristigkeit oder Höhe des technologischen bzw. wirtschaftlichen Risikos vorgesehener Investitionen – erfordert, gleichzeitig eine adäquate Einbringung privater Eigenmittel (z.B. frühe Phase eines innovativen Gründungsprojekts) nur bedingt möglich ist, entfalten aws-Zuschüsse eine besonders hohe Wirksamkeit, da gleichermaßen Kosten und Struktur der Finanzierung sowie der Zugang zu weiteren privaten Mitteln verbessert werden.
- Die von der aws angebotenen Eigenkapitalinstrumente dienen ebenfalls einer Stärkung der finanziellen Ressourcenbasis von Innovations- und Wachstumsprojekten. Sie übernehmen insbesondere die Funktion bestehende Finanzierungslücken von Start-up-Unternehmen und wachstumsorientierten, innovativen Unternehmen zu reduzieren und wirken dabei einem Versagen der heimischen Finanzmärkte im Bereich Eigenkapital und Venture-Capital-Finanzierung entgegen. Die Strategie der aws beschränkt sich dabei nicht auf die direkte Be-

reitstellung öffentlicher Mittel für die Eigenkapitalausstattung von Unternehmen durch den aws-Mittelstandsfonds und den aws-Gründerfonds. Vielmehr setzt die aws ihr Instrumentarium auch als Hebel für die Einbringung privaten Kapitals (Venture Capital Initiative, Business Angel Fonds) sowie zur Reduktion von Suchkosten zwischen Unternehmen und Investoren durch entsprechende Vermittlungsleistungen ein.

- Neben den vier primär auf eine Verbesserung der Finanzierungsbasis ausgerichteten Instrumenten bietet die aws eine Reihe von nicht-monetären Beratungs-, Informations- und Coaching-Leistungen an. Damit kann eine Verbesserung der Informations- und Wissensbasis von Unternehmen erreicht werden, die beginnend mit bewusstseinsbildenden Maßnahmen (z.B. Awareness für Innovation, neue Trends wie Digitalisierung) über eine Beseitigung von Informationsdefiziten bei Konzeption und Planung innovativer Vorhaben bis hin zur Verwertung von Projektergebnissen (z.B. IPR) reicht. Dabei wird sowohl das umfangreiche in Förderungsprozessen erarbeitete Know-how der aws genutzt als auch der Zugang zu Netzwerken und externer Expertise für das Dienstleistungsangebot eröffnet.

Vor dem Hintergrund von Ministerratsbeschlüssen zu einem Start-up-Paket und einer Investitions-offensive weist die Leistungsentwicklung der aws für 2017 gegenüber dem Vorjahr substanzielle Steigerungen auf. Abgesehen von den Eigenkapitalinstrumenten – die bereits 2016 ein hohes Niveau erreicht haben – lassen monetäre Förderungen gemessen an Output-Indikatoren wie etwa der Anzahl von Neubewilligungen und den erbrachten Finanzierungsleistungen einen außerordentlichen Anstieg erkennen. Sowohl bei Garantien als auch bei Krediten sind dafür vorwiegend Verbesserungen an bestehenden Dienstleistungsangeboten verantwortlich, wobei die im Jahresverlauf anziehende Investitionsbereitschaft des Unternehmenssektors die entsprechende Nachfrage nach aws-Produkten begünstigte; gerade im Garantiebereich wird aber auch

deutlich, dass österreichische Unternehmen bei der Finanzierung von Gründungs-, Innovations- und Wachstumsprojekten häufig auf Unterstützung beim Zugang zu Kredit- und Kapitalmärkten angewiesen sind. Demgegenüber machen sich beim Zuschussinstrumentarium Anreicherungen des aws-Portfolios um überwiegend temporär eingeführte Programme wie insbesondere Beschäftigungsbonus, Investitionszuwachsprämie, Lohnnebenkostenförderung und Risikokapitalprämie in Steigerungen bei Anträgen, Zusagen, Finanzierungsleistungen und Förderungsbarwerten bemerkbar.

Die gesamte Finanzierungsleistung lag mit 1,15 Mrd. € rd. 41 % über dem Vergleichswert des Vorjahres, wobei die Steigerungen bei den Krediten 19,6 %, bei den Beteiligungen 31 % und bei den Garantien 37 % ausmachten, während die Einführung breitenwirksamer Zuschussprogramme sogar eine Verdreifachung des Zuschussvolumens (von 74 Mio. € im Jahr 2016 auf 223,7 Mio. € für 2017) ermöglichte. Dementsprechend wies auch der Barwert ausgereicher För-

derungen einen Anstieg um +142 % auf 257,9 Mio. € auf.

Kleine Unternehmen sind nicht nur gemessen an Anträgen und Zusagen die stärkste Gruppe unter den Geförderten. Auch beim Mitteleinsatz entfallen auf Ein-Personen-Unternehmen (EPU), Kleinstunternehmen und Kleinunternehmen mit Anteilen von 9 %, 18 % und 28 % mehr als die Hälfte der eingesetzten Förderungsmittel, während mittlere Unternehmen und Großunternehmen Anteile von 29 % bzw. 14 % erreichen. Im Hinblick auf die sektorale Verteilung der Fördernehmer zeigt sich, dass auf die Sachgüterproduktion im Jahr 2017 mit 36 % der neu bewilligten Mittel der größte Anteil entfiel, wenngleich dieser seit 2014 bedeutend gesunken ist. Im Gegenzug dazu stieg der Anteil der neu bewilligten Mittel insbesondere im Dienstleistungssektor, im Handel und der Nahrungs- und Genussmittelindustrie.

Im Bundesländervergleich zeigt sich eine traditionell starke Stellung der beiden Bundesländer Oberösterreich und Niederösterreich, auf die mit

Tab. 2-8: aws: Anzahl der Förderungen, 2017

Programm/ Instrument	Anträge		Beteiligungen	Akteure	Neubewilligungen		Bewilligungsquote (in %)
	2017	2016	2016	2016	2017	2016	2017
aws (gesamt)	10.340	8.025	k. A.	k. A.	5.482	3.874	53,0
Garantie	1.666	1.458	k. A.	k. A.	1.114	1.028	66,9
Kredit	1.782	1.416	k. A.	k. A.	1.367	1.127	76,7
Zuschuss ¹	6.269	4.467	k. A.	k. A.	2.932	1.676	46,7
Beteiligung	623	684	k. A.	k. A.	69	43	11,1

¹ Zuschüsse: Ohne Berücksichtigung der 12.648 bereits im Jahr 2018 eingegangenen Anträge zum Beschäftigungsbonus.

Quelle: aws.

Tab. 2-9: aws: Fördersummen in Mio. €, 2017

Programm	Anträge		Neubewilligungen (inkl. Haftungen und Darlehen)		Barwert Neubewilligungen (inkl. Haftungen und Darlehen)	Bewilligungsquote (Barwert bewilligt/beantragt)	Gesamtprojektkosten
	2017	2016	2017	2016	2017	2017	2017
aws (gesamt)	22.988	8.025	5.482	3.874	257,9	k. A.	3.990,9
Garantie	1.666	1.458	1.114	1.028	17,9	k. A.	498,3
Kredit	1.782	1.416	1.367	1.127	16,4	k. A.	594,9
Zuschuss	18.917	4.467	2.932	1.676	223,7	k. A.	2.822,1
Beteiligung	623	684	69	43	0	k. A.	75,6

Quelle: aws.

38 % bzw. 18 % insgesamt mehr als die Hälfte der Finanzierungsleistung der aws des Jahres 2017 entfällt. Weitere 10 % entfallen auf Wien und immerhin 7 % auf Tirol, zwei Bundesländer die 2017 eine besonders starke Dynamik aufweisen. Eine deutlich schwächere Entwicklung in den Bundesländern Steiermark, Kärnten und Salzburg findet in entsprechend gegenüber dem Vorjahr gesunkenen Anteilen der Finanzierungsleistung von 8 %, 6 % bzw. 5 % ihren Niederschlag. Zwar verzeichnen Burgenland und Vorarlberg im Vorjahresvergleich die höchsten Steigerungen, die Anteile an der Gesamtfinanzierungsleistung liegen für diese beiden Bundesländer dennoch nur bei 3 % und 2 %.

Strategische Entwicklungen

Für das Jahr 2017 vorgenommene Weichenstellungen haben temporär eine Ausweitung der aws-Finanzierungsleistung um 41,25 % – d.h. von 810 Mio. € im Jahre 2016 auf 1,15 Mrd. € im Jahre 2017 – ermöglicht. Auch für das Jahr 2018 sieht die aws als Förderungsbank der Republik erneut vor, für die heimische Wirtschaft eine Finanzierungsleistung von mehr als 1 Mrd. € in Form von Garantien, Krediten, Zuschüssen, Beteiligungen sowie Service und Beratung zu erbringen.

Während bei breitenwirksamen Zuschussprogrammen angesichts zeitlicher Befristungen und budgetärer Beschränkungen – Einreichungen um den Beschäftigungsbonus waren nur bis Ende Jänner 2018 möglich, die Risikokapitalprämie wurde mit Ende 2017 ausgesetzt, die geplanten Mittel für die KMU-Investitionszuwachsprämie wurden bereits 2017 voll ausgeschöpft – eine insgesamt rückläufige Förderungstätigkeit abzusehen ist, lässt sich für Garantien und Kredite ein weiterhin hohes Förderungspotential realisieren. Dazu tragen seit Anfang 2017 bereits vorgenommene und noch vorgesehene Anpassungen der Förderungsbedingungen bei. Im erp-Kreditbereich sind beispielsweise eine Weiterführung des Gründungskleinkredits mit einem attraktiven Fixzinssatz von 0,5 % auf die gesamte Laufzeit,

Vereinfachungen von Inanspruchnahme und Abrechnung sowie eine Verlängerung des Ausnutzungszeitraums von einem halben Jahr auf ein Jahr vorgesehen. Auch wurde die im Ministerrat 2016 festgesetzte Seed-Erweiterung von 20 Mio. € bis 2020 budgetär verankert, um somit der hohen volkswirtschaftlichen Bedeutung der Unterstützung von hochinnovativen Gründungen in der Frühphase Rechnung zu tragen. Unter Beibehaltung eines hohen Niveaus der Finanzierungsleistung kann die aws auch 2018 einen ihren Wirkungszielen – der Schaffung von Wachstum und Beschäftigung – entsprechenden Beitrag leisten.

Entwicklungen im Instrumentenportfolio

Die strategische Ausrichtung des Instrumentenportfolios der aws stand während der letzten Jahre im Zeichen kontinuierlicher Weiterentwicklungen, die sowohl auf eine Erhöhung der Wirksamkeit bei geförderten Unternehmen als auch auf Vereinfachungen des Zugangs zu Förderungen sowie die Reduktion des administrativen Aufwands abzielen. Eine 2017 angesichts anfänglich zaghafter konjunktureller Entwicklung expansive Weiterentwicklung des Portfolios beruht also nicht nur auf neu eingeführten Programmen, sondern stützt sich vielmehr auf zahlreiche Adaptierungen von Bedingungen und Konditionen der Förderungen, die insgesamt eine Erhöhung der Attraktivität von aws-Förderungen zur Finanzierung von Innovations- und Wachstumsprojekten zur Folge haben. Dazu zählen beispielsweise Anpassungen bei Garantierichtlinien, die sich in einer Erhöhung der betraglichen Obergrenzen, reduzierten Bearbeitungs- und Garantieentgelten, der Absicherung nicht investiver Innovations- und Wachstumsmaßnahmen sowie der Ausweitung des Länderkreises für Projektgarantien ausdrücken. Ähnlich sind auch die Bestrebungen zur erp-Richtlinie 2018 zu sehen, die eine Harmonisierung mit den aws-Garantien an erste Stelle setzen.

Im Gegensatz zu 2017, das für die aws eine Reihe von neu eingeführten und dabei teils zeitlich befristeten Förderungsmaßnahmen mit sich

brachte⁶, sind für 2018 nur wenige Produktneueinführungen geplant. In den Vordergrund rückt dafür die Fokussierung auf bewährte Instrumente unter Berücksichtigung der Erfahrungen, die in Pilotphasen oder anlässlich erster Erprobung jüngst eingeführter Instrumente, gemacht wurden. Letzteres gilt beispielsweise für Service- und Beratungsleistungen der IPR-Programmfamilie wie insbesondere „IP.Coaching“ (ein Programm zur Entwicklung und Implementierung einer IP-Strategie technologieorientierter KMU), „IP.Market“ (mit Hilfestellungen zur externen kommerziellen Verwertung und Marküberleitung von

Innovationen und Technologien) sowie „License.IP“ (das für KMU bzw. Neugründungen Suche und Lizenzierung technologischer Lösungen unterstützt). Darüber hinaus verzeichnen branchenspezifische Beratungsleistungen – insbesondere bei Life Sciences und IKT – stark zunehmendes Interesse. Eine aktuelle Schwerpunktsetzung liegt zudem in der Weiterentwicklung von Programmen zu Wissenstransfer und IP-Generierung an österreichischen Forschungsinstitutionen vor, wobei eine thematische Fokussierung auf Life Sciences erfolgen wird.

⁶ Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2017, Kapitel 2.3. BMWFW, BMVIT (2017).

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Hochschulen nehmen durch die Vermittlung von Wissen und Kompetenzen im Bereich Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) eine Schlüsselrolle für die Weiterentwicklung des Innovationsstandortes Österreichs ein. Unter dem oftmals vorgebrachten Eindruck eines Mangels an Graduierten im MINT-Bereich für den heimischen Arbeitsmarkt diskutiert Kapitel 3.1 ausgewählte Aspekte einer umfassenden Bestandsaufnahme des Angebots an und der Nachfrage nach akademisch ausgebildeten MINT-Fachkräften in Österreich.

Im Anschluss befasst sich Kapitel 3.2 mit dem Thema Gleichstellung in F&E und Entscheidungsgremien: Einerseits wird die Entwicklung der Partizipation von Wissenschaftlerinnen im F&E-Sektor und in einzelnen Durchführungssektoren in Österreich betrachtet und diskutiert. Andererseits wird der Status-quo von Frauen in Führungspositionen und Kollegialorganen an Universitäten skizziert. In den weiteren Abschnitten stehen die angewandte außeruniversitäre naturwissenschaftlich-technische Forschung und die Einrichtungen der grundlagenorientierten außeruniversitären Forschung im Mittelpunkt. Abschließend wird die Situation von Gleichstellung im FWF sowohl in der Antragstellung und in der Fördervergabe als auch in den Gremien des FWF dargestellt.

Im Kapitel 3.3 wird der Frage nach komplementären Ansätzen im Kontext von Open Science nachgegangen, welche die Lücke (bekannt als „Dark Knowledge“) zwischen möglichem und tatsächlichem öffentlichem Wissen zu verringern versuchen. Die Rolle der Universitäten für Innovation wird im Kapitel 3.4, die heimische

Life-Sciences- und Gesundheitsforschung sowie Maßnahmen zur Unterstützung der Translation wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis im Kapitel 3.5 genauer beleuchtet.

3.1 MINT-HochschulabsolventInnen: Faktor für technologische Weiterentwicklung und Innovation

Technologische Weiterentwicklung und Innovationen sind hochgradig abhängig von den Qualifikationen der Arbeitskräfte eines Landes. Neben der Innovationsleistung, die Hochschulen durch ihre Forschung selbst erbringen, treiben ihre AbsolventInnen auch nach Verlassen der Bildungs- und Ausbildungsinstitutionen technologische und gesellschaftliche Entwicklungen voran. Bildung zählt zu den wichtigsten Determinanten für Wirtschaftswachstum. Dabei ist der Effekt dort am stärksten, wo das durchschnittliche Bildungsniveau am besten zur Wirtschaftsstruktur passt. So sind für aufholende Staaten vor allem sekundäre Bildung und Imitation bzw. Adaption von Bedeutung. Für die von komplexen Technologien und Organisationsformen geprägten OECD-Staaten hat tertiäre Bildung den größten Einfluss auf das Wirtschaftswachstum.¹ Die Schaffung exzellenter Rahmenbedingungen für Universitäten und Fachhochschulen, als Basis des Innovationssystems, ist deshalb eines der zentralen Ziele der FTI-Strategie 2011.² Die Bedeutung der Hochschulbildung für Innovationen wird unter anderem dadurch deutlich, dass der Bildungsstand der (jungen) Bevölkerung ein zentraler Indikator im European Innovation Scoreboard ist. Die Humanressourcen werden dabei durch den Anteil der 25–34-jährigen Bevölkerung

¹ Vgl. Ang et al. (2011); Teixeira und Queirós (2016).

² Vgl. BKA et al. (2011).

mit Tertiärabschluss und die Anzahl der neuen Doktoratsabschlüsse in dieser Altersgruppe (je 1.000 Personen der 25–34-jährigen Bevölkerung) gemessen.³

Zentraler Faktor für technologische Weiterentwicklung und Innovation sind insbesondere AbsolventInnen sogenannter MINT-Fächer, wobei es gilt, die jungen Menschen möglichst früh im Bildungsprozess für diese Inhalte zu begeistern. MINT steht für die Ausbildungs- und Berufsfelder Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. International wird dafür der Begriff STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) verwendet.

3.1.1 Der MINT-Begriff im Hochschulkontext und am Arbeitsmarkt

In einem sich ständig verändernden wirtschaftlichen Umfeld sind MINT-Kompetenzen für die gesamte Bevölkerung zentral, um an den Produktivitätsfortschritten teilhaben zu können. Insbesondere die Bedeutung von IT-Skills nimmt aufgrund der digitalen Transformationen seit Jahren in beinahe allen Berufsfeldern zu. Es hat aber beispielsweise auch beinahe jede/r dritte Beschäftigte in Österreich in irgendeiner Form „mit Technik zu tun“.⁴ Um nicht nur mit dem Fortschritt mitzuhalten, sondern selbst technologische Entwicklung und Innovationen voranzutreiben, wird das an höheren Schulen und vor allem an Hochschulen erworbene weiterführende Wissen von MINT-Fachkräften benötigt.

MINT-Fächer sind den meisten nationalen und internationalen Definitionen zufolge die ISCED-F-2013 Ausbildungsfelder „Naturwissenschaften, Mathematik und Statistik“, „Information und Kommunikationstechnologie“ sowie „Ingenieurwesen, Herstellung und Baugewerbe“. Definitionen der EU nehmen davon die Unterkategorie Bauwesen, zu dem unter anderem die Stu-

dienrichtungen Architektur, Bauingenieurwesen oder Landschaftsplanung gehören, aus.⁵ Während auf Schulebene der Großteil der Berufsbildenden Mittleren und Höheren Schulen den MINT-Ausbildungen zuzuordnen ist, fällt auf Hochschulebene ein breites Spektrum an Studienfächern von Biologie und Ernährungswissenschaften über Physik, Geographie, Mathematik, verschiedene Spezialisierungen der Informatik und Maschinenbau bis hin zu Verfahrenstechnik und Architektur darunter.

AbsolventInnen dieser Fächer sind besonders häufig in MINT-Berufen tätig: Nach EU-Definition werden die ISCO-Berufsgruppen (International Standard Classification of Occupations) 21 „NaturwissenschaftlerInnen, MathematikerInnen und IngenieurInnen“ sowie 25 „Akademische und vergleichbare Fachkräfte in der Informations- und Kommunikationstechnologie“ als „STEM professionals“ bezeichnet, die Berufsgruppen 31 „Ingenieurtechnische und vergleichbare Fachkräfte“ und 35 „Informations- und KommunikationstechnikerInnen“ zählen zu den „STEM associate professionals“.⁶

3.1.2 Nachfrage nach MINT-AbsolventInnen

Generelle Höherqualifizierung

In Wirtschaft und Arbeitswelt findet ein Strukturwandel hin zu einer Wissensgesellschaft statt, die von Forschung, Technologie und Innovation geprägt ist. Dies führt zu einer steigenden Bedeutung wissensbasierter Beschäftigung, wie an der Entwicklung der Anzahl unselbstständig Erwerbstätiger mit Hochschulbildung deutlich wird: Von 2008–2015 ist diese um rd. 200.000 (+48 %) – und damit viel stärker als jene aller Erwerbstätigen (+7 %) – gewachsen.⁷ Während die Zahl offener Stellen, die eine geringe Qualifizie-

3 Vgl. Europäische Kommission (2017).

4 Vgl. Schmid et al. (2016).

5 Vgl. Europäische Kommission (2015b).

6 Vgl. Ebenda.

7 Vgl. AMS (2016).

zung erfordern, lt. Statistik Austria gesunken ist, hat sich die Anzahl offener Stellen, die eine hohe formale Bildung erfordern, seit 2012 erhöht. Trotz dieser deutlichen Expansion der Anzahl akademisch qualifizierter Beschäftigter waren die individuellen monetären Bildungserträge, also der durch einen Hochschulabschluss erzielte Einkommensvorteil, in den letzten zwei Jahrzehnten konstant.⁸

Zwar haben sich die Absolutzahlen der Arbeitslosen mit Hochschulabschluss aufgrund der stark angewachsenen Akademikerzahl erhöht. Die Arbeitslosenquote ist seit Beginn der Wirtschaftskrise 2008 unter AkademikerInnen jedoch deutlich weniger gestiegen als in der Gesamtbevölkerung: Im Dezember 2017 lag die Akademikerarbeitslosenquote nach nationaler Definition mit 3,7 % deutlich unter dem Österreichschnitt von 9,4 % und den Arbeitslosenquoten von Personen mit höheren Sekundarabschlüssen (AHS 6,4 % bzw. BHS 4,2 %).⁹

Die Bildungsexpansion hat demnach bisher nicht zu einer „Bildungsinflation“ geführt, Hochschulabschlüsse werden in der Regel weiterhin honoriert. Die Arbeitsmarktnachfrage nach HochschulabsolventInnen ist mit dem Angebot gestiegen. AkademikerInnen können dabei vom europaweit beobachtbaren Wandel der Beschäftigungsstruktur zugunsten von Hochqualifizierten und zuungunsten von Niedrigqualifizierten profitieren.

Nachfrage nach MINT-HochschulabsolventInnen

Die Arbeitsmarktsituation von AkademikerInnen ist generell als gut einzuschätzen, in einigen Ausbildungsfeldern dürfte die Arbeitsmarktnachfrage das Angebot an HochschulabsolventInnen sogar übersteigen. In Unternehmensbefragungen ist häufig von einem Fachkräftemangel

die Rede – gemeint sind damit meist gut ausgebildete TechnikerInnen und InformatikerInnen.¹⁰ Hochqualifizierte MINT-AbsolventInnen werden in vielen Wirtschaftsbranchen stark nachgefragt, insbesondere in solchen mit hoher Innovationsintensität wie Informations- und Kommunikationstechnologien, Forschungsdienstleistungen und Herstellung von Waren.¹¹ Die Rekrutierungsschwierigkeiten in diesen innovativen Branchen sind im Vergleich mit anderen Wirtschaftsbranchen besonders groß.¹²

In den letzten fünf Jahren hat die Anzahl der Beschäftigten besonders stark in den akademischen MINT-Berufsfeldern „Naturwissenschaften, Mathematik, Ingenieurwesen“ (+48 %) und „Informations- und Kommunikationstechnik“ (+40 %) zugenommen.¹³ Dies ging mit einer Verringerung der individuellen Bildungserträge technischer und naturwissenschaftlicher Abschlüsse seit 2005 einher.¹⁴ Die Einstiegsgehälter der MINT-UniversitätsabsolventInnen sind von 2005–2013 inflationsbereinigt leicht gesunken. Allerdings sind die Gehälter vor allem nach technischen Studienabschlüssen überdurchschnittlich, die gestiegene Nachfrage dürfte demnach weiterhin nicht vollkommen gedeckt sein.

Dies wird auch am überwiegend problemlosen Arbeitsmarkteinstieg von MINT-UniversitätsabsolventInnen deutlich: Ihre Arbeitsmarktintegration und ihr Einkommen sind höher und die Dauer bis zur Aufnahme der ersten Erwerbstätigkeit geringer als jene von AbsolventInnen der meisten anderen Ausbildungsfelder. Allerdings gleichen sich Einkommen und Arbeitsmarktintegration der MINT-AbsolventInnen und jener anderer Fächer sowohl bei Männern als auch bei Frauen etwa fünf Jahre nach Abschluss aneinander an. Diese Kontrolle ist notwendig, da am Arbeitsmarkt eine deutliche Schlechterstellung von MINT-Absolventinnen gegenüber MINT-

8 Vgl. Vogtenhuber et al. (2017).

9 Vgl. AMS (2016); AMS (2017).

10 Vgl. IV (2016); Jaksch und Fritz (2015).

11 Vgl. Binder et al. (2017, 219ff).

12 Vgl. Gaubitsch (2015, 87).

13 Vgl. Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung der Statistik Austria. Jahresdaten 2011–2016. StatCube (Statistik Austria). ISCO-08.

14 Vgl. Vogtenhuber et al. (2017, 30ff).

Absolventen beobachtbar ist.¹⁵

Zumindest in den ersten Jahren nach Studienabschluss sind die Arbeitsmarktdaten von MINT-Fachhochschul- und UniversitätsabsolventInnen sehr ähnlich. Die meisten Unternehmen suchen HochschulabsolventInnen unabhängig von der Ausbildungsinstitution, außerdem werden auch AbsolventInnen Höherer Technischer Lehranstalten oft gesucht.¹⁶ Stellen in Forschung und Entwicklung sind dabei eine Ausnahme, diese werden häufig explizit für UniversitätsabsolventInnen ausgeschrieben. MINT-FachhochschulabsolventInnen sind demzufolge deutlich seltener in den besonders forschungsintensiven Wirtschaftsbranchen Erziehung und Unterricht (vor allem Anstellungen an Hochschulen) sowie in freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen tätig als MINT-UniversitätsabsolventInnen.¹⁷

Die Bedeutung der ausreichenden Verfügbarkeit von MINT-Fachkräften wird in Studien internationaler Institutionen häufig thematisiert. Demnach herrscht zwar nicht in ganz Europa, aber in Regionen mit einer hohen Konzentration an Hightech- bzw. wissensintensiven Unternehmen ein Mangel an MINT-Fachkräften vor.¹⁸ Als Gründe für diese Lücken werden unter anderem zu wenige HochschulabsolventInnen für die steigende Nachfrage und immer anspruchsvollere Tätigkeiten in MINT-Berufen genannt.

Nachfrageunterschiede nach Studienfach

Nach Studienfach getrennte Analysen der Arbeitsmarktsituation verdeutlichen große Nachfrageunterschiede zwischen den MINT-Studienfächern. AbsolventInnen eines Master- oder Diplomstudiums der Informatik oder der Ingenieur-

wissenschaften finden im Durchschnitt deutlich schneller eine Stelle im Angestelltenverhältnis oder als Selbstständige/r als AbsolventInnen in Biowissenschaften, Naturwissenschaften oder Architektur. Informatikstudierende sind darüber hinaus in besonders hohem Ausmaß bereits während des Studiums erwerbstätig. Dies weist darauf hin, dass zur Deckung des Arbeitsmarktbedarfs viele Informatikstudierende ohne Abschluss angeworben werden.¹⁹

In Unternehmensbefragungen werden ebenfalls meist AbsolventInnen der Studienfelder Technik und Informatik gesucht und weniger NaturwissenschaftlerInnen und ArchitektInnen. Zur Diagnostik eines Fachkräftemangels wird häufig die Stellenandrangziffer berechnet, die die Zahl der Arbeitssuchenden jener der offenen Stellen gegenüberstellt.²⁰ Wenn auf eine beim AMS gemeldete Stelle höchstens 1,5 Arbeitssuchende (in Ausnahmefällen 1,8) entfallen, so wird der Beruf vom Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (BMASGK) als Mangelberuf geführt.²¹ Diese Liste umfasst 2018 neben einigen nicht-akademischen Berufen, IngenieurInnen und DiplomingenieurInnen für Maschinenbau, Starkstromtechnik und Datenverarbeitung sowie DiplomingenieurInnen für Schwachstrom- und Nachrichtentechnik. Engpässe bei Hochqualifizierten in den Bereichen IT, Maschinenbau und Elektrotechnik sind kein österreichisches Spezifikum, sondern stellen in mehreren europäischen Regionen ein Problem dar.²²

Im Vergleich dazu werden AbsolventInnen der Ausbildungsfelder Biowissenschaften sowie Physik, Chemie und Geowissenschaften geringer nachgefragt. Sie arbeiten im MINT-Vergleich häufiger in den weniger forschungsintensiven

15 Vgl. Binder et al. (2017, 228ff).

16 Vgl. Schneeberger und Petanovitsch (2011, 75f).

17 Vgl. Binder et al. (2017, 223ff).

18 Vgl. Europäische Kommission (2015a); Cedefop (2016); Deutsche Bundesagentur für Arbeit (2016).

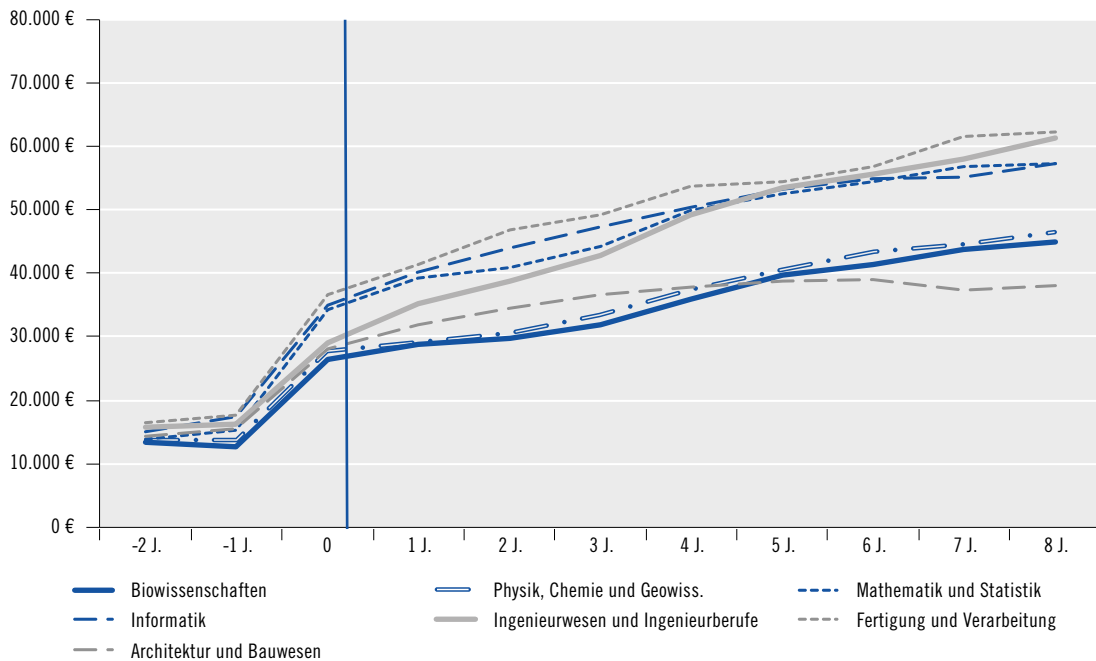
19 Vgl. Binder et al. (2017, 185ff).

20 Der Nachteil dieser Methode ist, dass nur ein Bruchteil der offenen Stellen beim Arbeitsmarktservice gemeldet wird. Der Anteil der dem AMS gemeldeten Stellen an allen bei der „Offene-Stellen-Erhebung“ der Statistik Austria erhobenen Stellen betrug 2012 rd. 41 %, wobei diese Meldequote bei hochqualifizierten Stellen besonders niedrig ist.

21 Vgl. Fink et al. (2015, 38).

22 Vgl. Europäische Kommission (2015a).

Abb. 3-1: Medianeinkommen weiblicher Universitätsabsolventinnen (Master/Diplom) nach Ausbildungsfeld



Anm.: Abschlussjahrgänge 2004/05–2008/09. Alle Absolventinnen mit bei Studienbeginn gültiger Sozialversicherungsnummer, die im jeweiligen Jahr mehr als einen Monat erwerbstätig waren.

Y-Achse: Hochgerechnetes inflationsbereinigtes Bruttojahreseinkommen in €. X-Achse: Jahre vor bzw. nach Abschluss.

Quelle: Binder et al. (2017, 216).

Wirtschaftsbranchen Öffentlicher Dienst und Handel. Ein vergleichsweise hoher Anteil von rd. 7–8 % der Master- und DiplomabsolventInnen verlässt innerhalb von vier Jahren nach Studienabschluss das Land.²³ 2016 hat das vormalige Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWF, nunmehr Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung BMBWF) eine Strategie zur Stärkung des Life-Sciences- und Pharmastandortes Österreich präsentiert (vgl. Kapitel 1.5), deren mögliche Folgen in den vorhandenen Daten noch nicht sichtbar sind.

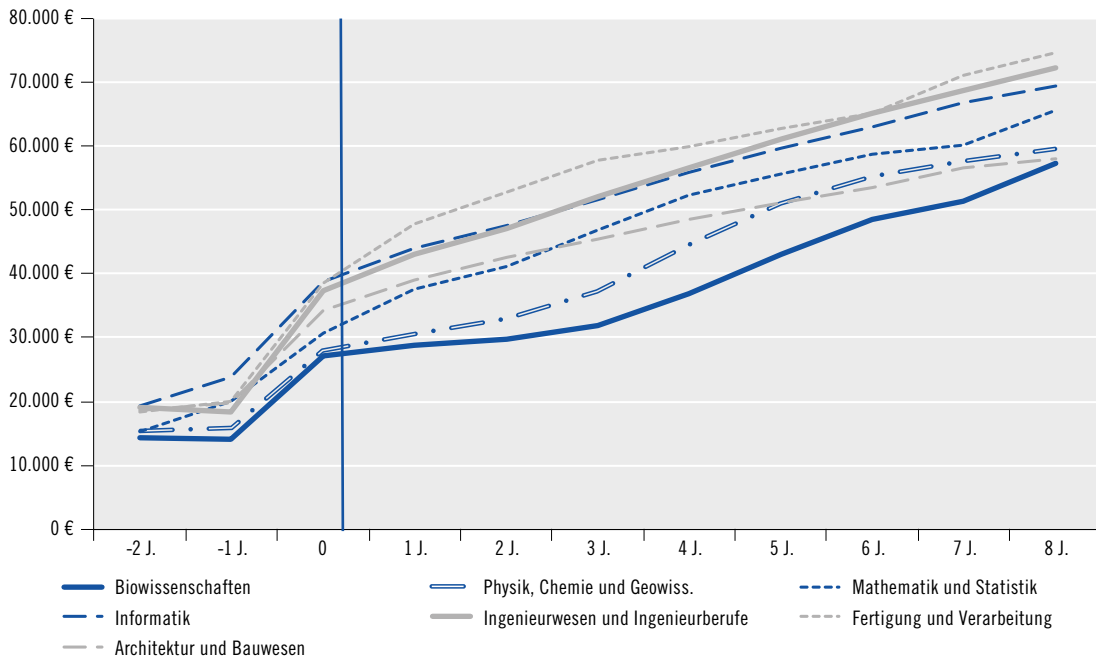
Diese Unterschiede zwischen den Fächern zeigen sich auch in den Einkommen der MINT-Fachkräfte. In den Abb. 3-1 und 3-2 wird das Medianeinkommen der Master- und DiplomabsolventInnen an Universitäten zwei Jahre vor bis

acht Jahre nach Studienabschluss dargestellt. Bezugspunkt ist dabei das mit einer senkrechten blauen Linie gekennzeichnete Kalenderjahr, in dem der Studienabschluss erfolgt ist. Dabei werden alle Erwerbstätigen unabhängig vom Stundenausmaß der Erwerbstätigkeit berücksichtigt. Sowohl Männer als auch Frauen verdienen nach Abschlüssen in Informatik, Ingenieurwesen sowie Fertigung und Verarbeitung²⁴ deutlich besser als nach Abschlüssen in Biowissenschaften, Physik, Chemie und Geowissenschaften sowie Architektur und Bauwesen. In allen Ausbildungsfeldern steigt das Einkommen in den Jahren nach Abschluss deutlich. Dabei verringern sich die Unterschiede zwischen den Ausbildungsfeldern bei den männlichen Universitätsabsolventen mit der Zeit. Ein Teil der in den Abbildungen sichtbaren Geschlechterunterschiede ist auf das unter-

²³ Vgl. Binder et al. (2017, 200ff).

²⁴ Dazu zählen vor allem an der Montanuniversität Leoben angebotene Studienrichtungen wie Bergwesen oder Petroleum Engineering sowie Teile der Forst- und Holzwirtschaft.

Abb. 3-2: Medianeinkommen männlicher Universitätsabsolventen (Master/Diplom) nach Ausbildungsfeld



Anm.: Abschlussjahrgänge 2004/05–2008/09. Alle Absolventen mit bei Studienbeginn gültiger Sozialversicherungsnummer, die im jeweiligen Jahr mehr als einen Monat erwerbstätig waren.

Y-Achse: Hochgerechnetes inflationsbereinigtes Bruttojahreseinkommen in €. X-Achse: Jahre vor bzw. nach Abschluss.

Quelle: Binder et al. (2017, 216).

schiedliche durchschnittliche Stundenausmaß zurückzuführen. Allerdings verdienen Frauen auch im Vergleich von ausschließlich Vollzeitbeschäftigten vor allem in den technischen Fächern und Informatik deutlich schlechter als Männer.²⁵

Zukünftige Nachfrageentwicklung

Die Nachfrage nach MINT-HochschulabsolventInnen wird voraussichtlich auch in Zukunft weiter anhalten bzw. steigen. Dies zeigen die meisten Arbeitsmarktprognosen, denen zufolge sich der Trend zur allgemeinen Höherqualifizierung fortsetzen wird. Demnach wird die Beschäftigung in Österreich in allen akademischen Berufsgruppen steigen. MINT-Berufen wird dabei

eine der größten Wachstumsraten vorhergesagt.²⁶ In der Europäischen Union wird Daten von Cedefop²⁷ zufolge die Zahl akademischer MINT-Jobs von 2013 bis 2025 um +12,1 % wachsen. Österreich hat dabei mit +24,7 % eine der höchsten prognostizierten Steigerungsraten. Die Cedefop-Prognose macht außerdem deutlich, dass MINT-Arbeitsplätze vor allem im hochqualifizierten Segment neu entstehen werden, während mittel und niedrig qualifizierte Stellen nur zum Teil nachbesetzt werden.²⁸

Besonders stark dürfte die Nachfrage nach ExpertInnen in der Informations- und Kommunikationstechnologie steigen. Auch wenn dies aufgrund mangelnder statistischer Daten nur schwer zu validieren ist, gehen die meisten Vorhersagen

²⁵ Vgl. Binder et al. (2017, 333f).

²⁶ Vgl. Fink et al. (2014); Altenecker und Frick (2015).

²⁷ European Centre for the Development of Vocational Training.

²⁸ Vgl. Europäische Kommission (2015a, 27).

von besonders hohen Steigerungsraten im IKT-Bereich aus.²⁹ Trotz der in dieser Branche bestehenden Gefahr von Outsourcing in Länder mit niedrigerem Lohnniveau gilt dies auch für Österreich.³⁰ Neben der Nachfrage nach IT-ExpertInnen dürfte auch die Nachfrage nach IT-Kompetenzen in den meisten (Forschungs-)Bereichen steigen.³¹ Dies zeigt sich beispielsweise in der Etablierung von Forschungsschwerpunkten und -zentren für „Digital Humanities“, in denen Informationstechnologien in den Kultur- und Geisteswissenschaften eingesetzt werden. Personen in IKT-intensiven Berufen verdienen in Österreich durchschnittlich um 2,4 % mehr als Personen in vergleichbaren, nicht-IKT-intensiven Berufen.³² Auch die Nachfrage nach akademisch ausgebildeten TechnikerInnen wird Unternehmensbefragungen und Arbeitsmarktprognosen zufolge aufgrund der allgemeinen Höherqualifizierung weiter steigen.³³ An der gemischten Arbeitsmarktsituation der BiowissenschaftlerInnen und NaturwissenschaftlerInnen in Österreich wird sich Einschätzungen von ArbeitsmarktexpertInnen zufolge auch in Zukunft nur wenig ändern.³⁴ Auch von der europaweiten Expansion sogenannter „Green Jobs“ werden voraussichtlich vor allem TechnikerInnen und Personen, die naturwissenschaftliches mit technischem Wissen kombinieren, profitieren.³⁵

In Deutschland sind die Warnungen vor einem sich anbahnenden Mangel an MINT-AkademikerInnen aufgrund der dortigen demografischen Entwicklung mit einer stark schrumpfenden Erwerbsbevölkerung noch lauter als in Österreich.³⁶ Sollte sich dies bewahrheiten, könnte es zu ver-

stärkten Abwerbungsmaßnahmen österreichischer Fachkräfte kommen.

Zukunftsprognosen sind aufgrund schwer vorhersehbarer Auswirkungen von Digitalisierung, Automatisierung und Industrie 4.0 auf den Arbeitsmarkt allerdings mit großen Unsicherheiten verbunden. Von 1995 bis 2015 sind in Österreich in den stark bis sehr stark digitalisierten Branchen 390.000 Arbeitsplätze hinzugekommen und 75.000 Arbeitsplätze weggefallen, in mäßig bis wenig digitalisierten Branchen hingegen sind 189.000 Arbeitsplätze dazugekommen, aber 280.000 weggefallen.³⁷ Demnach dürfte die Digitalisierung (noch) nicht zu den von vielen ForscherInnen befürchteten Beschäftigungsverlusten geführt haben. So gehen beispielsweise Frey und Osbourne (2013) von einem Automatisierungspotential von bis zur Hälfte der Arbeitsplätze in den USA in Zukunft aus.³⁸ Wohingegen sich die Analyse von Frey und Osbourne (2013) auf das Automatisierungspotential einzelner Berufe als Ganzes bezieht, kommen eine Reihe neuerer Studien – die auf der realistischeren Ebene der Abschätzung des Rationalisierungspotentials einzelner Tätigkeiten innerhalb von Berufen angesiedelt sind – zu deutlich weniger dramatischen Ergebnissen.³⁹ Ausgehend von diesem tätigkeitsbasierten Ansatz errechneten Arntz et al. (2016) beispielsweise, dass der Prozentsatz der Jobs mit hoher Automatisierungswahrscheinlichkeit zwischen 2 % in Russland und 12 % in Österreich, Deutschland und Spanien liegt.⁴⁰ Nagel et al. (2017) kommen mit einem tätigkeitsbasierten Rationalisierungspotential von 9 % der Beschäftigten für Österreich zu einem ähnlichen

29 Vgl. OECD (2016a).

30 Vgl. Eichmann und Nocker (2015, 158).

31 Vgl. OECD (2016a).

32 Vgl. OECD (2017b, 108f).

33 Vgl. Fink et al. (2014).

34 Vgl. AMS (2015).

35 Vgl. Haberfellner und Sturm (2013).

36 Vgl. Bundesagentur für Arbeit (2016).

37 Vgl. Streissler-Führer (2016).

38 Vgl. Frey und Osbourne (2013).

39 Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2017, Kapitel 4.3. BMWF, BMVIT (2017) sowie Zilian et al. (2016).

40 Vgl. Arntz et al. (2016).

Ergebnis. AkademikerInnen haben dabei durchwegs das geringste „Automatisierungsrisiko“, während die Nachfrage von Unternehmen nach mittleren und niedrigen Qualifikationen durch den technologischen Fortschritt stärker einbrechen könnte. Da neue Berufsprofile voraussichtlich meist hochqualifiziert sein werden, wird der bestehende Trend zur Höherqualifizierung durch Automatisierung und Industrie 4.0 voraussichtlich sogar noch beschleunigt. Gleichzeitig haben Innovationen im IT-Bereich, insbesondere in Bezug auf „Künstliche Intelligenz“, jedoch einigen Prognosen zufolge durchaus auch das Potential, komplexere Tätigkeiten zukünftig zu ersetzen, um damit einerseits befürchtete Arbeitskräfteengpässe zu entschärfen, andererseits aber auch die Akademikerarbeitslosigkeit in bestimmten Branchen zu erhöhen.

3.1.3 MINT an Universitäten, Fachhochschulen und im Schulbereich

Insgesamt waren 2014/15 rd. 92.000 Studierende (exklusive Doktoratsstudierende) in MINT-Ausbildungsfeldern inskribiert, 82 % davon an öffentlichen Universitäten und 18 % an Fachhochschulen.⁴¹ Rd. 16.000 MINT-Bachelorstudien wurden im Studienjahr 2014/15 neu aufgenommen (69 % an Universitäten bzw. 31 % an Fachhochschulen) und knapp 8.000 abgeschlossen (64 % an Universitäten bzw. 36 % an Fachhochschulen). An Universitäten schließen innerhalb eines Beobachtungszeitraums von 14 Semestern 31 % ihr begonnenes MINT-Bachelorstudium ab, 13 % sind weiter im begonnenen Studium inskribiert, 30 % haben in ein anderes Studium gewechselt und 26 % haben alle Studien an öffentlichen Universitäten abgebrochen. Unter Berücksichtigung der Abschlüsse in anderen Studien hat nach 14 Semestern die Hälfte der MINT-

AnfängerInnen (irgend)ein Studium – das begonnene oder ein anderes – abgeschlossen.⁴² An Fachhochschulen liegen die Erfolgsquoten nach 14 Beobachtungssemestern bei 70 % (Vollzeit-Studiengänge) bzw. 60 % (berufsbegleitende Studiengänge) – zu diesem Zeitpunkt sind an Fachhochschulen keine Studierenden mehr inskribiert. Wesentliche Gründe für diese Diskrepanzen nach Hochschultypus sind die voneinander abweichenden Zugangsregelungen zum Studium und Unterschiede in der Studienorganisation.⁴³ Die Erfolgsquoten für begonnene MINT-Studien sind sowohl an Universitäten als auch an Fachhochschulen geringer als in anderen Ausbildungsfeldern. Allerdings schließen die MINT-AnfängerInnen an Universitäten häufiger irgend ein Studium ab als AnfängerInnen anderer Studienfächer.

Etwa 5.750 Personen haben 2014/15 ein MINT-Master- oder Diplomstudium abgeschlossen (67 % an Universitäten bzw. 33 % an Fachhochschulen; vgl. Tab. 3-1), 3.200 davon in den MINT-Kernbereichen Ingenieurwesen (2.100) und Informatik (1.100). Nach einigen Jahren der Stagnation hat die Zahl der belegten, begonnenen und abgeschlossenen MINT-Studien von 2009/10 bis zum Studienjahr 2014/15 jeweils um rd. 10 % zugenommen, an Fachhochschulen etwas stärker als an Universitäten. In den letzten fünf beobachteten Jahren haben die Abschlusszahlen in Informatik-Fachhochschulstudiengängen (+35 %) und Ingenieurwissenschaftsstudien an Universitäten (+26 %) besonders stark zugenommen, allerdings hatten sie in den Jahren zuvor in ähnlicher Größenordnung abgenommen.⁴⁴

Der Frauenanteil der Studierenden liegt in den MINT-Kernbereichen Informatik und Ingenieurwesen weiterhin unter 20 %, in den Bio- und Naturwissenschaften sowie Mathematik etwas höher.⁴⁵ Der Frauenanteil bei den MINT-Studienan-

41 An Privatuniversitäten werden kaum MINT-Studien angeboten. Sie werden im Folgenden nicht berücksichtigt.

42 Vgl. BMBWF (2018, 211).

43 Vgl. Ebenda, 183. An Fachhochschulen erfolgt die Studienorganisation nach Jahrganggruppen ähnlich Schulklassen.

44 Vgl. Binder et al. (2017, 101).

45 Vgl. Ebenda, 140ff.

Tab. 3-1: MINT-Abschlüsse an öffentlichen Universitäten und Fachhochschulen, Studienjahr 2014/15

		Abschlüsse Bachelor	Abschlüsse Master/Diplom	Letzte 5J.: Abschlüsse Master/Diplom
Biowissenschaften	Fachhochschule	95	42	-
	Universität	1.003	571	-3%
	Gesamt	1.098	613	+4%
Physik, Chemie und Geowissenschaften	Fachhochschule	-	-	-
	Universität	785	594	+14%
	Gesamt	785	594	+14%
Mathematik und Statistik	Fachhochschule	-	-	-
	Universität	254	158	-21%
	Gesamt	254	158	-21%
Informatik	Fachhochschule	763	536	+35%
	Universität	603	563	+1%
	Gesamt	1.366	1.099	+16%
Ingenieurwesen und Ingenieurberufe	Fachhochschule	1.700	1.136	+2%
	Universität	1.018	977	+26%
	Gesamt	2.718	2.113	+12%
Fertigung und Verarbeitung	Fachhochschule	85	40	+0%
	Universität	124	123	+31%
	Gesamt	209	163	+22%
Architektur und Bauwesen	Fachhochschule	153	144	-18%
	Universität	1.279	863	+7%
	Gesamt	1.432	1.007	+2%
MINT Gesamt	Fachhochschule	2.796	1.898	+10%
	Universität	5.066	3.849	+8%
	Gesamt	7.862	5.747	+9%

Anm.: Begonnene Studien und Abschlüsse im Studienjahr 2014/15. Letzte 5 Jahre (5J): Wachstum vom Studienjahr 2009/10 zum Studienjahr 2014/15. Doktoratsstudien, außerordentliche Studien und Incoming-Mobilitätsstudierende wurden von allen Analysen ausgeschlossen.

Quelle: Binder et al. (2017, 99). Datenquelle: Hochschulstatistik. Berechnungen: IHS.

fängerInnen ist in Österreich geringfügig niedriger als im OECD-Schnitt.⁴⁶

Österreich hat, gerade was die technische Berufsausbildung betrifft, international eine Sonderstellung: Erstens werden viele von der Wirtschaft stark nachgefragte technische FacharbeiterInnen dual ausgebildet. Zweitens haben auch Berufsbildende Mittlere und Höhere Schulen einen hohen Stellenwert. Von diesen werden auch stark spezialisierte, technische Ausbildungen in innovativen Bereichen wie beispielsweise Wirtschaftsingenieurwesen oder Mechatronik angeboten. Das hohe Niveau dieser Ausbildungen wurde kürzlich auch von der UNESCO aner-

kannt: Der International Standard Classification of Education-2011 zufolge werden Abschlüsse an Berufsbildenden Höheren Schulen als tertiär klassifiziert (ISCED Level 5).

In Tab. 3-2 wird die Anzahl der Personen, die pro Jahr eine MINT-Ausbildung abschließen, für alle Ausbildungsniveaus grob geschätzt. Dabei wird jede Person nur einmal, mit der jeweils höchsten Ausbildung, berücksichtigt. Ein einfaches Addieren würde die Zahl der AbsolventInnen klar überschätzen, da beispielsweise eine Person, die eine HTL, ein Bachelor- und ein Masterstudium abgeschlossen hat, dreifach gezählt würde.⁴⁷ Rd. 6.000 Personen schließen pro Jahr erst-

46 Vgl. OECD (2017a, 282). ISCED-F 2013-Studienfeld Naturwissenschaften, Mathematik und Statistik: AT: 49 % vs. OECD: 50 %; Informations- und Kommunikationstechnologie: AT: 17 % vs. OECD: 17%; Ingenieurwesen, verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe: AT: 23 % vs. OECD: 24 %.

47 Vgl. Binder et al. (2017, 171).

Tab. 3-2: Personen, die pro Jahr eine MINT-Ausbildung abschließen und danach keine weitere Ausbildung absolvieren (Schätzung)

Lehre	ca. 24.000–25.000
Technisch gewerbliche mittlere Schulen	ca. 3.000–5.000
Technische und gewerbliche höhere Schulen	ca. 7.500–9.500
Fachhochschule	ca. 3.000
Universität	ca. 6.000
Gesamt	ca. 43.500–48.500

Anm.: Berechnungen/Schätzungen auf Basis der Hochschulstatistik, der Schulstatistik der Statistik Austria und der Lehrlingsstatistik der Wirtschaftskammer Österreich (WKO).

Quelle: Binder et al. (2017, 172).

mals ein MINT-Universitäts- und rd. 3.000 Personen erstmals ein MINT-Fachhochschulstudium ab. Zwischen 7.500 und 9.500 maturieren pro Jahr an einer HTL und schließen danach kein MINT-Hochschulstudium ab. Grob geschätzt beenden zwischen 3.000 und 5.000 Personen jährlich eine technische-gewerbliche mittlere Schule und rd. 25.000 eine Lehre in einem technischen oder handwerklichen Berufsfeld. In Summe schließen, nach Bereinigung von Mehrfachabschlüssen, um die 45.000 Personen pro Jahr erfolgreich eine MINT-Ausbildung ab. Es ist allerdings davon auszugehen, dass nicht alle AbsolventInnen danach tatsächlich in MINT-Berufen arbeiten.

Bildungsstand und AbsolventInnenzahl im internationalen Vergleich

Durch die Aufwertung der Abschlüsse von Berufsbildenden Höheren Schulen ist die Tertiärquote, also der Anteil der 25–64-jährigen Wohnbevölkerung mit tertiärem Bildungsabschluss auf den EU-Durchschnitt von 31 % gestiegen.⁴⁸ Dabei hat die Hälfte einen Abschluss an einer Berufsbildenden Höheren Schule, einem Kolleg

oder einer vergleichbaren Ausbildungsinstitution erworben, die andere Hälfte an einer Hochschule.

Der Anteil an MINT-AbsolventInnen ist im internationalen Vergleich auch aufgrund des hohen Technik-Anteils (HTLs) unter Berufsbildenden Höheren Schulen sehr hoch: 2015 waren 20 % der tertiären Abschlüsse dem Ausbildungsfeld Ingenieurwesen und Ingenieurberufe zuzuordnen (EU-22: 14 %), 6 % Naturwissenschaften, Mathematik und Statistik (EU-22: 6 %) und 4 % dem Ausbildungsfeld Informations- und Kommunikationstechnologien (EU-22: 4 %), in Summe aller MINT-Fächer also etwa 30 %.⁴⁹ Dies ist der nach Deutschland zweithöchste Wert aller OECD-Länder, Österreich liegt hier knapp vor Schweden und Finnland und weit vor Innovation Leadern wie den Niederlanden (15 % exklusive Doktoratsabschlüsse) oder Dänemark (20 %). Bei ausschließlicher Betrachtung der Hochschulabschlüsse ohne BHS-Abschlüsse wurden in Österreich 2014/15 jeweils rd. 27 % der Bachelor- sowie der Diplom- und Masterabschlüsse in MINT-Ausbildungsfeldern absolviert.⁵⁰

Der Anteil an MINT-AbsolventInnen unter der 25–64-jährigen Bevölkerung mit Tertiärabschluss ist mit 34 % (OECD: 26 %)⁵¹ ebenso weit über dem OECD-Durchschnitt wie der Anteil der MINT-AnfängerInnen (31 %) an allen AnfängerInnen im Tertiärbereich (OECD: 27 %).⁵²

Bei der Anzahl der neuen Doktoratsabschlüsse (je 1.000 Personen der 25–34-jährigen Bevölkerung), einem Indikator des European Innovation Scoreboard, liegt Österreich mit einem Wert von 1,9 leicht über dem EU-Schnitt (EU-28: 1,8).⁵³ Bei Betrachtung der MINT-Fächer in Abb. 3-3 befand sich Österreich 2015 mit 0,9 Promotionen je 1.000 Personen der 25–34-jährigen Bevölkerung hinter Innovation Leadern wie Schweden (1,5),

48 Vgl. OECD (2017a, 72). Bei den 25–34-jährigen mit einer abgeschlossenen tertiären Ausbildung (=Indikator des European Innovation Scoreboard) liegt der Anteil mit 39,7 % leicht über dem EU-Schnitt (38,2 %; vgl. Europäische Kommission 2017, 82).

49 Vgl. OECD (2017a, 72).

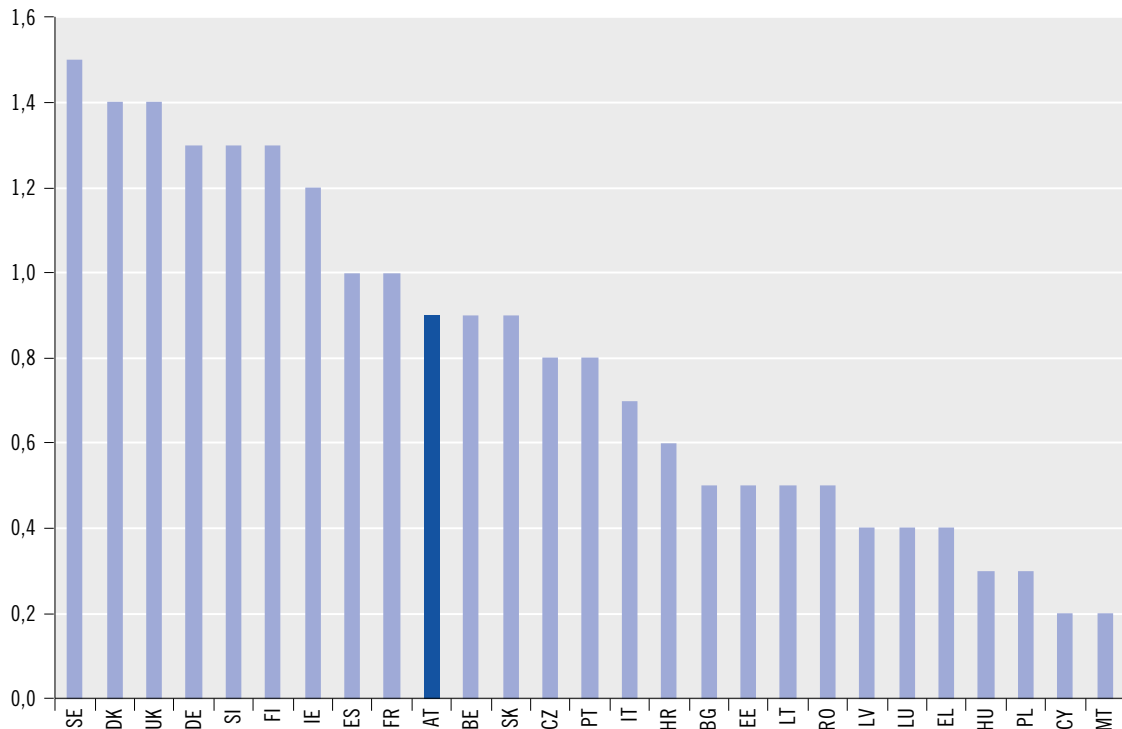
50 Vgl. Binder et al. (2017, 97ff); Unger et al. (2017, 101f).

51 Vgl. OECD (2017a, 52).

52 Vgl. Ebenda, 282.

53 Vgl. Europäische Kommission (2017, 82).

Abb. 3-3: Neue Doktoratsabschlüsse in MINT-Fächern pro 1.000 Personen zwischen 25 und 34 Jahren in den EU-28, 2015



Anm.: EL Daten aus dem Jahr 2014. Für NL sind keine Daten verfügbar. Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: Eurostat Database.

Dänemark (1,4) oder dem Vereinigten Königreich (1,4), aber vor den meisten mittel- und südeuropäischen Ländern ebenfalls im oberen Mittelfeld der Europäischen Union.

Maßnahmen zur Erhöhung der Zahl hochqualifizierter MINT-AbsolventInnen

Um der Gefahr eines Absolventenmangels in den vom Arbeitsmarkt stark nachgefragten MINT-Bereichen langfristig entgegenzuwirken, wird im Rahmen des Gesamtösterreichischen Universitätsentwicklungsplans eine Verringerung der Drop-out-Raten und eine Steigerung der Zahl der Studieninteressierten angestrebt.⁵⁴

In den Leistungsvereinbarungen des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) mit den Universitäten soll künftig ein besonderer Fokus auf die Ausbil-

dungsfelder Ingenieurwesen und Informatik⁵⁵ gelegt werden. In der nächsten Leistungsvereinbarungsperiode ist eine Verbesserung der Betreuungsverhältnisse vorgesehen, um die Erfolgsquoten zu erhöhen. Qualifizierungsangebote und Fördermaßnahmen (z.B. für AHS-MaturantInnen, die in den meisten MINT-Fächern deutlich höhere Abbruchquoten haben als z.B. HTL-MaturantInnen) sollen die Heterogenität in Bezug auf das schulisch erworbene Vorwissen verringern und Studienabbrüche reduzieren. Um Jobouts (Studienabbruch aufgrund von Erwerbstätigkeit) im Informatikbereich zu reduzieren, sind Kooperationen zwischen Universitäten und Fachhochschulen angedacht, die einen Abschluss neben dem Beruf erleichtern sollen. Außerdem soll das Interesse der Studienberechtigten an der Aufnahme eines MINT-Studiums durch gemeinsame Informationsaktivitäten der Hochschulen verbessert

⁵⁴ Vgl. BMBWF 2017, Gesamtösterreichischer Universitätsentwicklungsplan 2019-2014, Systemziel 4c.

⁵⁵ Unter anderem aufgrund der Ergebnisse des Aktionsfelds „Informatik“ des Projekts „Zukunft Hochschule“ (vgl. BMBWF 2018, 53).

werden. Frauen sollen dabei gezielt angesprochen werden. Eine fundierte Studienwahlentscheidung soll durch eine stärkere Vermittlung der Ausbildungs-, Qualifikations- und Berufsprofile unterstützt werden. An Fachhochschulen sollen neue Studienplätze für Technik und Informatik geschaffen werden; in einem ersten Schritt stehen ab dem Studienjahr 2018/19 450 neue Studienplätze in solchen Studiengängen zur Verfügung.

Maßnahmen zur Verstärkung des MINT-Interesses im Schulbereich

Die Grundlage für das Interesse an MINT muss jedoch bereits vor der Matura gelegt werden. Schon in der Schule werden die grundlegenden Kompetenzen für eine Berufsbildung 4.0 gelegt. Viele, meist von wissenschaftlichen Evaluierungen begleitete, schulische Maßnahmen zielen auf eine MINT-Sensibilisierung ab. Das Bundesministerium für Bildung (heute BMBWF) hat gemeinsam mit der Industriellenvereinigung, der Pädagogischen Hochschule Wien und der Wissensfabrik das MINT-Gütesiegel initiiert. Diese Auszeichnung wird jeweils für drei Jahre vergeben und soll vor allem zur Profilentwicklung der jeweiligen Schule (auch Kindergärten) beitragen.⁵⁶ Um Schulen bei einer Weiterentwicklung in Richtung MINT-Schule zu unterstützen, werden außerdem auch Coachings und gendersensitive Lehrgänge wie „MINT mag man(n) eben“ angeboten. Mit dem Pilotprojekt „MINT 3D-Druck“ in Zusammenarbeit mit der Industrie 4.0 Pilotfabrik TU Wien soll diese zukunftsweisende Technologie eingesetzt werden, um kreativ und gestalterisch das Interesse für MINT-Fächer sowohl bei Schülerinnen als auch bei Schülern gleichermaßen zu stärken. Initiativen wie IMST („Innovationen Machen Schulen Top!“) und Wettbewerbe wie „Jugend Innovativ“ sollen die SchülerInnen zu Projektaktivitäten in MINT-Bereichen anregen. Innovative Unterrichtskonzepte wie Mathematik macht Freu(n)de sollen

durch einen angstfreien Umgang mit Mathematik und eine stärkere Individualisierung des Unterrichts für eine erhöhte MINT-Begeisterung sorgen. Mit dem weiterführenden Lehrgang Berufsbildung 4.0 unter der Ägide des BMBWF werden Lehrpersonen berufsbildender Schulen auf die neuen pädagogischen und technischen Herausforderungen der Digitalisierung und Industrie 4.0 vorbereitet und entsprechende Projekte mit Industriebetrieben und tertiären Einrichtungen angeregt (vgl. Kapitel 1.5).

3.1.4 Resümee

Innovative Forschung ist nur dort möglich, wo in ausreichender Zahl gut dafür ausgebildete Menschen vorhanden sind. Für das Vorantreiben technologischer Entwicklungen sind dabei vor allem HochschulabsolventInnen in den MINT-Fächern von Bedeutung. Die in diesem Kapitel präsentierten Ergebnisse legen nahe, dass die Nachfrage nach manchen MINT-Qualifikationen das Angebot übersteigt. Dies betrifft insbesondere die Ausbildungsfelder Informatik und Ingenieurwissenschaften. Hier haben die HochschulabsolventInnen einen einfachen Arbeitsmarkteinstieg und vergleichsweise hohe Einkommen. Nach AbsolventInnen anderer MINT-Ausbildungsfelder wie Biowissenschaften, Naturwissenschaften oder Architektur ist die Nachfrage etwas geringer. Diese haben einen schwierigeren Arbeitsmarkteinstieg mit niedrigeren Einkommen, geringerer Arbeitsmarktintegration und höherem Anteil an AbsolventInnen, die nach Abschluss ins Ausland verziehen.

Der Wandel der Beschäftigungsstruktur hin zu einer erhöhten Arbeitsmarktnachfrage nach Hochqualifizierten macht auch im MINT-Bereich verstärkte Investitionen in höhere Qualifizierung und Hochschulausbildung unumgänglich. Die aktuelle starke Nachfrage nach HochschulabsolventInnen wird aller Voraussicht nach in Zukunft noch steigen – die meisten Arbeitsmarktdaten sprechen trotz gestiegener Absolven-

⁵⁶ Vgl. www.mintschule.at

tenzahlen gegen die oftmals geäußerte Befürchtung einer Entwertung von Hochschulabschlüssen. Auch wenn zukünftige Entwicklungen aufgrund disruptiver technologischer Veränderungen (Industrie 4.0, Digitalisierung) nur schwer vorhersagbar sind, spricht viel dafür, dass sich bereits vorhandene Rekrutierungsprobleme in den Bereichen Informatik, Maschinenbau, Elektrotechnik und Elektronik in den nächsten Jahren noch verschärfen könnten. Die bereits in den letzten Jahren stark gestiegene Zahl hochqualifizierter MINT-Arbeitsplätze wird aller Voraussicht nach noch weiter zunehmen.

Da ein Mangel an hochqualifizierten MINT-Fachkräften die Innovationsfähigkeit der österreichischen Wirtschaft gefährden würde, wird auf die Sicherstellung einer ausreichenden Zahl an AbsolventInnen der Ausbildungsfelder Ingenieurwissenschaften und Informatik besonderes Augenmerk gelegt. So sollen verstärkt Maßnahmen gesetzt werden, um die Erfolgsquoten zu steigern. Sowohl an den Hochschulen als auch an den Schulen werden vielfältige Projekte und Informationskampagnen durchgeführt, um das Interesse an MINT und damit die Zahl jener, die eine weiterführende Ausbildung in diesem Feld wählen, zu erhöhen.

3.2 Gleichstellung in F&E und in Entscheidungsgremien

Die Förderung von Gleichstellung in Forschung, Technologie und Innovation (FTI) ist wesentlicher Bestandteil und Querschnittsthema in Horizon 2020. Die österreichische ERA Roadmap spezifiziert diesbezüglich drei Zielsetzungen,⁵⁷ um das Gleichgewicht zwischen den Geschlechtern zu verbessern und damit verbundene Ineffizienzen auszugleichen.

- Erstens sollen die Frauenanteile in allen Bereichen und Hierarchieebenen erhöht und damit die vertikale wie horizontale Segregation reduziert werden.

- Zweitens soll ein Kulturwandel in Wissenschafts- und Forschungsorganisationen eingeleitet werden, indem Gleichstellung in die Strukturen und Politiken integriert wird.
- Drittens soll die Genderdimension in den Forschungsinhalten und in der Lehre stärker verankert werden.

Diese Zielsetzungen spiegeln sich auch in den verschiedenen Wirkungszielen der Ministerien wider. Ziel des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) ist die Verbesserung der Gleichstellung im F&E-Unternehmenssektor. Dies wird an der Anzahl sowie am Anteil der im Unternehmenssektor beschäftigten Wissenschaftlerinnen gemessen. Bis 2020 soll der Wissenschaftlerinnen-Anteil im Unternehmenssektor auf 20 % erhöht werden: Das Wirkungsmonitoring für 2016 wies mit 14,8 %⁵⁸ allerdings einen nicht erreichten Zielerreichungsgrad aus. Das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) verfolgt bis 2020 das Ziel (lt. Wirkungsmonitoring, Untergliederung 31), ausgeglichene Geschlechterverhältnisse an österreichischen Universitäten durch eine Erhöhung des Professorinnenanteils, durch eine quotengerechte Besetzung universitärer Leitungsorgane, durch eine Erhöhung des Frauenanteils bei Laufbahnstellen an Universitäten und durch eine Steigerung des Frauenanteils in den Organen der Agentur für Qualitätssicherung und Akkreditierung Austria (AQ Austria) zu erzielen. Das Wirkungsmonitoring 2016 wies für die Kennzahlen Professorinnenanteil und Frauenanteil bei Laufbahnstellen an Universitäten einen überplanmäßig erreichten Zielerreichungsgrad und bei den Kennzahlen „Quotengerecht besetzte universitäre Leitungsorgane“ und „Frauenanteil in den Organen der AQ Austria“ einen zur Gänze erreichten Zielerreichungsgrad auf. Eine bessere Nutzung des vorhandenen Fachkräftepotentials ist das Wirkungsziel (lt. Wirkungsmonitoring, Untergliederung 40) des Bundesministeriums für Digitalisierung

⁵⁷ Vgl. BMBWF (2016a).

⁵⁸ Anteil der Wissenschaftlerinnen im Unternehmenssektor gemessen als VZÄ.

und Wirtschaftsstandort (BMDW) bis 2020: Die entsprechende genderrelevante Kennzahl ist die Steigerung des Frauenanteils in leitenden Positionen in Forschungsprojekten, die von der FFG im Auftrag des BMDW gefördert werden. Diese Kennzahl ist im Wirkungsmonitoring 2016 als „zur Gänze erreicht“ ausgewiesen.⁵⁹ Zudem erfolgt die Koordinierung der Aktivitäten zur Förderung von Gleichstellung zwischen den Bundesministerien im Rahmen zweier thematischer Cluster, wobei sich ein Cluster mit dem Bereich Arbeitsmarkt und Bildung und der andere mit Entscheidungspositionen und -prozessen befasst.⁶⁰

Insgesamt hält der Bericht zur Wirkungsorientierung fest, dass Fortschritte im Bereich der Gleichstellung in FTI gemacht wurden, dass „jedoch noch ein weiter Weg zur Zielerreichung zu beschreiten“⁶¹ sei. In den folgenden Abschnitten soll daher die Entwicklung der Repräsentanz von Frauen im FTI-Sektor dargestellt werden. Dabei werden zunächst die Daten der F&E-Erhebungen von Statistik Austria herangezogen, um insbesondere die Unterschiede zwischen den beiden großen F&E-Sektoren – dem Hochschul- und dem Unternehmenssektor – zu beschreiben (vgl. Abschnitt 3.2.1). Im Anschluss wird die Partizipation von Frauen in universitären Führungspositionen und Kollegialorganen dargestellt (vgl. Abschnitt 3.2.2). In den beiden nächsten Abschnitten stehen einmal die angewandte außeruniversitäre naturwissenschaftlich-technische Forschung (vgl. Abschnitt 3.2.3) und danach die Einrichtungen der grundlagenorientierten außeruniversitären Forschung (vgl. Abschnitt 3.2.4) im Mittelpunkt. Der letzte Abschnitt (3.2.5) widmet sich der Repräsentation von Frauen in den Organen und Begutachtungsverfahren des Wissenschaftsfonds.

3.2.1 Entwicklung der Partizipation von Wissenschaftlerinnen im F&E-Sektor

Die Daten der F&E-Erhebung 2015 zeigen, dass insgesamt rd. 23.000 Wissenschaftlerinnen (dargestellt in Kopffzahlen)⁶² im F&E-Sektor in Österreich beschäftigt sind. Seit 1998 ist die Anzahl der Wissenschaftlerinnen (Kopffzahlen) um rd. 290 % von 5.901 auf 23.020 gestiegen – im Vergleich dazu ist die Anzahl der Wissenschaftler (Kopffzahlen) um 116 % von 25.503 auf 55.031 gestiegen (vgl. Abb. 3-4). Dies hat zu einer deutlichen Zunahme des Frauenanteils von rd. 18,8 % auf 29,5 % zwischen 1998 und 2015 geführt. Allerdings stagniert der Wissenschaftlerinnen-Anteil seit 2011: Während der Anteil 2011 bereits 29,0 % betrug, hat er sich seitdem lediglich auf 29,5 % im Jahr 2015 erhöht. Die Wachstumsraten der Anzahl der Wissenschaftlerinnen (Kopffzahlen) sind 2013 geringer als 2015 und identisch mit jenen für Wissenschaftler ausgefallen. Dadurch stieg zwar die Anzahl der Wissenschaftlerinnen, der Frauenanteil im gesamten F&E-Sektor stagniert jedoch.

Allerdings können deutliche Unterschiede in der Repräsentanz von Frauen in den beiden größten F&E-Durchführungssektoren in Österreich festgestellt werden. Beide Sektoren beschäftigen rd. 94 % aller WissenschaftlerInnen (Kopffzahlen) in Österreich – sowohl im Unternehmens- als auch im Hochschulsektor sind jeweils um die 47 % des F&E-Personals dem wissenschaftlichen Personal zugeordnet. Obwohl die Anzahl der WissenschaftlerInnen insgesamt in beiden Sektoren nahezu gleich hoch ist, sind im Hochschulsektor mehr als doppelt so viele Frauen als Wissenschaftlerinnen beschäftigt als im Unternehmenssektor (14.655 vs. 6.320). Dies spiegelt sich auch in sehr unterschiedlich hohen Wissenschaftlerinnen-Anteilen in den beiden Sektoren

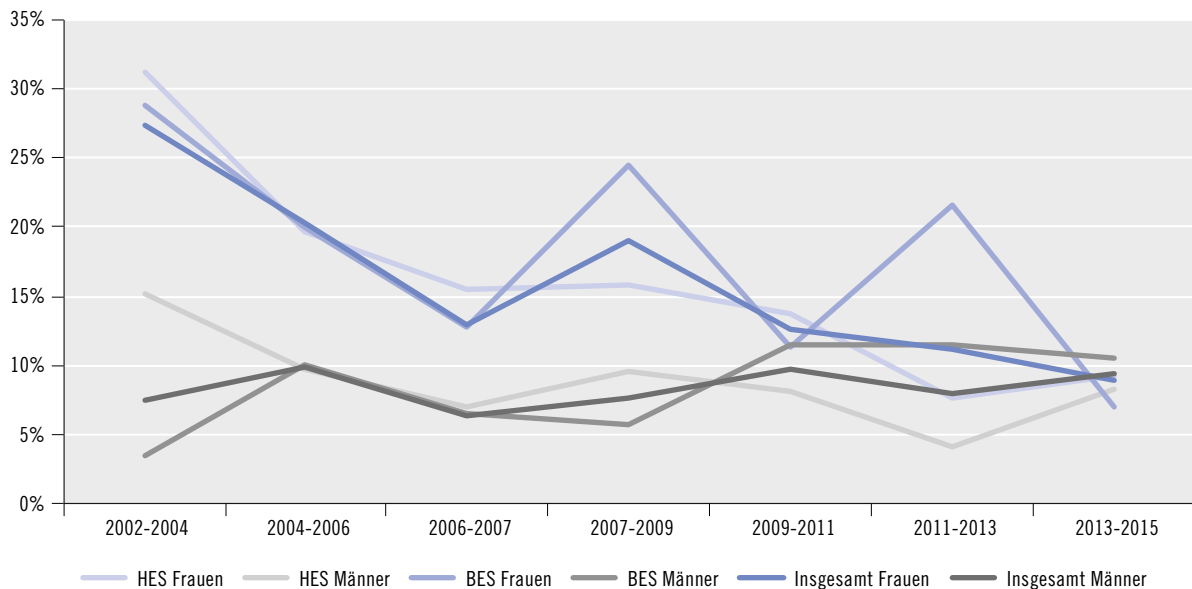
59 Vgl. BKA (2017); vgl. www.wirkungsmonitoring.gv.at

60 Vgl. BKA (2017), 418ff).

61 Vgl. BKA (2017); vgl. www.wirkungsmonitoring.gv.at

62 Als WissenschaftlerInnen werden jene Personen bezeichnet, die in der F&E Erhebung der Statistik Austria als wissenschaftliches Personal klassifiziert und damit von anderen, nichtwissenschaftlichen Beschäftigungskategorien unterschieden werden.

Abb. 3-4: Wachstumsraten der Anzahl der männlichen und weiblichen Wissenschaftler (Kopfzahlen) für den Hochschulsektor (HES), den Unternehmenssektor (BES) und den gesamten F&E Sektor, 2002–2015



Quelle: F&E-Erhebungen, Statistik Austria. Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

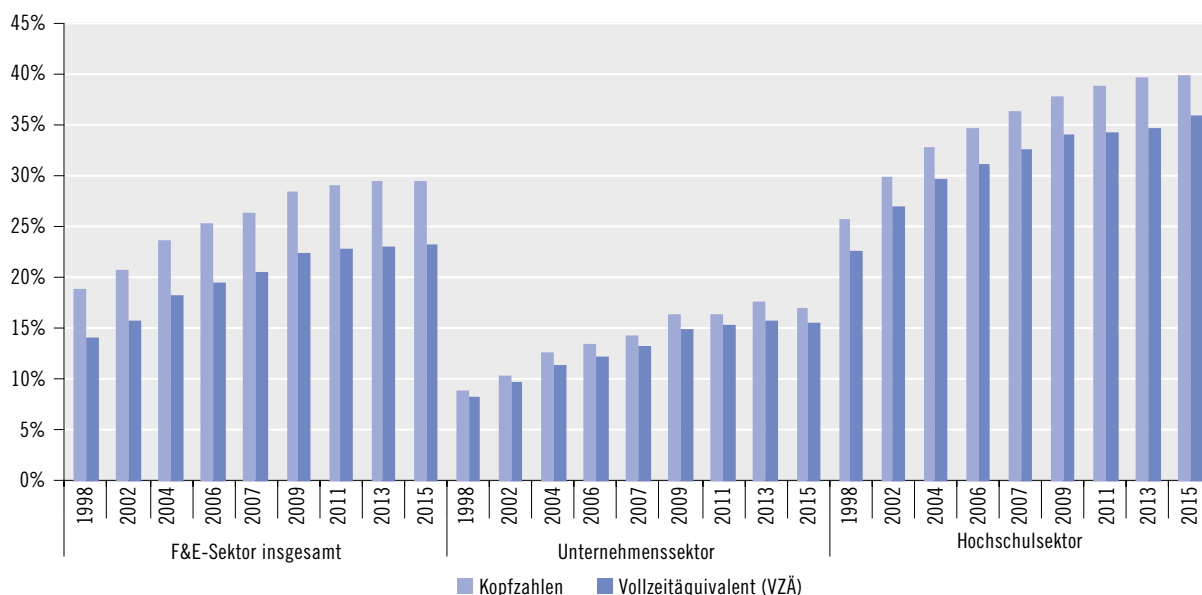
wider: Im Hochschulsektor liegt der entsprechende Anteil bei 39,9 % und im Unternehmenssektor nur bei 17,1 %. In beiden Sektoren sind die Wachstumsraten bei der Anzahl der Wissenschaftlerinnen in den letzten zehn Jahren deutlich abgeflacht und haben sich jenen der Männer angenähert. Als Folge ist nur mehr eine langsame Steigerung des Wissenschaftlerinnen-Anteils festzustellen. Im Unternehmenssektor konnte zwischen 2013 und 2015 sogar ein leichter Rückgang des Frauenanteils beobachtet werden. Dabei gilt es jedoch zu beachten, dass ein Teil der Nachfrage von Unternehmen Bereiche mit generell niedriger Absolventinnenquote, beispielsweise bei MINT-Fächern, betrifft. Gleichzeitig muss man auf der Angebotsseite darauf achten, attraktive Arbeitsbedingungen für Wissenschaftlerinnen zu schaffen, um langfristig den Frauenanteil zu erhöhen. Im Hochschulsektor hingegen ist der Frauenanteil seit 2009 von 37,8 % auf 39,9 % langsam aber kontinuierlich angestiegen – aller-

dings ist die Entwicklung zwischen 2013 und 2015 wieder deutlich abgeflacht.

Bei Betrachtung der Partizipation von Wissenschaftlerinnen anhand von Vollzeitäquivalenten⁶³ (VZÄ) für F&E zeigt sich, dass der Frauenanteil bei den Personalkapazitäten für F&E gegenüber den Kopfzahlen deutlich geringer ist (vgl. Abb. 3-5). Im gesamten F&E-Sektor belief sich der Anteil der Wissenschaftlerinnen gemessen an VZÄ für F&E im Jahr 2015 auf 23,2 %. Im Hochschulsektor betrug der Wissenschaftlerinnen-Anteil 35,9 % und im Unternehmenssektor 15,5 %. Wie bereits anhand der Kopfzahlen gezeigt, flacht die Entwicklung im gesamten F&E-Sektor zwischen 2009 und 2015 deutlich ab, so dass nur mehr geringfügige Steigerungen des Frauenanteils zu beobachten sind. Dies kann auch für die Entwicklung des Wissenschaftlerinnen-Anteils im Unternehmenssektor und im Hochschulsektor konstatiert werden. Allerdings weicht die Entwicklung zwischen 2013 und 2015 in beiden

⁶³ Ein Vollzeitäquivalent (VZÄ) für F&E entspricht der Arbeitsleistung eines oder einer ganzjährig Vollzeitbeschäftigten, der oder die ausschließlich mit F&E befasst war. Teilzeitbeschäftigte und Personen, die nicht ständig mit F&E befasst waren, werden anteilig gerechnet (Schiefer 2017). Insofern spiegelt die VZÄ Daten der für F&E eingesetzten Personalkapazitäten wider.

Abb. 3-5: Wissenschaftlerinnen-Anteile nach Kopffzahlen und VZÄ für F&E im Hochschulsektor, im Unternehmenssektor und im gesamten F&E-Sektor, 1998–2015



Quelle: F&E-Erhebungen, Statistik Austria. Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Sektoren deutlich voneinander ab: Während der Wissenschaftlerinnen-Anteil im Unternehmenssektor leicht zurückgegangen ist, ist er im Hochschulsektor von 34,8 % auf 35,9 % weiter gestiegen.

Die unterschiedlich hohen Wissenschaftlerinnen-Anteile gemessen in VZÄ für F&E gegenüber den Kopffzahlen verweisen darauf, dass sich Frauen in der Statistik mit geringeren – im Hochschulsektor deutlich geringeren – Personalkapazitäten im F&E-Bereich niederschlagen als ihre männlichen Kollegen. Dies wird vor allem durch das höhere Ausmaß an Teilzeitbeschäftigung bei Wissenschaftlerinnen gegenüber ihren männlichen Kollegen begründet. Dagegen ist dies nur in einem sehr geringen Ausmaß darauf zurückzuführen, dass Wissenschaftlerinnen mehr Arbeitszeit für Lehre und administrative Tätigkeiten als Wissenschaftler aufweisen und damit weniger Personalkapazitäten für F&E einsetzen können. Vielmehr zeigen die Daten der F&E-Erhebung 2015 für den Hochschulsektor keine deutlichen geschlechtsspezifischen Unterschiede bei der Aufteilung der Arbeitszeit

zwischen Lehre, Forschung und administrativen Tätigkeiten.

Im internationalen Vergleich liegt Österreich beim Wissenschaftlerinnen-Anteil im gesamten F&E-Sektor – gemessen an Kopffzahlen – knapp vor Luxemburg (28,9 %), Malta (28,5 %), Deutschland (28,0 %), der Tschechischen Republik (26,9 %) und den Niederlanden (25,4 %) und damit in der Gruppe jener EU-Länder mit den niedrigsten Wissenschaftlerinnen-Anteilen. In den meisten EU-28-Staaten ist der Wissenschaftlerinnen-Anteil zwischen 2013 und 2015 nur mehr langsam gewachsen oder sogar leicht zurückgegangen. Ein Anstieg um mehr als 1 %-Punkt ist nur in Irland zu beobachten. Bei Betrachtung des Zeitraumes 2009 bis 2015 sind nur in drei EU-28-Ländern kontinuierliche Steigerungen beim Wissenschaftlerinnen-Anteil festzustellen: in Italien, Deutschland und Spanien.

Differenziert man nach den Ergebnissen für die beiden zentralen F&E-Sektoren in Österreich, so zeigt sich, dass der Frauenanteil im F&E-Unternehmenssektor gemessen an Kopffzahlen (17,1 %) im Vergleich zu den anderen EU-28-Län-

dern deutlich unterdurchschnittlich und nur in Luxemburg (12,3 %), der Tschechischen Republik (12,8 %), Deutschland (14,7 %) und den Niederlanden (17,0 %) niedriger ist. Beim Frauenanteil im Hochschulsektor weisen sieben Länder einen niedrigeren Wert als Österreich (39,9 %) auf: Malta (33,1 %), die Tschechische Republik (35,2 %), Zypern (37,6 %), Griechenland (37,7 %), Luxemburg (38,1 %), Deutschland (38,7 %) und Ungarn (39,4 %).

Eine Studie im Auftrag der Europäischen Kommission⁶⁴ zeigt deutlich, dass die Höhe des Wissenschaftlerinnen-Anteils im gesamten F&E-Sektor durch dessen Struktur mit beeinflusst wird. Je größer der F&E-Unternehmenssektor im Verhältnis zu den anderen F&E-Sektoren in einem Land ist, desto niedriger fällt der Wissenschaftlerinnen-Anteils im gesamten F&E-Sektor aus. In jenen Ländern, wo Forschung stärker auf den öffentlichen Sektor (staatlicher Sektor und Hochschulsektor) fokussiert ist, sind auch die Frauenanteile im gesamten F&E-Sektor höher. Dies erklärt sich unter anderem dadurch, dass die bisher eingesetzten Maßnahmen zur Förderung von Gleichstellung vor allem auf die öffentlichen F&E-Sektoren und insbesondere auf den Hochschulsektor gerichtet waren.

3.2.2 Frauen in Führungspositionen und Kollegialorganen an Universitäten

Da für den Unternehmenssektor keine Daten zur Repräsentanz von Frauen in Führungspositionen und Gremien in F&E-Unternehmen vorliegen, werden im folgenden Abschnitt ausschließlich die Entwicklungen an österreichischen Universitäten dargestellt.

Die vertikale Segregation entlang der universitären Karriereleiter ist in Österreich sehr ausge-

prägt. Der Frauenanteil nimmt entlang der Karriereestufen kontinuierlich ab. Bei den ProfessorInnen beträgt der Frauenanteil nur mehr rd. 23,6 % (Wintersemester 2016). Zwar ist der Frauenanteil bei den Laufbahnstellen (35,3 %) wie bei den ProfessorInnen zwischen dem Wintersemester 2013 und 2016 weiter gewachsen,⁶⁵ ist aber noch deutlich von einem ausgewogenen Geschlechterverhältnis entfernt. Der vergleichsweise hohe Frauenanteil im Hochschulsektor (vgl. Abschnitt 3.2.1) ist daher auf eine höhere Repräsentanz von Frauen auf den ersten universitären Karriereestufen⁶⁶ zurückzuführen.

Dass die Aufstiegschancen von Frauen auf der akademischen Karriereleiter deutlich geringer sind als jene der Männer, zeigt der sogenannte Glasdecken-Index.⁶⁷ Im Jahr 2016 belief sich dieser Index für alle österreichischen Universitäten auf 1,54⁶⁸ – 2005 war er mit 2,05 noch deutlich höher. In der Zwischenzeit haben sich die Karrierechancen für Frauen an Universitäten zwar verbessert, sie sind aber noch immer niedriger als jene ihrer männlichen Kollegen. Zudem zeigen sich unterschiedliche Karrierechancen nach Universitäten: Die Universität Wien (1,36), die durch ein breites Disziplinspektrum gekennzeichnet ist, weist einen deutlich niedrigeren Glasdecken-Index auf als technische Universitäten wie beispielsweise die TU Wien (1,91) und die TU Graz (2,71). Auch die Medizinische Universität Wien weist einen etwas höheren Glasdecken-Index (1,63) auf. Diese Unterschiede zwischen den Universitäten verweisen unter anderem darauf, dass die Karrierechancen von Frauen nach wissenschaftlichen Disziplinen unterschiedlich sind. Dies ist auch an den unterschiedlich hohen Anteilen an weiblichen Professuren nach Disziplinen ablesbar.⁶⁹ Insgesamt kann aber festgehalten werden, dass sich im langfristigen Trend die Kar-

64 Vgl. Europäische Kommission (2008a).

65 Vgl. BMBWF (2018).

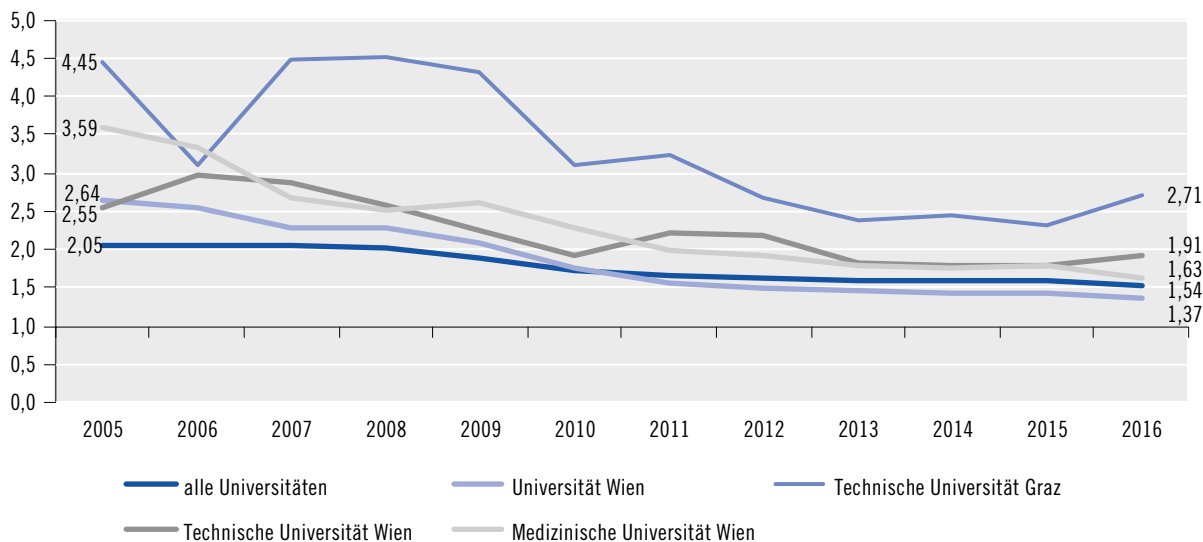
66 Das sind drittmittelfinanzierte MitarbeiterInnen sowie wissenschaftlich-künstlerische AssistentInnen.

67 Der Glasdecken-Index (Glass Ceiling Index, GCI) misst die relative Chance von Frauen gegenüber Männern in die Führungsetagen aufzusteigen. Ein GCI-Wert von 1 zeigt gleiche Aufstiegschancen für Frauen und Männer an. Je höher der GCI, desto geringer sind die Aufstiegschancen von Frauen.

68 Vgl. Datawarehouse Hochschulbereich des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung.

69 Vgl. Europäische Kommission (2016a, 133).

Abb. 3-6: Entwicklung des Glasdecken-Index für ausgewählte Universitäten in Österreich, 2005–2016



Quelle: unidata BMBWF. Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

rierechancen von Frauen an österreichischen Universitäten verbessert haben (vgl. Abb. 3-6). Allerdings sind diese Aufholprozesse aufgrund der Struktur wissenschaftlicher Qualifizierungsprozesse und der begrenzten Verfügbarkeit von frei werdenden Professuren von langfristiger Dauer.

Seit dem am 01. Oktober 2009 in Kraft getretenen Universitätsänderungsgesetz 2009 (BGBl. I Nr. 81/2009) galt für alle universitären Kollegialorgane gemäß UG ein Frauenanteil von mindestens 40 %. Mit der UG-Novelle vom 13. Januar 2015 (BGBl. I Nr. 21/2015) gilt für diese nun eine Frauenquote von mindestens 50 %.⁷⁰ Die universitären Kollegialorgane müssen daher entsprechend der gesetzlich vorgegebenen Quote mit mindestens 50 % Frauen besetzt werden.⁷¹ Im Jahr 2016 traf dies auf 21 von 22 Rektoraten an österreichischen Universitäten zu. Insgesamt betrug im Jahr 2016 der Frauenanteil in den Rektoraten im Schnitt 47,9 %. 2005 lag dieser noch bei

rd. 21,6 %. Bei ausschließlicher Betrachtung der Position der RektorInnen wird ersichtlich, dass Ende 2016 acht von 22 Rektorenposten von Frauen (36,4 %) besetzt waren. In etwa seit 2010 ist die Anzahl der Rektorinnen kontinuierlich gestiegen. Bei den Vize-RektorInnen lag der Frauenanteil bereits 2005 bei rd. 28,6 %, 2016 lag er bei 50,7 %.⁷²

Auch bei den Universitätsräten wurden 2016 die Quoten an allen Universitäten erreicht: Im Durchschnitt aller Universitätsräte lag der Frauenanteil bei 48,9 %. Auch bei den Vorsitzenden waren Frauen mit 45,5 % vertreten. Zehn von 22 Vorsitzenden der Universitätsräte waren Frauen. Da Ende 2016 die Universitätsräte der Funktionsperiode seit 1. März 2013 noch im Amt waren, galt für diese noch die 40 %-Quote. Bei den Senaten, die alle am 1. Oktober 2016 ihr Amt aufgenommen haben, galt jedoch bereits die 50 %-Quote. Diese wurde nur in zwölf von 22 Fällen erreicht. Die Universität Klagenfurt

⁷⁰ Vgl. Bericht zur Umsetzung der Frauenquote 2015, <https://bmbwf.gv.at/wissenschaft-hochschulen/gender-und-diversitaet/umsetzung-der-frauenquote-2015>

⁷¹ Bei ungerader Mitgliederanzahl wird für die Berechnung der Frauenquote die Anzahl der Mitglieder rechnerisch um ein Mitglied reduziert und daraus die Quote errechnet. Diese Berechnungsarithmetik kann dazu führen, dass ein deutlich unter 50 % liegender Frauenanteil ausreicht, um die Quote zu erfüllen (BMBWF 2018).

⁷² Vgl. BMBWF (2018).

(26,9 %), die Montanuniversität Leoben (27 %), die Universität Innsbruck (30,8 %) und die Technische Universität Wien (30,8 %) verfehlten bei der Zusammensetzung des Senats die gesetzlichen Vorgaben deutlich.⁷³

Auch bei den anderen Kollegialorganen wie Habilitationskommissionen, Berufungskommissionen und Curricular Kommissionen können die gesetzlich vorgegebenen Quoten nur an ausgewählten Universitäten zur Gänze erreicht werden: Insgesamt waren im Wintersemester 2016 69,5 % aller Habilitationskommissionen, 64,8 % aller Berufungskommissionen und 57,3 % aller Curricular Kommissionen an österreichischen Universitäten entsprechend den gesetzlichen Vorgaben besetzt. Vor allem die technischen Universitäten haben aufgrund des niedrigen Frauenanteils bei den ProfessorInnen Probleme, die gesetzlich vorgegebenen Quoten zu erfüllen.⁷⁴

3.2.3 Arbeitsbedingungen und Gleichstellung in der angewandten außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung

Der folgende Abschnitt basiert auf Monitoringdaten zur Beschäftigungssituation von WissenschaftlerInnen in der außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung in Österreich. Das Monitoring umfasst jene Forschungseinrichtungen, die wesentliche Bindeglieder zwischen der universitären Forschung und dem Unternehmenssektor darstellen. Das sind das Austrian Institute of Technology (AIT), JOANNEUM RESEARCH (JR), Salzburg Research (SR), die COMET-Zentren⁷⁵ (COMET), die Laura Bassi Centres of Expertise (LBC), die Christian Doppler Labors und Josef Ressel Zentren (CDG), das NanoTechCenter Weiz (NTCW) sowie die Mitglieder der Austrian Cooperative Research (ACR). Weitere außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, wie beispielsweise die Ludwig Boltzmann Gesellschaft, die Österreichische Akademie der Wissenschaften, die Research

Studios Austria oder auch das IST Austria, wurden in die Gleichstellungserhebung bisher nicht einbezogen.

Wie die Ergebnisse im Zeitverlauf zeigen (vgl. Abb. 3-7), nimmt der Frauenanteil in der außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung langsam, aber kontinuierlich, zu. Zwischen 2004 und 2015 stieg der Anteil an WissenschaftlerInnen von etwa 20 % auf 27 %. Damit liegt dieser F&E-Bereich, wie auch die Ergebnisse der vorangegangenen Abschnitte zeigen, zwischen den Ergebnissen der beiden großen F&E-Sektoren Österreichs, dem Unternehmens- und dem Hochschulsektor.

Bei den 2015 neu eingestellten WissenschaftlerInnen ist der Frauenanteil mit 38 % sogar besonders hoch. Dieser Wert ist nahezu identisch mit dem Wert von 2013 (39 %) und zeigt, dass bei der Rekrutierung zunehmend auf ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis geachtet wird. Wie aus Abb. 3-7 ersichtlich, verläuft die Entwicklung des Frauenanteils in den einzelnen Forschungseinrichtungen jedoch recht unterschiedlich.

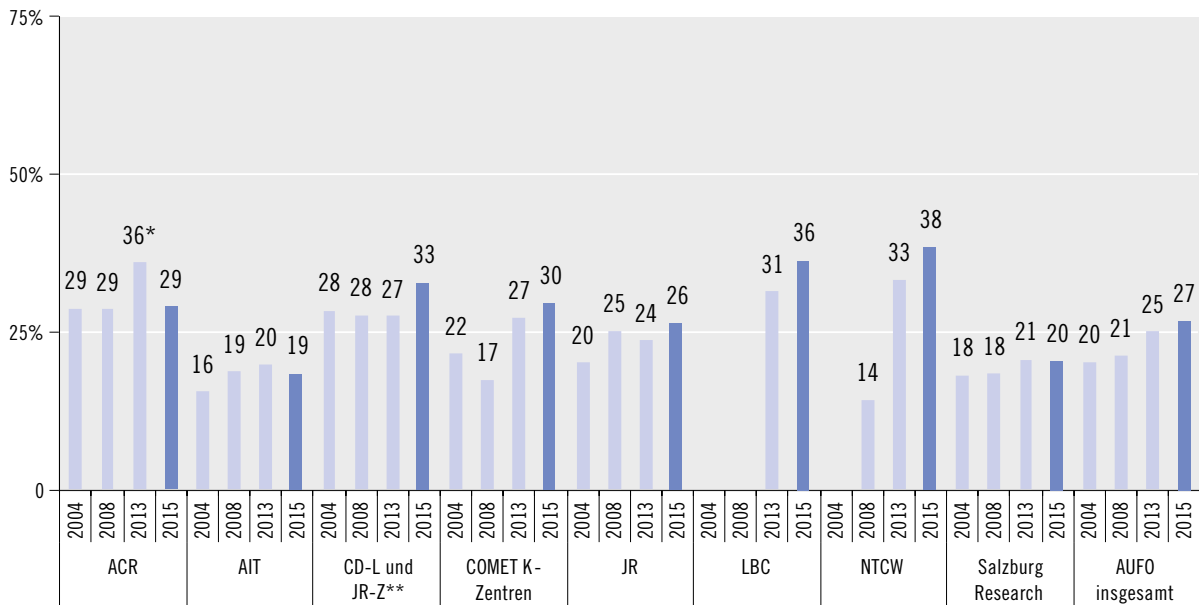
Eine sehr positive Entwicklung zeigt sich beim NanoTechCenter Weiz, dessen Frauenanteil 2015 bei 38 % lag. Auch bei den Laura Bassi Centres gab es zuletzt, von einem hohen Niveau ausgehend, einen nochmaligen Anstieg der WissenschaftlerInnen auf 36 % der wissenschaftlichen Beschäftigten. Bei den Instrumenten der CDG und den COMET-Zentren zeigt sich, nach anfänglich eher rückläufigen Tendenzen, ein deutlicher Anstieg des Frauenanteils seit 2013 bzw. 2008. Bei der JOANNEUM RESEARCH folgte auf einen deutlichen Anstieg des Frauenanteils zwischen 2004 und 2008 mehr oder weniger eine Stagnation. Zwischen 2013 und 2015 stieg der Frauenanteil leicht von 24 % auf 26 %. Nur wenig Bewegung beim Frauenanteil – auf durchaus unterschiedlichen Niveaus – gab es dagegen bei der ACR, dem AIT und Salzburg Research. Bei Salzburg Research gab es zwischen 2004 und 2015 nur eine kleine Erhöhung des Frauenanteils von

⁷³ Vgl. BMBWF (2018).

⁷⁴ Vgl. Ebenda.

⁷⁵ K1- und K2-Zentren, ohne K-Projekte.

Abb. 3-7: Entwicklung des Wissenschaftlerinnen-Anteils nach Forschungseinrichtungen, für die Jahre 2004, 2008, 2013 und 2015



Anm.: * Der Frauenanteil, der im Rahmen der Gleichstellungserhebung 2013 für die ACR ermittelt wurde, ist überdurchschnittlich hoch – allerdings überschätzen diese Daten die Entwicklung, da 2013 nicht alle Einrichtungen der ACR an der Erhebung teilgenommen haben. Für das Jahr 2015 wurden Daten für alle ACR-Einrichtungen zur Verfügung gestellt. ** CD-Labors und Josef Ressel-Zentren.

Quelle: Gleichstellungserhebung 2016. Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

18 % auf 20 %. Während beim AIT zwischen 2004 und 2008 noch ein kleiner Anstieg des Frauenanteils von 16 % auf 19 % zu beobachten war, stagniert dieser Anteil seither mehr oder weniger auf diesem Niveau. Sowohl beim AIT als auch bei Salzburg Research kam es zuletzt sogar zu einem leichten Rückgang des Frauenanteils. Bei den Mitgliedern der ACR stagniert der Frauenanteil seit 2004, allerdings auf einem vergleichsweise hohen Niveau.

In diesen Beobachtungen zeigen sich einerseits unterschiedliche Entwicklungsverläufe in den einzelnen Forschungseinrichtungen und andererseits Diskontinuität von Erfolgen und möglicherweise auch von Aktivitäten zur Förderung von Gleichstellung in den jeweiligen Einrichtungen. Insgesamt lässt sich trotz durchaus unterschiedlicher Entwicklungen ein positiver Trend beobachten, was sich in der Zunahme des Frauenanteils für den gesamten Sektor widerspiegelt.

Die positive Entwicklung in der gesamten außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung in den letzten Jahren ist insbesondere auf die Steigerungen des Frauenanteils bei den Instrumenten der CDG und COMET-Zentren zurückzuführen.

Auch für die Indikatoren Alter, Einkommen und Funktion liefert die Gleichstellungserhebung detaillierte Ergebnisse. Die außeruniversitäre Forschung ist durch eine junge Altersstruktur geprägt, was für die beschäftigten Wissenschaftlerinnen noch stärker als für Wissenschaftler zutrifft. 2015 waren 50 % der Wissenschaftlerinnen und 44 % der Wissenschaftler zwischen 26 und 35 Jahre alt. Am zweitstärksten ist die Altersgruppe der 36 bis 45-Jährigen. Seit 2004 ist der Frauenanteil bei den wissenschaftlichen Beschäftigten in allen Altersgruppen gestiegen. Besonders deutlich war der Anstieg zuletzt (2013–2015) in der Altersgruppe 46–55 Jahre. Dies zeigt,

dass sich nicht nur bei den jungen WissenschaftlerInnen etwas in Richtung eines ausgewogeneren Geschlechterverhältnisses bewegt.

Betrachtet man die Funktionsstruktur der wissenschaftlichen Beschäftigten, so zeigt sich, dass Frauen in den niedrigeren Funktionsgruppen wie TechnikerInnen/Fachkräfte (41 %) oder Junior Scientists (29 %)⁷⁶ deutlich überrepräsentiert sind – im Gegensatz zu 10 % in der Geschäftsführung und 17 % in den nachgereihten Führungsebenen. Gegenüber 2013 war in der letzten Gleichstellungserhebung ein leichter Anstieg des Frauenanteils bei den Führungsebenen unterhalb der Geschäftsführungen sowie bei den Principal Scientists festzustellen. Ein leichter Rückgang von 23 % auf 20 % ist dagegen bei den Senior Scientists zu verzeichnen. Bei den Junior Scientists als auch bei den TechnikerInnen und Fachkräften setzt sich der Trend zu höheren Frauenanteilen fort. Dies sind auch jene Positionen, in denen NachwuchswissenschaftlerInnen üblicherweise in außeruniversitären Forschungseinrichtungen beschäftigt werden. Insgesamt üben 16 % aller Wissenschaftler, aber nur 10 % aller Wissenschaftlerinnen Führungsfunktionen⁷⁷ in der außeruniversitären Forschung aus. Seit 2013 waren hier kaum Veränderungen zu beobachten. Bemerkenswert ist jedoch, dass der Anteil der Führungsfunktionen, die in Teilzeit ausgeübt werden, sowohl bei Männern als auch bei Frauen kontinuierlich zunimmt.

Der oben vorgestellte Glasdecken-Index wies 2015 für die außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschungseinrichtungen einen Wert von 1,7 aus. Damit hat sich die positive Entwicklung seit 2008 fortgesetzt. Obwohl die Führungspositionen in der außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung weiterhin hauptsächlich von Männern besetzt sind, ist es in den letzten Jahren für Frauen etwas wahrscheinlicher geworden, in Führungspositionen vorzudringen.

Bei der Betrachtung der Einkommensdaten kann festgestellt werden, dass der Frauenanteil in den niedrigeren Einkommensgruppen deutlich ausgeprägter ist als in den höheren Einkommensgruppen. Dies hängt allerdings nicht mit der höheren Prävalenz von Teilzeitbeschäftigung bei Frauen zusammen, da die Einkommen als Vollzeiteinkommen erhoben worden sind und insofern Effekte durch Teilzeitarbeit ausgeschlossen werden können. Vielmehr bilden sich hier die jüngere Altersstruktur der Wissenschaftlerinnen und die höheren Frauenanteile in den niedrigeren Funktionsgruppen⁷⁸ ab. Allerdings nimmt der Frauenanteil in allen Einkommensgruppen zu – mit der Ausnahme der Einkommensgruppe bis € 2.000. Es wird weiterhin zu beobachten sein, ob sich die positive Entwicklung des Wissenschaftlerinnen-Anteils in Zukunft auch stärker in den höheren Einkommens-, Funktions- und Altersgruppen niederschlägt.

Der Trend zu mehr Teilzeitbeschäftigung hat sich auch 2015 weiter fortgesetzt. Seit 2004 ist der Anteil sowohl der Frauen als auch der Männer in Teilzeitbeschäftigungsverhältnissen deutlich angestiegen, denn 2015 waren 57 % aller Wissenschaftlerinnen und 30 % aller Wissenschaftler in Teilzeit beschäftigt. Damit hat sich die Teilzeitquote bei den weiblichen wissenschaftlichen Beschäftigten seit 2004 (31 %) nahezu verdoppelt und sogar zur vorherrschenden Beschäftigungsform entwickelt. Allerdings weist der überwiegende Anteil der teilzeitbeschäftigten Wissenschaftlerinnen einen Beschäftigungsgrad von 50–90 % einer Vollzeitbeschäftigung auf. Insgesamt arbeiteten 2015 rd. 37 % der WissenschaftlerInnen in der außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung in Teilzeit (gegenüber 17 % im Jahr 2004). Auch wenn der Trend zu Teilzeit bei den Frauen besonders stark ist, ist hervorzuheben, dass auch bei Männern ein deutlicher Zuwachs der Teilzeitbeschäftigten beobachtbar ist.

⁷⁶ In den Daten zur Funktion der wissenschaftlichen MitarbeiterInnen sind keine WissenschaftlerInnen von ACR-Instituten enthalten, da diese zum Zeitpunkt der Erhebung nicht zentral von der Geschäftsstelle zur Verfügung gestellt werden konnten.

⁷⁷ Darunter sind die Funktionen Geschäftsführung, 1.+ 2. Führungsebene und Principal Scientists zusammengefasst.

⁷⁸ Das sind z.B. Junior Scientists, TechnikerInnen oder sonstige Fachkräfte.

Zusätzlich zum Monitoring der Beschäftigung wurde im Rahmen der Gleichstellungserhebung 2016 auch eine Befragung der wissenschaftlichen MitarbeiterInnen zu den Arbeitsbedingungen und -belastungen in den außeruniversitären Forschungseinrichtungen durchgeführt.⁷⁹ Obwohl das Monitoring deutliche Unterschiede bei der Repräsentanz von Frauen und Männern in der außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung zeigt, werden die Arbeitsbedingungen von Frauen und Männern zum überwiegenden Teil sehr ähnlich eingeschätzt. Nur hinsichtlich der Bewertung des Status-quo von Chancengleichheit in der jeweiligen Forschungseinrichtung weichen die Einschätzungen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern signifikant voneinander ab: Frauen sind demnach eher der Ansicht, dass unterschiedliche Aufstiegschancen sowie eine ungleiche Behandlung der Geschlechter in ihren Forschungseinrichtungen bestehen, als ihre männlichen Kollegen.

Vollzeitbeschäftigte WissenschaftlerInnen arbeiten im Durchschnitt rd. 42 Stunden pro Woche. Lt. Befragungsergebnissen arbeiten sie dabei vier Stunden mehr als es ihrer vertraglich vereinbarten Arbeitszeit entsprechen würde. In beiden Fällen sind keine Unterschiede nach Geschlecht feststellbar. Männer in Führungs- und Leitungsfunktionen geben deutlich höhere tatsächliche Arbeitszeiten an, während sich die Arbeitszeiten von Frauen in Führungspositionen nicht signifikant von Frauen ohne Führungspositionen unterscheiden. Vollzeitbeschäftigte WissenschaftlerInnen sowie Führungskräfte würden sich im Durchschnitt eine deutliche Reduktion ihrer Arbeitszeit wünschen, während Teilzeitbeschäftigte sich eher eine leichte Erhöhung der Arbeitszeit vorstellen könnten.

Die Ergebnisse der Befragung liefern auch neue Erkenntnisse dazu, von welchen Gruppen Teilzeit vorwiegend genutzt wird. Nach Altersgruppen differenziert zeigt sich, dass vor allem Wis-

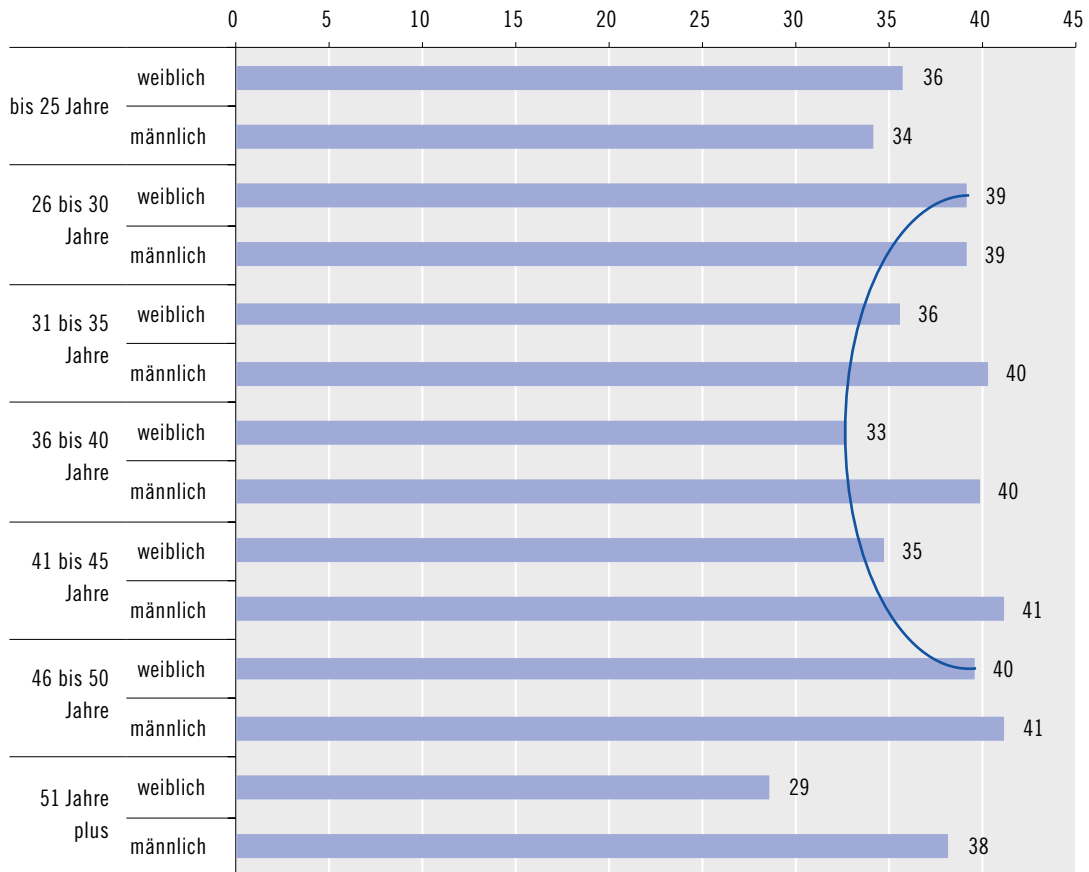
senschaftlerInnen in der jüngsten (unter 25 Jahren) und in der ältesten Altersgruppe (51 Jahre und mehr) deutlich geringere vertraglich vereinbarte als auch tatsächlich verrichtete Arbeitszeiten aufweisen als WissenschaftlerInnen in anderen Altersgruppen. Deutlich wird zudem, dass bei Betrachtung der tatsächlichen Arbeitszeiten nach Alter geschlechtsspezifische Unterschiede festgestellt werden können (vgl. Abb. 3-8): Frauen in der Altersgruppe 31 bis 45 Jahre haben einen deutlichen Einbruch ihrer tatsächlichen Arbeitszeiten gegenüber Männern, aber auch gegenüber ihren jüngeren Kolleginnen zu verzeichnen. Wissenschaftlerinnen arbeiten in diesen für die Karriereentwicklung sehr wichtigen Jahren im Schnitt 5,5 Stunden pro Woche weniger als ihre männlichen Kollegen. Dies steht in engem Zusammenhang mit Kinderbetreuungspflichten, für welche Wissenschaftlerinnen mit Kindern im Schnitt doppelt so viel Zeit aufwenden wie Wissenschaftler. Damit bestätigt sich einerseits, dass Teilzeit sehr stark zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie genutzt wird, andererseits wird Teilzeit auch verstärkt von der jüngsten und ältesten Altersgruppe genutzt.

Telearbeit erweist sich als ein Instrument, das stark mit längeren Arbeitszeiten und einem höheren Ausmaß an atypischen Arbeitszeitlagen korreliert. Diese Form der Arbeit wird von den Befragten vorwiegend zur Bewältigung hoher Arbeitsanforderungen genutzt und führt nicht zu einer verbesserten Vereinbarkeit von Berufs- und Privatleben. Im Gegenteil: Je mehr Telearbeitsstunden verrichtet werden, desto schlechter wird die Vereinbarkeit beurteilt.

Die Mehrheit der WissenschaftlerInnen (63 %) in der außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung fühlt sich sehr stark bis stark belastet durch ihre berufliche Tätigkeit. Als belastend werden insbesondere Zeitdruck und Stress, knappe Projektbudgets sowie der Akquisitionsaufwand und -druck beschrieben. Älte-

⁷⁹ Vgl. Holzinger und Hafellner (2017). Insgesamt wurden rd. 2.700 Fragebögen an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in der außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung versendet. Die effektive Rücklaufquote beträgt 26 %, wodurch 713 Fragebögen in die Auswertung einbezogen werden konnten.

Abb. 3-8: Durchschnittliche tatsächliche Arbeitszeiten von WissenschaftlerInnen nach Geschlecht und in Jahren



Quelle: Gleichstellungserhebung 2016, WissenschaftlerInnen-Befragung. Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

re WissenschaftlerInnen, Personen mit Kindern im Haushalt sowie Personen mit Führungs- und Leitungsfunktionen schätzen die Belastungen durch ihre berufliche Tätigkeit deutlich höher ein als ihre KollegInnen.

Etwas mehr als 50 % der befragten WissenschaftlerInnen sind der Ansicht, dass sie sich auch in ihrer Freizeit mit ihrer Forschung befassen müssen, um ihren Status als wissenschaftliche Expertin bzw. als wissenschaftlicher Experte erhalten zu können. Trotzdem schätzen rd. 82 % der WissenschaftlerInnen die Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben als sehr gut bis ziemlich gut ein. Die Bewertung der Vereinbarkeit unterscheidet sich nicht wesentlich zwischen den Geschlechtern.

Insgesamt sind die WissenschaftlerInnen mit ihrer beruflichen Tätigkeit in überwiegendem Ausmaß sehr bis eher zufrieden. Frauen sind etwas weniger zufrieden mit ihrer beruflichen Tätigkeit als Männer. Zudem zeigt sich, dass Vereinbarkeit einen wesentlichen Einfluss auf die Arbeitszufriedenheit hat und für die WissenschaftlerInnen in der außeruniversitären Forschung ein wichtiges Thema ist. Die Ergebnisse machen deutlich, dass die langen Arbeitszeiten in der Forschung nicht unbedingt mit einer intrinsischen Motivation verbunden sind, sondern dass es unter WissenschaftlerInnen – Männern wie Frauen – ein Bedürfnis nach kürzeren Arbeitszeiten und besserer Vereinbarkeit gibt.

3.2.4 Gleichstellung in der grundlagenorientierten außeruniversitären Forschung

Auch die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW), das Institute of Science and Technology Austria (IST Austria) sowie die Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG) erheben Kennzahlen zum Status-quo von Gleichstellung in diesen Forschungseinrichtungen.⁸⁰

In der Gelehrten-gesellschaft der ÖAW hat sich der Frauenanteil bei den wirklichen Mitgliedern zwischen 2011 und 2016 von 8 % auf 13 % zwar erhöht, trotzdem spiegelt sich hier die Unterrepräsentanz von Frauen in wissenschaftlichen Führungspositionen deutlich wider. Auch bei den korrespondierenden Mitgliedern im Inland wie im Ausland sind Frauen mit 13 % bzw. 12 % nur marginal vertreten. Differenziert man zwischen der philosophisch-historischen und der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse, so wird deutlich, dass der Frauenanteil bei den wirklichen Mitgliedern im Bereich der Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften (GSK) mit rd. 20 % deutlich höher ist als in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse (7 %). Zwar ist der Frauenanteil in beiden Klassen in den letzten Jahren angestiegen, aber in der philosophisch-historischen Klasse ist das Wachstum deutlich höher ausgefallen. Die Unterschiede bei der Repräsentanz von Frauen nach Klassen in der Gelehrten-gesellschaft zeigen sich auch bei den korrespondierenden Mitgliedern im Inland und im Ausland. Der Frauenanteil in den Leitungspositionen an ÖAW-Forschungseinrichtungen und in ausgewählten Gremien der ÖAW beläuft sich 2016 auf 20 % und soll bis 2019 auf rd. 24 % angehoben werden (lt. Wirkungsmonitoring, Untergliederung 31).

Deutlich besser im Hinblick auf Chancengleichheit steht die Junge Akademie der ÖAW da: Im Jahr 2016 waren immerhin 35 % ihrer Mit-

glieder Frauen. 2011 waren es erst 23 % und 2013 24 %. In den letzten drei Jahren hat es ein deutliches Wachstum des Frauenanteils in der Jungen Akademie gegeben. Bei den wissenschaftlichen MitarbeiterInnen der ÖAW sind die Frauenanteile deutlich höher als in der Gelehrten-gesellschaft. Insgesamt waren im Jahr 2016 rd. 37 % der wissenschaftlichen MitarbeiterInnen – gemessen an Vollzeitäquivalenten – Frauen. Seit 2011 ist dieser Anteil relativ stabil. Allerdings sind auch hier Unterschiede zwischen dem naturwissenschaftlich-technischen Bereich und den Geistes-, Kultur- und Sozialwissenschaften feststellbar: Während der Frauenanteil bei wissenschaftlichen MitarbeiterInnen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich rd. 30 % beträgt, beläuft er sich im GSK-Bereich auf rd. 48 %. Auch hier sind kaum signifikante Veränderungen zwischen 2011 und 2016 feststellbar.

Das 2009 gegründete IST Austria ist noch immer in einer rasanten Wachstumsphase: Zwischen 2010 und 2016 hat sich die Anzahl der Faculty-Positionen⁸¹ um das Dreifache, die Anzahl der Post-docs um das Achtfache und die Anzahl der PhD-StudentInnen um das Siebenfache erhöht. Insgesamt ist der Frauenanteil bei den Faculty-Positionen deutlich niedriger als bei den Post-docs und PhD-StudentInnen. Zwischen 2010 und 2016 ist der Frauenanteil bei den Faculty-Positionen (ForschungsgruppenleiterInnen) von 8 % auf 19 % angestiegen, bei den Post-docs von 18 % auf 28 % – mit einem Hoch von 35 % im Jahr 2013 – und bei den PhD-StudentInnen von 37 % auf 47 %. Am IST Austria zeigt sich das gleiche Phänomen wie an den Universitäten sowie bei den angewandten außeruniversitären Forschungseinrichtungen: Je höher die Funktion bzw. Hierarchieebene, desto niedriger fällt der Frauenanteil aus. Dies spiegelt sich auch im Bereich des Managements wider: Die Geschäftsleitung ist mit drei Männern besetzt. Das

80 Für die ÖAW als auch für das IST Austria können Daten im Zeitverlauf dargestellt werden. Im Falle der LBG ist dies aufgrund einer Umstellung im Monitoring für die wissenschaftlichen MitarbeiterInnen nicht möglich – hier sind nur Daten für das Jahr 2016 vorhanden.

81 Darunter sind Assistenz-Professuren und Professuren subsummiert.

Kuratorium ist das wichtigste Entscheidungsgremium des IST Austria. Es besteht aus 15 Mitgliedern, darunter befinden sich fünf Frauen (33 %). Im Jahr 2010 belief sich der Frauenanteil im Kuratorium noch auf 27 %. Im Exekutivausschuss – der ein Unterausschuss des Kuratoriums ist – sind sechs Mitglieder des Kuratoriums vertreten – darunter befindet sich lediglich eine Frau (17 %). Auch im Wissenschaftlichen Rat hat sich der Frauenanteil zwischen 2010 und 2016 von 18 % auf 36 % erhöht. Alle Organe des IST Austria werden von Männern geleitet – mit Ausnahme des Wissenschaftlichen Rats. In diesem Organ hat eine Frau die Position der stellvertretenden Vorsitzenden inne.

Die Institute (LBI) und Cluster (LBC) der Ludwig Boltzmann Gesellschaft sind im Bereich Life Sciences (LS) und GSK aktiv. Insgesamt waren im Jahr 2016 643 WissenschaftlerInnen in den LBC und LBI beschäftigt. Der Frauenanteil – gemessen an Kopffzahlen – ist mit rd. 58 % überdurchschnittlich hoch. Zudem ist der Frauenanteil im Bereich Life Sciences (59 %) etwas höher als in den GSK (56 %). Bei den angestellten WissenschaftlerInnen ist der Frauenanteil mit 65 % (68 % in den Life Sciences und 59 % in den GSK) sogar noch etwas höher, während er in den anderen Personalkategorien deutlich unterdurchschnittlich ausfällt. Der hohe Frauenanteil bei wissenschaftlichen MitarbeiterInnen reflektiert sich aber nicht auf der Ebene der Instituts- und Clusterleitungen. Im Jahr 2016 belief sich der Anteil der Frauen an den Institutsleitungen und Clusterleitungen auf rd. 15 % – in den Life Sciences sind es 15 % und in den GSK 14 %. Bei Betrachtung der Entwicklung seit 2010 zeigt sich, dass die Partizipation von Frauen in der Führungsebene stagniert. Auch bei den wissenschaftlichen Beiräten ist der Frauenanteil deutlich niedriger als bei den wissenschaftlichen MitarbeiterInnen. Während nicht in allen Instituten und Clustern wissenschaftliche Beiräte eingerichtet sind, betrug der Frauenanteil im GSK-Bereich 2016 rd. 20 % und im Bereich Life Sciences

rd. 23 %. Einige Beiräte sind ausschließlich mit Männern besetzt. Auf der Ebene der Geschäftsstelle der Ludwig Boltzmann Gesellschaft war die Geschäftsführung 2016 mit zwei Frauen besetzt, im Vorstand betrug der Frauenanteil 27 % und im wissenschaftlichen Beirat 40 %, wobei Letzterer auch von einer Frau geleitet wird.

3.2.5 Chancengleichheit im FWF

Der Wissenschaftsfonds (FWF) bekennt sich in seinem Leitbild neben den Grundsätzen der Exzellenz und Wettbewerb, der Unabhängigkeit und Internationalität auch zu den Prinzipien der Transparenz und Fairness sowie zu Gender Mainstreaming und Chancengleichheit.⁸² Um den Status-quo zum Thema Chancengleichheit und Gender Mainstreaming transparent zu dokumentieren, veröffentlicht der FWF ein Chancengleichheitsmonitoring, das nicht nur die Beteiligung von Frauen und Männern in der Antragstellung, Begutachtung und Projektdurchführung darstellt, sondern auch die geschlechtsspezifische Beteiligung in den Gremien des FWF dokumentiert.

Auf Basis dieser Dokumentation zeigt sich, dass im Jahr 2016 rd. 31 % der Anträge beim FWF von Frauen gestellt wurden – 2015 lag dieser Anteil bei rd. 32 %. Im Vergleich dazu sind, gemessen an Kopffzahlen, rd. 40 % der WissenschaftlerInnen im Hochschulsektor Frauen. Allerdings zeigen sich deutliche Unterschiede in der geschlechtsspezifischen Verteilung der Anträge nach Fachgebieten: Während in den naturwissenschaftlich-technischen Fachgebieten rd. 18 % der AntragstellerInnen Frauen sind, weisen die Sozial- und Geisteswissenschaften mit rd. 43 % bzw. 44 % in etwa ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis auf.

Bei den geförderten Projekten entfielen im Jahr 2016 rd. 72 % auf Männer und 28 % auf Frauen. Die Bewilligungsquoten von Männern (24,5 %) und Frauen (21,8 %) sind 2016 unter-

⁸² Vgl. <https://www.fwf.ac.at/de/ueber-den-fwf/leitbild>

schiedlich ausgefallen. Im Jahr 2015 waren die Bewilligungsquoten von Frauen und Männern mit rd. 25 % nahezu gleichauf. Bei den finanzierten ProjektmitarbeiterInnen ist das Geschlechterverhältnis im Gegensatz zur Antragstellung etwas ausgeglichener: so sind rd. 42 % der vom FWF finanzierten Post-docs und rd. 44 % der DoktorandInnen Frauen.

Die Gremien des FWF waren im Jahr 2016 weitgehend ausgeglichen mit Männern und Frauen besetzt⁸³. Im Präsidium belief sich der Frauenanteil auf 60 % und im Aufsichtsrat auf 50 %. Ein leichtes geschlechtsspezifisches Ungleichgewicht ist bei der Delegiertenversammlung mit einem Frauenanteil von 35 % und im Kuratorium mit 37 % festzustellen. In den weiteren Boards und Jurys sind rd. 42 % Frauen vertreten. Die Geschäftsstelle selbst weist mit rd. 68 % einen hohen Frauenanteil bei den MitarbeiterInnen auf. Bei den internationalen GutachterInnen geht die geschlechtsspezifische Schere wieder weiter auf: Nur rd. 21 % der angefragten Gutachten und rd. 22 % der erhaltenen Gutachten entfielen auf Frauen. Dies bedeutet, dass der überwiegende Anteil der Gutachten von Männern verfasst wird.⁸⁴ Insgesamt zeigt sich, dass gegenüber dem Jahr 2015 kaum signifikante Veränderungen bei der Beteiligung von Frauen an den Begutachtungsverfahren feststellbar sind.

3.2.6 Resümee

Für die österreichischen Universitäten kann festgehalten werden, dass durch die gesetzlich vorgegebene Quote der Frauenanteil in den obersten Organen sowie in den Kollegialorganen steigt. Als Herausforderung erweist sich die Einhaltung der Quote in jenen Disziplinen und Fächern, wo Frauen auch im wissenschaftlichen Personal unterrepräsentiert sind. Obwohl der Wissenschaftlerinnen-Anteil im Hochschulsektor mit 39,9 % deutlich höher als für den gesamten F&E-Sektor (29,5 %) ausfällt, ist insbesondere bei den

Professuren eine gleiche Repräsentanz von Männern und Frauen noch lange nicht erreicht. Zudem ist diese je nach Disziplinen sehr unterschiedlich. Auch beim FWF zeigt sich, dass Gremien wie das Kuratorium, Boards und Jurys zunehmend ausgeglichener nach Geschlecht besetzt sind.

Im Unternehmenssektor ist der Wissenschaftlerinnen-Anteil nach wie vor sehr gering und in den letzten Jahren kann eine Stagnation der Entwicklung des Wissenschaftlerinnen-Anteils festgestellt werden. Im Vergleich zum Hochschulsektor sind die Steuerungsmöglichkeiten der Ministerien im Unternehmenssektor geringer. Das im Juni 2017 im Nationalrat beschlossene Gleichstellungsgesetz von Frauen und Männern im Aufsichtsrat (GFMA-G) sieht ab 1.1.2018 einen Mindestanteil von 30 % Frauen in Aufsichtsräten von börsennotierten Unternehmen sowie von Unternehmen mit mehr als 1.000 Beschäftigten vor. Allerdings betrifft dies nur Unternehmen, die in einer Branche mit einem Frauenanteil von mindestens 20 % tätig sind und zumindest sechs Kapitelvertretungen aufweisen. Daher ist nur ein kleiner Teil von Unternehmen von dieser Regelung betroffen.

In den Forschungseinrichtungen der angewandten wie in der grundlagenorientierten außeruniversitären Forschung sind dagegen die Gremien und Organe noch relativ weit von einem ausgeglichenen Geschlechterverhältnis entfernt. Dies zeigt sich beispielsweise an den wissenschaftlichen Beiräten vor allem aber bei Führungspositionen im Bereich der Institutsleitungen und Forschungsgruppenleitungen in der außeruniversitären Forschung, die ähnlich wie die Professuren an den Universitäten weiterhin stark männlich dominiert sind. Dies steht im Gegensatz zu den Frauenanteilen bei den wissenschaftlichen MitarbeiterInnen – vor allem bei Junior Scientists, PhD-StudentInnen und Post-docs sowohl im universitären als auch im außeruniversitären Bereich. Trotz disziplinärer Unterschiede,

⁸³ Dies ist im Kontext des §4 (2) Forschungs- und Technologieförderungsgesetzes zu betrachten, der eine geschlechterparitätische Besetzung von Organen des FWF vorsieht.

⁸⁴ Vgl. <https://www.fwf.ac.at/de/ueber-den-fwf/gender-mainstreaming/monitoring-chancengleichheit>

die sich größtenteils auch schon bei der Studienwahl zeigen, kann festgestellt werden, dass es ein Potential an jungen Wissenschaftlerinnen in österreichischen Forschungseinrichtungen gibt. Es braucht allerdings stabile Karriereperspektiven sowie einen Wandel der Forschungskultur, um die jungen Wissenschaftlerinnen auch langfristig in der Forschung zu halten und damit Gleichstellung auf allen Hierarchie- und Funktionsebenen in der Forschung zu erzielen. Gleichzeitig sind Maßnahmen zur Reduzierung des Gendergaps integraler Bestandteil der MINT-Initiativen des Bildungsbereichs, deren Wirkungen auch extern evaluiert werden.

3.3 Open Science und Dark Knowledge

Open Science (OS) beschreibt die Öffnung von wissenschaftlichen Produktionsprozessen und wissenschaftlichem Output im Zeitalter der Digitalisierung.⁸⁵ Von Projektentwürfen über Daten bis hin zu den Publikationen sollen Daten und Ergebnisse zeitnah in offenen Formaten online bereitgestellt werden. Das Ziel von OS ist es, Produktionsschritte, Methoden und Ergebnisse offen zugänglich, reproduzierbar, weiterverwendbar und überprüfbar zu machen. OS schließt außerdem unter anderem die Bereiche der Lehre (Open Educational Resources) und der Bürgerbeteiligung (Citizen Science) mit ein. Österreich verfügt über eine Reihe von Organisationen und Strategien, die zur Implementierung und Weiterentwicklung von OS – insbesondere Open Access und Open Data – beitragen.⁸⁶

Mit der Realisierung von OS können Wissensbestände, die aus der öffentlich finanzierten Forschung an Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen stammen, offen zugänglich gemacht werden. Über das Konzept von OS hinausgehend stellt sich zugleich die substantielle Frage nach den Dynamiken, denen die

tertiäre Wissensproduktion heute unterliegt und damit welches Wissen nicht verfügbar gemacht oder erst gar nicht produziert wird. Dieses nicht zugängliche und nicht allgemein verfügbare Wissen wird auch als „Dark Knowledge“ bezeichnet.⁸⁷ Damit kommt es zum einen zu einer Diskrepanz zwischen prinzipiell existierendem Wissen und öffentlich verfügbarem Wissen. Zum anderen gibt es eine Kluft zwischen produziertem Wissen und dem Wissen, das gesellschaftlich relevant wäre, jedoch aufgrund der Rahmenbedingungen und Anreizstrukturen gerade nicht publiziert bzw. überhaupt nicht produziert wird. Diese beiden Spannungsfelder deuten auf einen Handlungsbedarf hin, der über die bisherigen Ansätze von OS hinausgeht.

Im Bereich der Lehre gibt es seit 2014 ebenfalls Initiativen zur Erstellung, Zurverfügungstellung und Qualitätssicherung von Open Education Resources, die bei Lehrenden und Lernenden, die E-Learning-Methoden im Unterricht einsetzen, Zuspruch finden.

Im Folgenden werden die aktuellen Entwicklungen im Bereich OS sowie Aspekte des Dark Knowledge dargestellt. Vor dem Hintergrund des Unterschieds zwischen prinzipiell vorhandenem relevantem Wissen und tatsächlich öffentlich verfügbarem Wissen werden Herausforderungen für die Forschungspolitik aufgezeigt.

3.3.1 Aktuelle nationale Entwicklungen zu Open Access und Open Data

In den letzten Jahren hat sich in Österreich eine Vielzahl an Open Access und Open Data Initiativen etabliert, um Publikationen und Forschungsdaten im Sinne der OS-Philosophie öffentlich frei verfügbar zu machen. Das Open Access Network Austria (OANA)⁸⁸ stimmt Empfehlungen zu OANA-Aktivitäten der österreichischen Forschungseinrichtungen, Forschungsförderung und For-

85 Open Science lässt sich je nach Definitionsansatz in unterschiedliche Bereiche einteilen. Vgl. <https://www.fosteropenscience.eu/foster-taxonomy/open-science-definition>

86 Vgl. in diesem Zusammenhang auch die Ausführungen zu Open Science im Forschungs- und Technologiebericht (2017, 90ff) sowie zu Open Access und neuen sozialen Medien im Forschungs- und Technologiebericht (2014, 107ff).

87 Vgl. Jeschke et al. (2018).

88 Vgl. <http://www.oana.at>

schungspolitik unter Berücksichtigung internationaler Entwicklungen ab. Zugleich veröffentlicht das OANA-Portal Informationen zu Veranstaltungen zu OS, Open Educational Resources (OER) und Citizen Science. Im Rahmen von OANA-Arbeitsgruppen⁸⁹ wurden die „Empfehlungen für die Umsetzung von Open Access in Österreich“ und die „The Vienna Principles: A Vision for Scholarly Communication in the 21st Century“ entwickelt. Des Weiteren zielt das Hochschulraumstrukturmittelprojekt (HRSM-Projekt) „Austrian Transition to Open Access“ (AT2OA) auf die Transformation zu Open Access bei wissenschaftlichen Publikationen ab.⁹⁰ Das HRSM-Projekt „e-infrastructures Austria plus“ beschäftigt sich mit der Verfügbarmachung von Forschungsdaten in Österreich.⁹¹

Wenn Forschung durch öffentliche Mittel gefördert wird, so sind ForscherInnen in Österreich und vielen europäischen Ländern mittlerweile zunehmend verpflichtet, ihre Publikationen OA zur Verfügung zu stellen. Die Strategien der AutorInnen werden durch die Rahmenbedingungen der jeweiligen Förderorganisationen mitbestimmt. In Österreich verpflichtet und fördert der FWF alle ProjektleiterInnen und ProjektmitarbeiterInnen, ihre referierten Forschungsergebnisse im Internet frei zugänglich zu machen und bietet Informationen und Unterstützung für die verschiedenen Publikationsvarianten.^{92,93}

Der freie Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen im Internet ist ein Kernelement von OS. Prinzipiell werden drei Möglichkeiten unterschieden, um Open Access zu realisieren: Green Open Access, Hybrid Open Access und Gold Open Access. Nachfolgend werden diese kurz vorgestellt:

- Green Open Access bedeutet die Publikation in konventionellen Subskriptionszeitschriften, ermöglicht aber die frei zugängliche Zweitveröffentlichung der Manuskriptversion in öffentlichen Repositorien unter Einhaltung der, von den Verlagen definierten, Embargofristen. Dieser Weg hat das bisherige Subskriptionssystem nicht verändert.
- Hybrid Open Access bedeutet die Publikation in konventionellen Subskriptionszeitschriften, ermöglicht aber durch eine zusätzliche Zahlung an die Verlage die Open-Access-Freischaltung einzelner Publikationen. Mit diesem Weg ist das Problem verbunden, dass für eine Publikation zweimal bezahlt werden muss („double dipping“), einmal bei der Subskription und ein weiteres Mal bei der Freischaltung.⁹⁴
- Gold Open Access bedeutet das direkte Publizieren in einem Open-Access-Medium. Die Finanzierung kann über drei Wege erfolgen: (a) durch die Zahlung einer Autorenggebühr für eine einzelne Publikation (*Article Processing Charge, APC*), (b) durch die Zahlung für Pakete von Publikationen an einen Verlag oder (c) durch direkte Unterstützung eines Publikationsorgans.

Green und Hybrid Open Access werden von vielen Organisationen wie dem FWF als Übergangsmodelle zu Gold Open Access angesehen. Auf Basis der OA2020-Initiative der Max-Planck-Gesellschaft, die mittlerweile von 100 Wissenschaftsorganisationen weltweit unterstützt wird, wird derzeit etwa das aktuelle Publikationssystem transformiert. Das Ziel ist es, das auf Subskription basierende Geschäftsmodell dahingehend zu verändern, dass Ergebnisse öffentlich

89 Vgl. <https://zenodo.org>

90 Vgl. <http://at2oa.at/home.html>

91 Vgl. <https://www.e-infrastructures.at/>

92 Vgl. <https://www.fwf.ac.at/de/forschungsfoerderung/open-access-policy/> und <https://www.fwf.ac.at/de/forschungsfoerderung/fwf-programme/referierte-publikationen/>

93 Dem FWF wurde dabei mehrfach von externen ExpertInnen attestiert, eine der effektivsten Open Access Policies einer Förderorganisation weltweit implementiert zu haben, vgl. Tonta et al. (2015) und Swan (2016).

94 Konsortien in den Niederlanden, im Vereinigten Königreich, Schweden und Österreich haben in einer Übergangsphase Abkommen mit Verlagen ausverhandelt, die „double dipping“ verhindern oder zumindest erhebliche Preissteigerungen einschränken sollen.

verfügbar und wiederverwendbar gemacht und die Kosten dafür transparent und ökonomisch nachhaltig bemessen werden.⁹⁵

3.3.2 *Veränderte Marktverhältnisse im Publikationssystem*

Selbst in einem transformierten Publikationssystem, in dem Open Access zukünftig über direkte Publikationskostenbeiträge organisiert wird, könnte sich die gleiche Situation wie im aktuellen Subskriptionssystem herausbilden: ExpertInnen erwarten weiterhin Preissteigerungen und eine oligopolistische Marktkonzentration, die dazu führen könnte, dass in voraussichtlich zehn bis 15 Jahren sehr wenige kommerzielle Informationsanbieter nicht nur den Markt wissenschaftlicher Publikationen, sondern auch den gesamten akademischen Workflow dominieren.⁹⁶ Das könnte dazu führen, dass sich ähnliche Plattformen wie Google, Facebook oder Amazon auch in der Wissenschaft etablieren, die mit ihren Tools Lock-in-Effekte schaffen. D.h. ein Anbieter offeriert das gesamte Set an (digitalen) Tools, die die WissenschaftlerInnen für ihre Forschung benötigen.⁹⁷

Um dieser Tendenz entgegenzuwirken, ist es notwendig, dass grenzüberschreitend nicht-kommerzielle, digitale Infrastrukturen geschaffen werden, die von der Wissenschaft kontrolliert werden.⁹⁸ Diese beinhalten unter anderem neue Publikationsmodelle wie z.B. Public Library of Science (PLOS), Open Library of Humanities (OLH), OAPEN Library, SciPost oder elife. Dazu gehören aber auch Repositorien, über die Publikationen und Forschungsdaten nachhaltig und langfristig zugänglich gemacht werden. Bisher ist die Repositorienlandschaft noch viel zu fragmen-

tiert, mit der Gefahr, dass hier wiederum kommerzielle Anbieter die Federführung übernehmen. Drei vielversprechende Initiativen könnten hierbei jedoch Abhilfe schaffen. Eine Möglichkeit stellt die Schaffung von zentralen Literaturrepositorien dar. Hier kann etwa das von PubMed Central und Europe PubMedCentral geschaffene Literaturrepositorium in den Lebenswissenschaften angeführt werden, das unter anderem vom FWF gefördert wird und mittlerweile fast fünf Mio. Artikel frei zugänglich macht.⁹⁹ Ein weiteres Beispiel ist das Projekt OpenAIRE (Open Access Infrastructure for Research in Europe), ein paneuropäisches Repositorium mit Diensten zum Auffinden, Speichern, Verlinken und Analysieren von Forschungsergebnissen aus EU-Projekten über alle Disziplinen hinweg.¹⁰⁰ In Zusammenarbeit von OpenAIRE und CERN wurde darüber hinaus mit Zenodo ein Repositorium geschaffen, das weltweit allen WissenschaftlerInnen offen steht.¹⁰¹ Nicht zuletzt ist die European Open Science Cloud (EOSC) zu nennen, eine Initiative, die die bestehenden europäischen Repositorien für Forschungsdaten miteinander verbindet und gemeinsame Qualitätsstandards setzen soll.¹⁰²

3.3.3 *Grenzen von Open Access und Open Data*

Die beschriebenen Entwicklungen von Open Access und Open Data verweisen bereits auf inhärente Grenzen dieser Leitprinzipien: Open Access kann die extrem schnell steigende Anzahl an publizierten wissenschaftlichen Artikeln und die zugrunde liegenden Daten zwar in breiter Form öffentlich zugänglich machen. Dem Spannungsverhältnis zwischen der Menge wissenschaftlicher Informationen einerseits und dem

95 Vgl. <https://oa2020.org>

96 Vgl. Larivière et al. (2015); Expert Group "National Strategy" of the Open Access Network Austria (OANA) (2016).

97 Vgl. Schofield (2018): Workflow Lock-in, <https://scholarlykitchen.sspnet.org/2018/01/02/workflow-lock-taxonomy/?informz=1>

98 Vgl. Initiative „Global Sustainability Coalition for Open Science Services (SCOSS)“, <http://scoss.org>

99 Vgl. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/> und <https://europepmc.org/>

100 37 europäische Partner haben dabei NOADs, National Open Access Desks, für jedes teilnehmende Land aufgebaut; in Österreich ist der NOAD an der Universität Wien angesiedelt.

101 Vgl. <https://zenodo.org/>

102 Vgl. <https://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-cloud>

wahrgenommenen Mangel an individuell handhabbarem und verlässlichem Wissen wird damit jedoch nur partiell begegnet. Denn die Logik des wissenschaftlichen Publizierens folgt heute primär den Anforderungen an Wissenschaftskarrieren und nicht dem Interesse am „Zugänglichmachen“ der eigenen Forschung. In einem Wissenschaftssystem, in dem die Länge der Publikationsliste für die zukünftigen Möglichkeiten (d.h. vor allem Stellen und Fördermittel) entscheidend ist, steigt die Nachfrage nach Publikationsmöglichkeiten notwendigerweise. Ob in diesem Kontext auch jenes Wissen öffentlich bereitgestellt wird, das gesellschaftlich von größtmöglicher Bedeutung wäre, ist umstritten.

Auch die Diskussion über „Dark Knowledge“ setzt an dieser Frage an.¹⁰³ Auf drei zentrale Aspekte dieses Konzepts wird im Folgenden hingewiesen: Das Informationsflut-Informationsmangel-Paradox, die Privatisierungstendenzen in der Forschung und das Problem von hoch differenzierten disziplinären Wissenschaftssprachen, die für die breite Öffentlichkeit kaum zugänglich sind.¹⁰⁴

Das Informationsflut-Informationsmangel-Paradox besteht im wahrgenommenen Auseinanderfall von einem extrem gewachsenen Angebot an sofort verfügbarer, digitaler Information und einer unzureichenden Zurverfügungstellung dieses Wissens in adäquater Form.¹⁰⁵ OS bietet die Möglichkeit, abgesichertes wissenschaftliches Wissen leichter zu bekommen. Eine OS-Strategie muss jedoch in weiterer Folge nicht nur den Zugang zu wissenschaftlichen Methoden, Daten und Resultaten einfacher und nachvollziehbarer gestalten, sondern auch die Voraussetzungen schaffen, sowohl mit digitalen Daten als auch mit sofort global verfügbarer Information entsprechend umgehen zu können.

Auch die Privatisierungstendenzen in der Forschung können zum Dark-Knowledge-Phänomen beitragen: Die meisten Investitionen in F&E werden heute in den hochentwickelten Industrieländern von der Industrie getätigt,¹⁰⁶ deren Anteil an den gesamten F&E-Ausgaben insgesamt weiter zunimmt. Damit unterliegt nur ein (kleiner werdender) Teil der weltweiten Investitionen in F&E der Forderung nach öffentlicher Zugänglichkeit. Hinzu kommt ein Boom an neuen Privatstiftungen für die Wissenschaft mit oft milliarden-schweren Stiftungsvermögen, vor allem in den USA, wie unter anderem Gates Foundation, Simons Foundation, Chan Zuckerberg Initiative, Allen Institute, Arcadia, Schmidt Fund for Strategic Innovation oder Arnold Foundation. Ein weiteres Beispiel für mögliche Auswirkungen von Strategien kommerziell ausgerichteter Forschung ist das Phänomen von sozial und politisch erzeugtem Unwissen.¹⁰⁷ Die intensive Kampagne, die die Tabakindustrie gegen den Konsens der Scientific Community führte, um die Gesundheitsrisiken des Rauchens in Zweifel zu ziehen, fällt in diese Kategorie.¹⁰⁸ Aber auch in der Kontroverse um den Klimawandel zeigen sich solche Einflussversuche auf die Wissenschaft.¹⁰⁹

Ein dritter Aspekt ist schließlich die Tendenz zu hoch differenzierten, disziplinären Wissenschaftssprachen, die für die breite Öffentlichkeit kaum zugänglich sind. Wissensbestände sind in disziplinären Kontexten gefangen und funktionieren oftmals exklusiv in ihrer disziplinären Logik.¹¹⁰

Im Kontext der Diskussion um Dark Knowledge kann auch auf die traditionelle Frage der Freiheit der Wissenschaft verwiesen werden. Wenngleich die Produktion von gesellschaftlich relevantem und öffentlich zugänglichem Wissen

103 Vgl. Jeschke et al. (2018).

104 Vgl. Ebenda.

105 Vgl. Schaper-Rinkel et al. (2013). Der US-amerikanische Zukunftsforscher John Naisbitt brachte diese Tendenz schon in seinem Buch über Megatrends aus dem Jahr 1984 auf die viel zitierte Formel: „Wir ertrinken in Informationen aber verdursten an Wissen.“

106 Vgl. Jeschke et al. (2018) und der dortige Hinweis auf die Auswertungen von F&E-Statistiken.

107 Vgl. Proctor und Schiebinger (2008).

108 Vgl. Oreskes und Conway (2010).

109 Vgl. Pinto, M. F. (2017).

110 Vgl. Plavén-Sigay et al. (2017).

ein Hauptziel der akademischen Forschung ist, kann dies durch die thematische Steuerung der Forschung durch Drittmittel und die gleichzeitige Bewertung von ForscherInnen durch quantitative Leistungsindikatoren wie den Hirsch-Index und die Anzahl der Publikationen in Zeitschriften mit einem hohen Impact Faktor eingeschränkt werden. Wenn etwa Themen in der Forschung bevorzugt behandelt werden, die in Zeitschriften mit hoher Reputation nachgefragt werden, kann dies anderen Prioritäten entgegenstehen. Zum Beispiel müssen die Prioritäten europäischer Forschungsprogramme, beispielsweise in Bereichen wie Gesundheit und erneuerbare Energie, nicht unbedingt mit den Themen-Konjunkturen der wichtigsten – oft US-amerikanischen – Wissenschaftszeitungen – übereinstimmen. Dabei ist ein Ausbrechen aus der Logik von Metriken angesichts des enormen Wachstums an wissenschaftlicher Information alles andere als selbstverständlich.¹¹¹

Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen lassen sich spezifische Vorschläge entwerfen, um die Kluft zwischen zugänglichem Wissen und Dark Knowledge zu verringern und bisherige Strategien von OS zu erweitern. Ein Ansatzpunkt wäre beispielsweise die Erweiterung der quantitativen Indikatoren zur Evaluierung von ForscherInnen und Institutionen. Die übliche Fokussierung auf wenige quantitative Metriken (Geld, Publikationen und Zitate) steht in der Kritik, die akademische Freiheit zu beschränken und zudem Mainstreamforschung zu privilegieren sowie eine Barriere für risikoreiche, hoch innovative Forschung darzustellen.¹¹² Inter- oder transdisziplinäre Forschung kann durch die herkömmlichen Indikatoren behindert werden. Zudem steht das Evaluierungssystem in der Kritik, Disziplinen, in denen Ressourcen, die Gesamtzahl der Publikationen und damit die Zitationsraten

knapp sind, zu benachteiligen. Eine Diversifizierung von Bewertungssystemen kann diesen Tendenzen entgegenwirken, indem Anreize geschaffen werden, innovative interdisziplinäre Forschung durchzuführen und die Ergebnisse zu publizieren.¹¹³

Ein weiterer Ansatz ist die Entwicklung von meta-analytischen Instrumenten wie Wissens-Landkarten, die in der Lage sind, das spezifische Wissen eines Forschungsfeldes in einem breiteren Kontext zu verorten und somit auch dieses Wissen für Außenstehende leichter zugänglich zu machen. Die Visualisierung und Zugänglichkeit von Wissen ist verknüpft mit dem Bedarf an neuen Disziplinen, deren Fokus Daten und Modelle sind.

3.3.4 Resümee

Das Phänomen von Dark Knowledge verweist auf die Grenzen von bisherigen Open Science-Strategien. Auch wenn zukünftig umfangreiche Informationen zu allen Phasen der öffentlich geförderten Forschung zugänglich gemacht werden, stellt sich die Frage, ob es sich dabei tatsächlich um das „gesellschaftlich notwendige“ Wissen handelt. In Österreich existieren bislang keine empirischen Daten und systematischen Beobachtungen, welche Wissensbestände fehlen könnten und welche konkreten Auswirkungen die genannten Tendenzen auf das Wissenschaftssystem haben. Für die Forschungspolitik und für Forschungsförderungsagenturen ergibt sich zunächst die Aufgabe, die empirische Datenbasis zu den beschriebenen Entwicklungen zu verbessern. Des Weiteren sollten Anreize gesetzt werden, damit auch privat finanzierte Forschungsergebnisse in einem stärkeren Umfang publiziert werden, etwa indem Forschungsdaten, die nicht kommerziell genutzt werden, nach Projektende

111 Siebert et al. (2017) stellen dazu fest: „The need for objective treatment of authors increases as more papers are submitted, but at the same time referees necessarily increase their reliance on subjective proxies such as reputation. It is very hard to see how these opposing forces can be reconciled in the current system“. vgl. <https://elifesciences.org/articles/10825>

112 Vgl. Stephan et al. (2017), <https://www.nature.com/news/reviewers-are-blinkered-by-bibliometrics-1.21877>

113 Vgl. die Analysen der Initiative „The Metric Tide“, die das britische Evaluationssystem kritisch begleitet hat, <https://responsiblemetrics.org/the-metric-tide/>

öffentlich zugänglich gemacht werden.¹¹⁴ Ferner sollten die Diversifizierung von Bewertungssystemen und die Entwicklung alternativer Metriken zur Bewertung des Outputs von wissenschaftlicher Forschung unterstützt werden.

3.4 Der Beitrag der Universitäten zu Innovationen in Österreich

Universitäten sind zentrale Institutionen in wissensbasierten Gesellschaften, da sie neues Wissen im Rahmen ihrer Forschung produzieren, bestehendes Wissen an Studierende vermitteln sowie dazu beitragen, dieses Wissen auf gesellschaftliche oder wirtschaftliche Problemstellungen anzuwenden, etwa durch Unternehmensausgründungen oder die Entwicklung anwendbarer Technologien. Letzteres hat unter dem Begriff „dritte Mission“ neben den ersten beiden Säulen Lehre und Forschung insbesondere in der jüngeren Vergangenheit an Bedeutung im Verständnis und der Gestaltung des universitären Leistungsspektrums gewonnen. Alle drei Beiträge von Universitäten zur Wissensproduktion und -diffusion können in Innovationsprozessen von Unternehmen eine bedeutende Rolle spielen, wobei es viele unterschiedliche Möglichkeiten gibt, wie universitäres Wissen in unternehmerische Innovationsprozesse eingehen kann. Dieses Kapitel¹¹⁵ bringt zunächst auf Basis der internationalen Literatur einen systematischen Überblick über die vielen unterschiedlichen Möglichkeiten, wie Universitäten einen Beitrag zu unternehmerischen Innovationsaktivitäten leisten können. Im Anschluss werden ausgewählte Aspekte dieses Beitrags auf Basis verfügbarer Daten für Österreich dargestellt.¹¹⁶

In Tab. 3-3 werden unterschiedliche Beiträge von Universitäten zu Innovationsaktivitäten dargestellt. Dabei wird grundsätzlich zwischen Wis-

sensflüssen mit und ohne Personenmobilität, d.h. mit und ohne Arbeitgeberwechsel, unterschieden. Innerhalb der Wissensflüsse ohne Personenmobilität wird darüber hinaus zwischen Engagement und Kommerzialisierung unterschieden.¹¹⁷ Universitäres Wissen kann z.B. durch kooperative F&E zwischen universitären ForscherInnen und UnternehmensforscherInnen für Innovationsprozesse relevant werden, oder durch Auftragsforschung, formelle oder informelle Beratung. Diese Mechanismen werden unter dem Begriff Engagement zusammengefasst, d.h. dass es zu einer persönlichen Interaktion zwischen Unternehmens- und UniversitätsforscherInnen kommen muss. Universitäten können auch ohne Forschungsinteraktion mit Unternehmen ihr Wissen kommerzialisieren, z.B. durch die Patentierung von Forschungsergebnissen, die anschließend an Unternehmen lizenziert werden. Umgekehrt können sich Unternehmen ohne Forschungsinteraktion mit Universitäten Wissen beschaffen, z.B. durch das Lesen von Publikationen oder durch Konferenzbesuche.

Universitäre Innovationsbeiträge, die sich durch dauerhafte persönliche Mobilität kennzeichnen, können drei unterschiedliche Formen annehmen. Erstens können universitäre ForscherInnen Unternehmen gründen oder in die F&E von Unternehmen wechseln. Die gleiche Möglichkeit besteht zweitens für AbsolventInnen, wobei diese Innovationsrelevanz auch außerhalb der eigentlichen F&E entwickeln können, etwa in der Produktion, in der Organisation oder im Marketing. Drittens gelten forschungsstarke Universitäten, die hochqualifizierte AbsolventInnen ausbilden, als Magneten für die Ansiedlung von forschungsaktiven Unternehmen.

Unterschiedliche Innovationsmodelle setzen unterschiedliche Akzente für den möglichen Beitrag von Universitäten zu Innovation. Nach dem

114 Vgl. Kroop et al. (2016).

115 Dieses Kapitel beruht auf der Studie von Janger et al. (2017), Wirtschaftliche und gesellschaftliche Effekte von Universitäten. Es fokussiert auf die Rolle von Innovation, weitere Ergebnisse der Studie befinden sich auch im Universitätsbericht 2017; vgl. BMBWF (2018).

116 Anm.: Die Effekte sind nicht immer ausschließlich Universitäten zuzuordnen. Im Bereich Forschung leisten Universitäten jedoch 88 % der Forschung, im Bereich AbsolventInnen stellen sie 72 % eines Absolventenjahrganges (vgl. Janger et al. 2017). Wenn die Effekte Universitäten und andere tertiäre Bildungseinrichtungen wie z.B. Fachhochschulen betreffen, wird anstatt von „Universitäten“ von „Hochschulen“ gesprochen.

117 Vgl. Perkmann et al. (2013).

Tab. 3-3: Mögliche Beiträge von Universitäten zu Innovationsaktivitäten

Art des Wissenseingangs in unternehmerische Innovationsprozesse		Wissensart	Universitäre Aufgabe
<i>Wissensflüsse ohne Personenmobilität</i>			
Engagement (persönliche Interaktion)	F&E-Kooperation	Neues Wissen	Forschung und dritte Mission
	Auftragsforschung	Neues Wissen	Forschung und dritte Mission
	Formelle und informelle Beratung	Bestehendes Wissen	Forschung und dritte Mission
Kommerzialisierung durch Universitäten	Patentierung und Lizenzierung von Erfindungen	Neues Wissen	Dritte Mission
Wissensabsorption durch Unternehmen	Lesen universitärer Publikationen, Konferenzbesuche	Neues Wissen	Forschung
<i>Wissensflüsse über Mobilität (Unternehmen, ForscherInnen und AbsolventInnen)</i>			
Universitäre ForscherInnen	Unternehmensausgründungen (Spin-offs)	Neues Wissen	Dritte Mission
	Wechsel von Universität zu Unternehmen	Neues und bestehendes Wissen	k. A.
AbsolventInnen	Start-up-Gründung	Neues und bestehendes Wissen	Dritte Mission
	Tätigkeit in Unternehmens-F&E	Neues und bestehendes Wissen	Lehre
	Innovationsrelevante Tätigkeit außerhalb von F&E	Bestehendes Wissen	Lehre
Unternehmen	Unternehmensansiedlung aufgrund von Nähe zu Universitäten	Neues und bestehendes Wissen	Dritte Mission

Quelle: Janger et al. (2017).

linearen Innovationsmodell sind Innovationen – d.h. Produkte oder Prozesse, die erfolgreich am Markt eingeführt sind bzw. in der Produktion zur Anwendung kommen – eine direkte Folge neuer Erkenntnisse der Grundlagenforschung.¹¹⁸ In der Praxis ist universitär generiertes neues Wissen aber nur selten direkter bzw. einziger Ausgangspunkt für unternehmerische Innovation. Im „Kettenmodell“ (*chain-link*) können Universitäten hingegen unterschiedliche Rollen im Innovationsprozess von Unternehmen spielen. Auch hier ist es möglich, dass universitäre Erfindungen direkt in kommerzialisierbare Anwendungen übergeführt werden. In der Regel beginnen unternehmerische Innovationsprozesse aber mit unternehmensinternen oder -externen Ideen für neue Produkte oder Prozessverbesserungen.¹¹⁹ Empirisch zeigt sich, dass Universitäten oft zur Problemlösung in bereits begonnenen Innovationsprozessen herangezogen werden, etwa durch Auftrags- oder kollaborative Forschung. Lange wurde auch nur dem durch Forschung generierten Wissen eine bedeutende Rolle im Innovationsprozess zugesprochen. Rezente Untersuchungen und Unternehmensbefragungen zeigen aber,

dass Unternehmen neben informeller Beratung und dem Lesen von Publikationen am häufigsten AbsolventInnen als Innovationsquellen bzw. als Träger universitären Wissens einsetzen.¹²⁰ In Ländern nahe an der technologischen Grenze („Frontier“) nennen Unternehmen daher auch am häufigsten den Mangel an qualifiziertem Personal als Innovationshemmnis.¹²¹ Der Wissensbestand, der von Universitäten an ihre AbsolventInnen übermittelt wird, kommt dabei allen Branchen zugute: Eine rezente Studie bestätigt beispielsweise einen positiven Effekt von UniversitätsabsolventInnen auf die technologische Leistungskraft von Unternehmen quer über alle Branchen hinweg, während ein positiver Effekt universitärer Forschung vor allem in wissenschaftsnahen Branchen wie z.B. Pharma oder Elektronik zu sehen ist.¹²²

Diese empirischen Untersuchungen zur Bedeutung unterschiedlicher Arten universitärer Beiträge zu Innovation zeigen, dass alle drei Säulen der Universitäten – Forschung, Lehre und dritte Mission – wichtige Beiträge zu Innovation leisten können. Insbesondere die Bedeutung von UniversitätsabsolventInnen wird oft unter-

118 Vgl. Balconi et al. (2010).

119 Vgl. Kline (1985).

120 Vgl. Cohen et al. (2002); Veugelers und del Rey (2014).

121 Vgl. Hölzl und Janger (2014).

122 Vgl. Leten et al. (2014).

schätzt, obwohl alle Universitäten durch diese Innovation beeinflussen. Die Verteilung von Patentanmeldungen und Lizenzierungseinnahmen sowie von Spin-offs ist hingegen stark unausgewogen, die forschungsstärksten Universitäten wie etwa das MIT oder Stanford erzielen die größten Anteile.¹²³ Der Fokus auf die Steigerung universitärer Innovationsbeiträge durch Patentierungen und Spin-offs, wie sie etwa in der sogenannten „Triple Helix“-Literatur oder in dem Konzept der „Entrepreneurial University“ stark betont werden,¹²⁴ ergänzt daher die Literatur zu den Innovationsbeiträgen aus universitärer Forschung und Lehre.

Neben dem Beitrag zu einzelnen Innovationen findet die empirische Literatur ein breites Spektrum von Effekten universitärer Tätigkeiten auf das Innovationssystem als solches:¹²⁵

- Veränderung der Wirtschaftsstruktur in Richtung wissensintensive Branchen
- Diversifizierung von Produktlinien, Verbreiterung der technologischen Kompetenzen von Unternehmen
- Entstehung neuer Märkte durch neue Forschungsergebnisse
- Attraktion von Talenten und Unternehmen
- Beitrag zur Technologiediffusion und -absorption durch Ausbildungsfunktion
- Lokale und regionale Wissens-Spillovers, z.B. erleichtert eine hohe Dichte an Hochqualifizierten in einer Region die Gründung innovationsintensiver Unternehmen

Ein weiteres Feld empirischer Untersuchungen bestätigt insbesondere, dass forschungsstarke Universitäten und ihre AbsolventInnen zentrale Standortfaktoren für forschungsaktive internationale Unternehmen sind.¹²⁶ Forschungsaktive Unternehmen siedeln sich bevorzugt in der Nähe von Universitäten an. Die Standortwirkung be-

trifft des Weiteren nicht nur bestehende Unternehmen, sondern auch Start-ups. Auch eine rezente Unternehmensbefragung in Österreich kommt zu dem Schluss, dass die Verfügbarkeit von Forschungspersonal – das überwiegend an Universitäten ausgebildet wird – den wichtigsten Standortfaktor darstellt, und zwar für 90 % der Großunternehmen, bei denen Standortentscheidungen am relevantesten sind.¹²⁷

Diesem ganzheitlichen Verständnis der Rolle von Hochschulen für Innovation und der Interdependenzen zwischen den einzelnen Wirkungskanälen – kollaborative Forschung, Kommerzialisierung, Bereitstellung von Skills und intersektoraler Mobilität – wird durch das Konzept des sogenannten „Wissensdreiecks“ Rechnung getragen. Dieses Konzept fokussiert auf die effiziente Verknüpfung der drei Sphären (akademische) Forschung und Wissensbildung (research, discovery), Bildung und Ausbildung sowie (unternehmerische) Innovation durch die Orchestrierung von Maßnahmen entlang der jeweiligen Achsen unter der Prämisse, dass diese auch Spillover-Effekte auf die jeweiligen anderen Bereiche haben.¹²⁸ Dieses neue Verständnis der Rolle von Hochschulen im Innovationssystem hat in der jüngeren Vergangenheit insbesondere im Verständnis regionaler Innovationssysteme an Bedeutung auf europäischer Ebene gewonnen, hier vor allem als zentraler Bestandteil regionaler Innovationsstrategien im Rahmen von Smart Specialisation.¹²⁹ Im Rahmen eines zwischen 2015 und Ende 2016 durchgeführten Projektes der OECD Arbeitsgruppe TIP (Working Party on Innovation and Technology Policy) wurden zudem Status und politische Instrumente zur Gestaltung des Wissensdreiecks in unterschiedlichen OECD-Ländern untersucht.¹³⁰

123 Vgl. Veugelers und del Rey (2014).

124 Vgl. Etzkowitz und Leydesdorff (2000).

125 Vgl. Janger et al. (2017); Janger (2015); Reinstaller et al. (2016); Veugelers und del Rey (2014).

126 Vgl. Janger et al. (2017).

127 Vgl. Ecker et al. (2017).

128 Vgl. Polt und Unger (2017), Markkula, M. (2013).

129 Vgl. <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/hess>

130 Vgl. OECD (2017c).

3.4.1 Universitäten und Innovation: Empirische Ergebnisse für Österreich

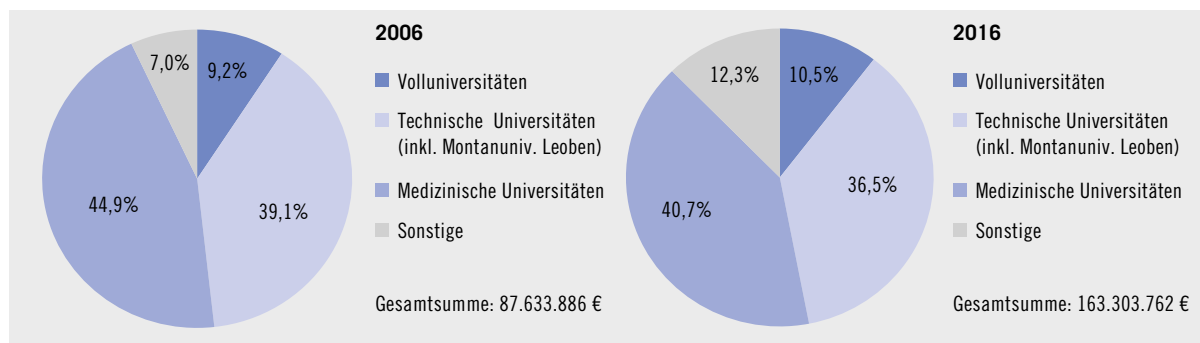
Die Datenlage in Österreich reicht nicht aus, um alle angesprochenen Effekte zu veranschaulichen. Im Folgenden werden ausgewählte Aspekte des Beitrags von Universitäten zu Innovation präsentiert. Gleichzeitig wird auf Bedarfe für zusätzliche Informationserhebungen hingewiesen. Zunächst wird der Bereich Kooperation und Auftragsforschung abgebildet, d.h. der Bereich „Engagement“ (vgl. Tab. 3-3). Abb. 3-9 zeigt zunächst die Entwicklung der Erlöse aus F&E-Projekten (einschließlich der Entwicklung und Erschließung der Künste, EKK), die gemeinsam mit oder im Auftrag von Unternehmen durchgeführt werden. Diese bilden den zentralen Indikator für die Drittmittelerlöse heimischer Universitäten.¹³¹ Im Zeitablauf zeigt sich nicht nur eine starke Steigerung dieser Erlöse von 88 Mio. € auf 163 Mio. € (zum Vergleich: Die jährliche Ausschüttung des FWF beträgt in etwa 200 Mio. €), sondern auch eine Diversifizierung bei den Universitäten, die solche Erlöse generieren. Auch wenn weiterhin medizinische und technische Universitäten dominieren, so ist der Anteil der Voll- und sonstigen Universitäten von 2006 auf 2016 doch um 7 %-Punkte gestiegen.

Dieser Anstieg der Erlöse deutet auf eine Ko-

operationsintensivierung und damit eine größere Rolle der Universitäten für Innovation hin, die auch durch internationale Vergleichsdaten bestätigt wird (vgl. Abb. 3-10). Lt. der Europäischen Innovationserhebung 2014 (Community Innovation Survey, CIS) steht Österreich vor allen anderen führenden Innovationsländern hinter Finnland an der Spitze der EU bezüglich des Anteils sowohl der KMU als auch der Großunternehmen, die mit Universitäten und Fachhochschulen kooperieren, um Innovationen einzuführen. Auch die Dynamik seit 2004 war weit überdurchschnittlich, gerade im Bereich KMU. Die zahlreichen Förderprogramme, die auf Kooperation setzen, wie z.B. COMET oder COIN, dürften damit ihre Früchte getragen haben. Die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, das Engagement beider Sektoren, kann in Österreich als intensiv bezeichnet werden.

Die regionalen Wissenstransferzentren (WTZ) tragen durch ihre vernetzende Rolle zu einer weiteren Belebung der innovativen Netzwerke und Kooperationen zwischen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen bei. Wie die bisherigen Arbeiten der Wissenstransferzentren zeigen, wurden die strategischen Vorgaben des Programms „Wissenstransferzentren und IPR Verwertung“ in weiten Teilen erfüllt und haben sowohl aus Sicht der ProponentInnen der Wissenstransferzentren als auch aus Sicht der

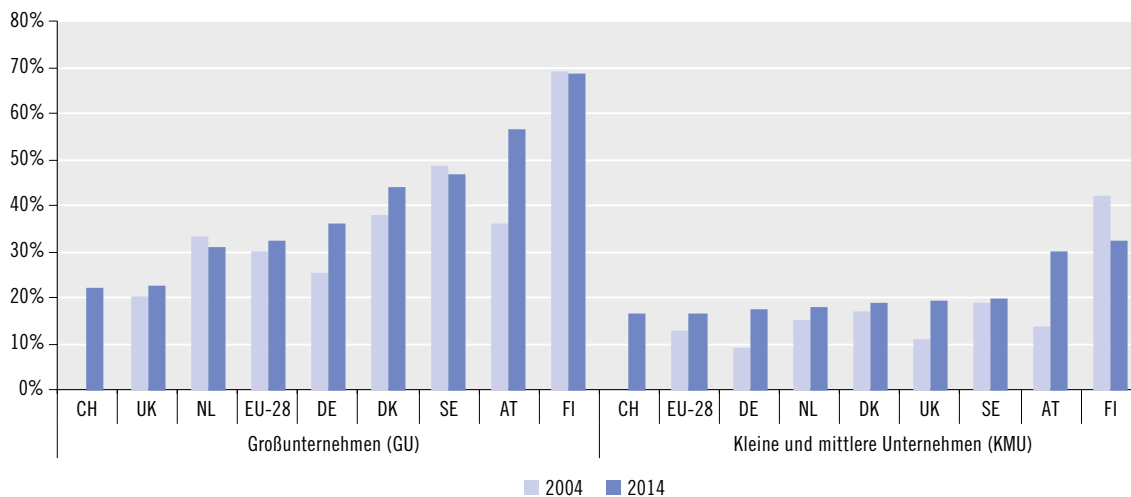
Abb. 3-9: Erlöse aus F&E-Projekten sowie Projekten der Entwicklung und Erschließung der Künste von Universitäten mit Unternehmen, 2006 und 2016



Quelle: uni:data, Wissensbilanz Kennzahl 1.C.2. Berechnungen: WIFO

¹³¹ Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2017, Kapitel 3.3. BMWF, BMVIT (2017).

Abb. 3-10: Anteil an KMU und Großunternehmen, die in Innovationsprojekten mit Hochschulen kooperieren, 2004 und 2014



Anm.: Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: Eurostat, Europäische Innovationserhebung (CIS2004, CIS2014). Berechnungen: WIFO.

Wirtschaftsunternehmen beachtliche Ergebnisse erzielt.¹³²

Im Sinne der Profilbildung der österreichischen Universitäten können die Zentren, aufbauend auf ihren in den letzten Jahren etablierten Netzwerken, eine enge Abstimmung mit den jeweiligen Forschungs- und Kooperationschwerpunkten insbesondere mit der regionalen Wirtschaft und anderen regionalen Playern weiter forcieren.

Hinweise auf den Erfolg solcher Kooperationen können ebenfalls durch die CIS-Daten gewonnen werden. Tab. 3-4 beruht auf einer Mikrodatenauswertung der Europäischen Innovationserhebung 2014 (CIS) durch Statistik Austria. Die Grundgesamtheit aller Unternehmen, die im Befragungszeitraum eine Innovation einführen, wird verglichen mit Unternehmen, die für die Einführung dieser Innovation mit externen Partnern zusammengearbeitet haben bzw. nicht kooperiert haben. Innerhalb jener Unternehmen, die mit externen Partnern kooperierten, wird weiter differenziert zwischen Unternehmen, die mit Universitäten oder Fachhochschulen zusam-

menarbeiteten, und Unternehmen, die mit anderen externen Partnern Innovationsanstrengungen unternahmen.

Während sich beim Anteil der Innovationsausgaben am Gesamtumsatz eher wenig Unterschiede zeigen (1–4 %, mit Ausnahme der kleinen Unternehmen, die mit Universitäten/FHs kooperieren), weisen Unternehmen, die mit Universitäten/FHs zusammenarbeiten, einen etwa um ein Drittel höheren Anteil am Umsatz mit Marktneuheiten aus. Marktneuheiten bezeichnen Innovationen, die nicht nur für die einführende Firma neu sind, sondern für den gesamten Markt, auf dem die Firma tätig ist. Der Neuigkeitsgrad solcher Innovationen ist damit höher als bei bloßen „Firmenneuheiten“.

Zudem ist der Anteil an Unternehmen, die Marktneuheiten einführen, in der Gruppe der Unternehmen mit universitärer Kooperation wesentlich höher als in den anderen Gruppen (um ca. 20 %-Punkte). Diese Zahlen beruhen auf deskriptiver Statistik und können damit nicht ursächlich interpretiert werden (d.h., ob die Kooperation mit einer Universität zur Marktneuheit

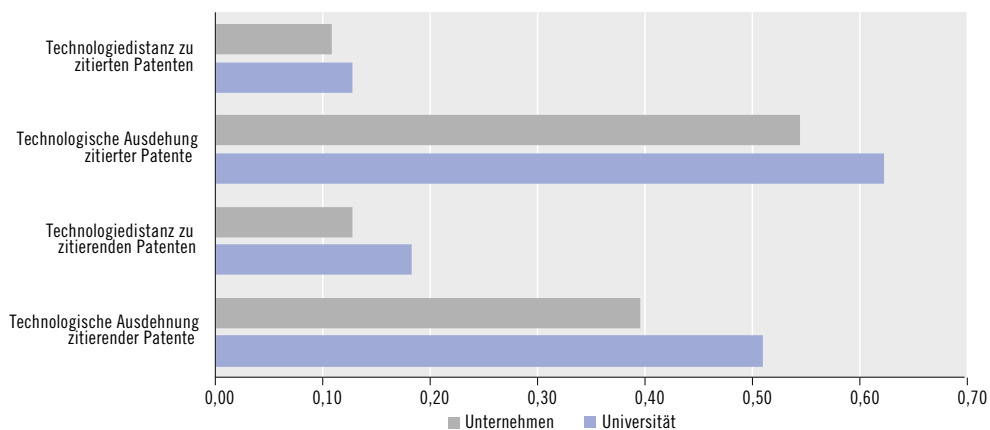
¹³² Vgl. Jud et al. (2017).

Tab. 3-4: Innovationserfolg nach F&E-Kooperationspartner, 2012–2014

Produktinnovatoren mit Kooperationspartner	Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten [in %]	Umsatzanteil Marktneuheiten [in %]	Innovationsausgaben am Gesamtumsatz [in %]
Alle Unternehmen mit Produktinnovationen	71	8	3
Universitäten, Fachhochschulen	86	10	4
klein (<50 Beschäftigte)	90	14	11
mittel (50-249 Beschäftigte)	83	11	3
groß (>249 Beschäftigte)	83	9	4
andere Partner, aber nicht Universitäten	66	6	2
klein (<50 Beschäftigte)	69	11	3
mittel (50-249 Beschäftigte)	60	6	3
groß (>249 Beschäftigte)	69	4	1
ohne Kooperationspartner	64	7	2
klein (<50 Beschäftigte)	64	7	2
mittel (50-249 Beschäftigte)	62	8	2
groß (>249 Beschäftigte)	77	7	1

Quelle: Mikrodatenauswertung der Statistik Austria, Europäische Innovationserhebung (CIS 2014).

Abb. 3-11: Technologische Breite und Bedeutung österreichischer Patentanmeldungen, Universitäten vs. Unternehmen, Durchschnitt 2002–2014



Anm.: Ein Wert näher 1 signalisiert höhere technologische Breite und Bedeutung.

Quelle: Patstat Autumn 2016, Amadeus. Berechnungen: WIFO.

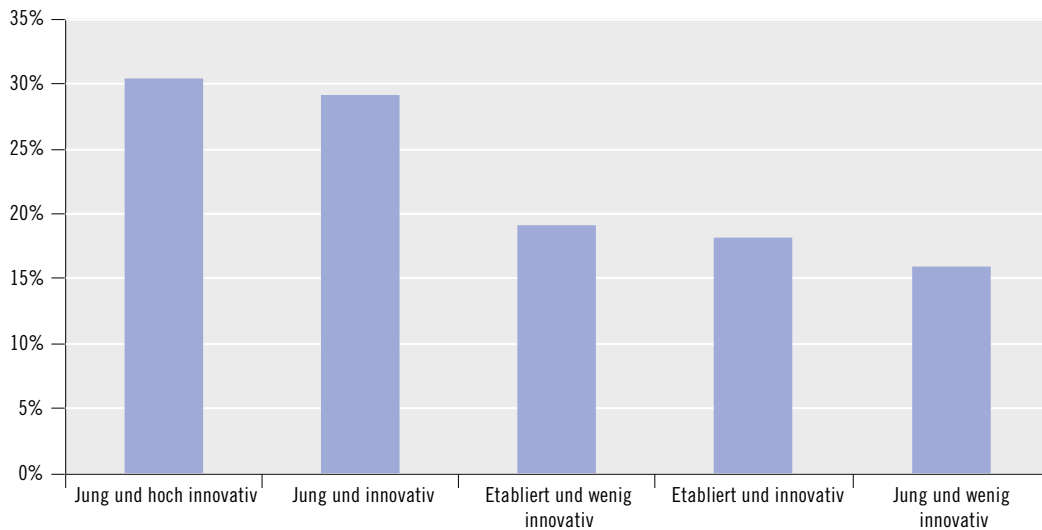
führte, oder ob die Marktneuheit auch ohne Universitätsbeteiligung zustande gekommen wäre). Allerdings scheinen Universitäten eine größere Rolle für die Innovationsanstrengungen von Unternehmen zu spielen, die häufiger „radikalere“ Innovationen im Sinn eines höheren Neuigkeitsgrads einführen und damit auch kommerziell erfolgreicher sind, im Sinne eines höheren Umsatzanteils.

Daten zur Rolle von Universitäten für Innova-

tion stehen auch im Bereich universitärer „Kommerzialisierung“ zur Verfügung, insbesondere für die Anmeldung von Patenten durch Universitäten. Die Zahl der universitären Patente ist, ausgehend von einer niedrigen Basis, seit 2002 stark gestiegen. Technologische Breite und Bedeutung dieser Anmeldungen können durch unterschiedliche Maßzahlen charakterisiert werden.¹³³ Abb. 3-11 vergleicht diese Kennziffern für universitäre und Unternehmenspatente. Dabei zeigt

133 Vgl. Janger et al. (2017).

Abb. 3-12: Anteil Hochqualifizierter nach Unternehmensalter und Innovationsintensität, 2016



Quelle: Bock-Schappelwein et al. (2016). Berechnungen: WIFO.

sich ein durchwegs höherer Grad technologischer Breite und Bedeutung (um 10–31 %) der universitären Erfindungen, die in der Regel grundlagen-näher sind. Damit steigt die Wahrscheinlichkeit für technologisch radikalere Innovationen, wobei Erfindungen nicht immer zu neuen Produkten oder Prozessen führen und technologische Radikalität nicht notwendigerweise zu wirtschaftlichem Erfolg führt.

Abschließend stehen auch Daten für die Illustration der Rolle von Universitäten für Strukturwandel und Unternehmenswachstum zur Verfügung, zwei wichtige wirtschaftliche Wirkungsdimensionen von Innovation. Während der wirtschaftliche Effekt einzelner F&E-Kooperationen oder universitärer Patente mitunter erst nach einigen Jahren feststeht, erlauben Daten zu Universitäts- bzw. HochschulabsolventInnen eine Darstellung der Rolle von Universitäten für die Unternehmensdynamik.

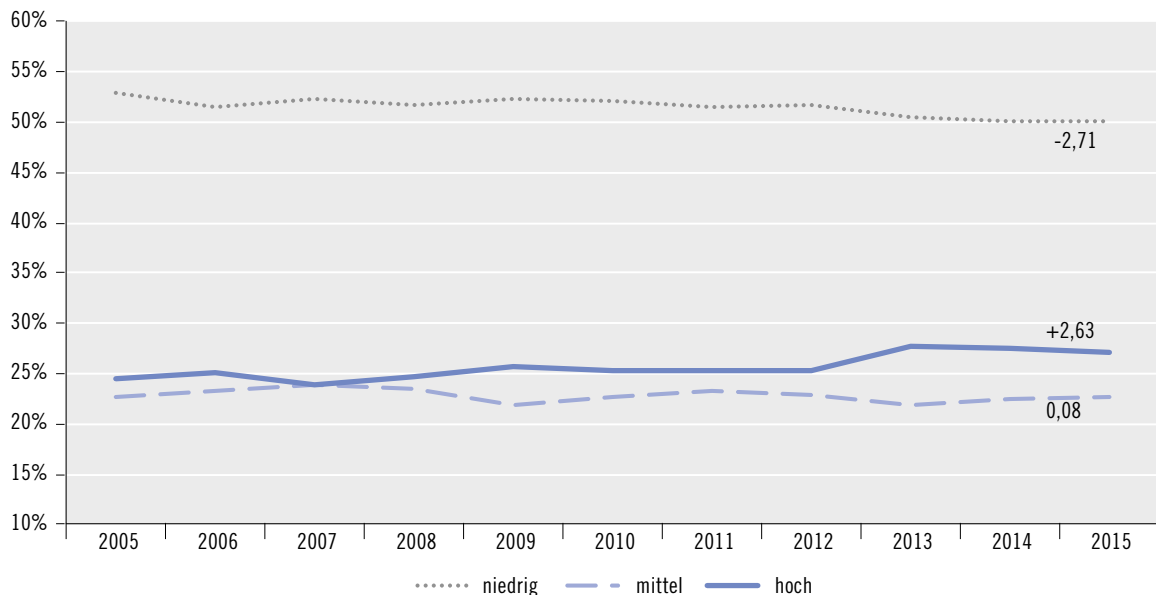
Abb. 3-12 zeigt die relative Häufigkeit des Einsatzes Hochqualifizierter (d.h. tertiär Qualifizierter) nach Unternehmensalter und Innovationsintensität. Gegenüber wenig innovativen, aber auch gegenüber etablierten Unternehmen weisen junge innovative Unternehmen einen deut-

lich höheren Anteil von Hochqualifizierten an der Beschäftigung auf. Universitäten bzw. Fachhochschulen spielen damit für junge und innovative Unternehmen eine größere Rolle als für etablierte und weniger innovative Unternehmen. Sie tragen damit potentiell stark zum Strukturwandel der österreichischen Wirtschaft bei, einem Bereich, in dem Österreich bisher immer Defizite gegenüber den führenden Innovationsländern aufwies.

Abb. 3-13 wechselt die Perspektive von der Unternehmensebene auf die Branchenebene, wo sie den Anteil von Branchen gruppiert nach Qualifikationsintensität über die Zeit darstellt. Der sich ändernde Anteil dieser Branchen ist als Strukturwandel aufzufassen, der, wenn er auch typischerweise langsam voranschreitet, doch zu einem deutlichen Anstieg von Branchen mit hoher Qualifikationsintensität (+2,7 %-Punkte) gegenüber Branchen mit mittlerer und niedriger Qualifikationsintensität geführt hat.

Die Dokumentation der Rolle von Universitäten für Innovationsaktivitäten in Österreich könnte noch umfangreicher ausfallen, wenn mehr Daten zur Verfügung stehen würden. Dies betrifft z.B. universitäre Unternehmensausgrün-

Abb. 3-13: Anteil von Branchen gruppiert nach Qualifikationsintensität an der Wertschöpfung, Österreich 2005–2015



Quelle: Eurostat. Berechnungen: WIFO.

dungen (Spin-offs), die derzeit nur jene Unternehmen erfassen, deren Tätigkeit sich auch auf universitäre Forschungsergebnisse gründet. International üblich ist ein Ansatz, der alle (innovativen) Unternehmensgründungen durch UniversitätsforscherInnen oder -absolventInnen einschließt und dadurch in der Regel wesentlich mehr Unternehmen umfasst. Zudem müsste für diese Unternehmen auch eine Datenbank über die Zeit angelegt werden, die etwa F&E-Ausgaben, Patentaktivität, Umsatz, Beschäftigung und Wertschöpfung beinhaltet.¹³⁴

Mehrere gegenwärtige Trends deuten darauf hin, dass der Beitrag von Universitäten zur Innovation auch in Zukunft deutlich ansteigen wird. So impliziert die Nähe eines Landes zur Technologiegrenze, dass Unternehmen verstärkt auf Innovationsstrategien setzen müssen, um sich im Wettbewerb durch neue Produkte oder höhere Qualität durchzusetzen. Unternehmen aus Ländern, die sich durch niedrigere, aber ansteigende Technologieniveaus und geringere Arbeitskosten

auszeichnen, werden in Zukunft in Konkurrenz zu Unternehmen aus entwickelten OECD-Ländern treten. Dadurch entsteht erhöhter Wettbewerbsdruck insbesondere auf die unteren Qualitätssegmente von Branchen bzw. generell auf alle Branchen, deren Wettbewerbsfähigkeit weniger auf Innovation, Ausbildung oder Qualität beruht, sondern auf der Höhe der Arbeitskosten. Die Nachfrage nach innovationsrelevanten Qualifikationen wird daher steigen. Zudem zeichnete sich der technische Fortschritt der letzten Jahrzehnte durch eine Begünstigung von höher gegenüber niedriger qualifizierten ArbeitnehmerInnen aus (*skill-biased technological change*): Kurz gesagt führt der derzeitige technologische Wandel, gerade jener in Richtung Digitalisierung, zu einer erhöhten Nachfrage nach gut ausgebildeten MitarbeiterInnen, deren Ausbildung in Österreich zu einem hohen Anteil an Universitäten stattfindet.

Mehrere rezente Studien¹³⁵ deuten zudem darauf hin, dass es immer schwieriger wird, neue

¹³⁴ Vgl. Janger et al. (2017).

¹³⁵ Vgl. Bloom et al. (2017).

Ideen zu entwickeln: Innovation erfordert zusehends mehr Aufwand und Ressourcen und wird komplexer, wodurch in der Regel auch die Wissenschaftsnähe von unternehmerischen Innovationsanstrengungen zunimmt. Dies lässt sich auch am steigenden Anteil von Zitationen wissenschaftlicher Artikel in Unternehmenspatenten ablesen.¹³⁶

3.4.2 Resümee

Der potentielle Beitrag von Universitäten zur Innovation ist in einem Umfeld, in dem Wissen immer mehr zum wichtigsten Produktionsfaktor avanciert, sehr groß. Er kann über zahlreiche Mechanismen seinen Eingang in unternehmerische Innovationsprozesse finden, wobei internationale empirische Untersuchungen oft die Bedeutung von AbsolventInnen und Publikationen sowie Beratungsaktivitäten betonen, während Kommerzialisierungsaktivitäten durch die Universitäten selbst wie z.B. die Gründung von Spin-offs oder die Lizenzierung von Technologien in der Regel nur einen kleinen Teil des Innovationsbeitrags von Universitäten ausmachen. Eine Auswahl von Daten zeigt auch die große Rolle von Universitäten für Innovation in Österreich: In der EU liegt Österreich zusammen mit Finnland an der Spitze bezüglich des Anteils der Unternehmen, die mit Universitäten (oder FHs) kooperieren. Die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist damit sehr gut ausgeprägt.

Auch die Effekte dieser Innovationskooperationen bescheinigen den Universitäten eine wichtige Rolle bei Innovationsaktivitäten: Universitäten scheinen dort stärker beteiligt zu sein, wo Unternehmen Marktneuheiten – technologisch „radikalere“ Innovationen – entwickeln. UniversitätsabsolventInnen und damit universitäres Wissen werden auch überproportional in jungen, innovationsintensiven Unternehmen eingesetzt.

Branchen mit einem hohen Anteil tertiär Qualifizierter wachsen zudem stärker als Branchen mit nur niedrigen oder mittleren Anteilen dieser Qualifizierten. Universitäten können damit eine zentrale Rolle bei den Bemühungen Österreichs spielen, in den Kreis der führenden Innovationsländer aufzusteigen.

3.5 Gesundheitsforschung und ihre Translation in die medizinische Praxis

Gesundheitssysteme und die Gesundheitspolitik stehen auf globaler Ebene wachsenden gesellschaftlichen und technologischen Entwicklungen und den damit einhergehenden Herausforderungen gegenüber.¹³⁷ Neben dem demografischen Wandel und dem wachsenden Anspruch an eine umfassende, medizinische Versorgung gewinnen gesellschaftliche Trends wie beispielsweise die Globalisierung und Urbanisierung, Umweltaspekte (z.B. Klimawandel) sowie der digitale Fortschritt verstärkt an Aufmerksamkeit. Gleichzeitig rücken der Mensch als Individuum, seine spezifischen Lebensumstände und Bedürfnisse sowie sogenannte Gesellschaftskrankheiten verstärkt in den Vordergrund.

Die gesellschaftlichen, gesundheitlichen und technologischen Trends haben unmittelbare Auswirkungen auf die Themenentwicklung und Forschungslandschaft im Bereich der Gesundheitsforschung bzw. Life Sciences. Interdisziplinäre und transdisziplinäre Zusammenarbeit, die neben der Verbindung von grundlagenorientierter und klinischer Forschung vermehrt auch nutzerorientierte, ethische, rechtliche und soziale Aspekte umfasst, bildet einen wichtigen Ansatz in diesem Bereich. Konzepte wie der „One-Health“-Ansatz, der die systemischen Zusammenhänge von Mensch, Tier und Umwelt und Gesundheit zu berücksichtigen versucht, die Personalisierte Medizin sowie systemmedizinische Ansätze nehmen an Bedeutung zu. Im For-

¹³⁶ Vgl. Janger et al. (2017).

¹³⁷ Nachfolgend basierend auf Informationen der Weltgesundheitsorganisation (www.who.int), der Vereinten Nationen (www.un.org) sowie ihrer Nebenorgane und Sonderorganisationen (z.B. FAO, UNDP, UNFPA, WFP, UNEP, UNICEF), des Weltwirtschaftsforums (www.weforum.org), der Global Alliance for Chronic Diseases (www.gacd.org), des Centers for Disease Control and Prevention (www.cdc.gov) und des European Observatory on Health Systems and Policies (www.euro.who.in).

schungsprozess wachsen die Bedarfe im Kontext der Digitalisierung, etwa hinsichtlich der Verknüpfung von größeren Datenmengen für Diagnostik und Therapie. Digitalisierung und Patientenorientierung treiben zudem Citizen-Science-Entwicklungen,¹³⁸ also die Einbindung von BürgerInnen bzw. PatientInnen in den Forschungsprozess, verstärkt voran.

Für Österreich sind Life Sciences und Gesundheitsforschung sowohl in wissenschaftlicher als auch in wirtschaftlicher Hinsicht von großer Bedeutung. In den letzten Jahrzehnten wurde in diesen Bereichen eine Vielzahl an Investitionen getätigt sowie eine Reihe von Maßnahmen und Initiativen gesetzt, um Österreich als einen attraktiven Standort zu positionieren. Mit der „Zukunftsstrategie Life Sciences und Pharmastandort Österreich“¹³⁹ (vgl. Kapitel 1.5) soll der heimische Wissenschafts-, Forschungs- und Wirtschaftsstandort im Bereich der Life Sciences entlang der gesamten Wertschöpfungskette weiter gestärkt bzw. strukturell verbessert werden. Auch im neuen Regierungsprogramm werden sowohl die Umsetzung der Strategie als auch konkret die Entwicklung spezifischer Maßnahmen und Initiativen gelistet.

Nachfolgendes Kapitel gibt einen Überblick über die Schwerpunkte der heimischen Life-Sciences- und Gesundheitsforschung und stellt nationale und europäische Förderinitiativen im Gesundheitsforschungsbereich vor. Im Anschluss erfolgt eine Darstellung von Maßnahmen auf nationaler Ebene, die darauf abzielen, die Translation von Erkenntnissen aus der Grundlagenforschung in die Anwendung zu unterstützen und zu fördern.

3.5.1 Gesundheitsforschung in Österreich und im europäischen Kontext

Österreich kann in der Life-Sciences- und Gesundheitsforschung auf eine langjährige Traditi-

on zurückblicken. Zu den wichtigen Life Sciences Ausbildungs- und Grundlagenforschungstandorten des Landes zählen dabei der Großraum Wien (inklusive Klosterneuburg), Innsbruck und Graz. Zu den Forschungsschwerpunkten der dort ansässigen öffentlichen Medizinischen Universitäten sind zu zählen:

- Medizinische Universität Wien: Immunologie, Krebsforschung/Onkologie, Medizinische Neurowissenschaften, Kardiovaskuläre Medizin, Medizinische Bildgebung
- Medizinische Universität Innsbruck: Onkologie, Neurowissenschaften, Genetik-Epigenetik und Genomik, Infektion – Immunität – Transplantation
- Medizinische Universität Graz: Krebsforschung, Neurowissenschaften, Stoffwechsel-, Herz- u. Gefäßerkrankungen, Generalthema nachhaltige Gesundheitsforschung

Auch an der Medizinischen Fakultät der Universität Linz sind entsprechende Schwerpunkte aktuell im Aufbau begriffen. Die Forschungsschwerpunkte werden im Rahmen der Leistungsvereinbarungen mit den Universitäten definiert und entwickelt. Über die letzten Leistungsvereinbarungsperioden (aktuell: 2016–2018) hinweg zeigt sich dabei, dass die Forschungsschwerpunkte eher konstant geblieben sind, was vorwiegend mit der gleichbleibenden Bedeutung der großen Krankheitsfelder der Gesellschaft zusammenhängt. Zudem hat sich Personalisierte Medizin in nahezu allen Forschungsschwerpunkten als grundlegendes Thema entwickelt, welches auch explizit in den Leistungsvereinbarungen der drei Medizinischen Universitäten verankert ist.

Eine Vielzahl der molekularbiologisch forschenden Institute der Fakultäten für Lebenswissenschaften der Universitäten Wien, Graz, Innsbruck und Salzburg arbeiten ebenfalls mit biomedizinischem Fokus und kooperieren dabei auch häufig mit den Medizinischen Universitäten. In diesem Zusammenhang sind auch die Me-

¹³⁸ Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2017, Kapitel 3.3. BMWF, BMVIT (2017).

¹³⁹ Vgl. <https://www.bmbwf.gv.at/forschung/national/forschung-in-oesterreich/zukunftsstrategie-life-sciences-und-pharmastandort-oesterreich>

dizinischen Privatuniversitäten sowie eine Reihe von Fachhochschulen und die Universität für Weiterbildung in Krets zu nennen, die ebenfalls über einen Schwerpunkt Gesundheitsforschung verfügen. Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen verfügen ebenfalls über Forschungsschwerpunkte im Life Sciences- und Gesundheitsforschungsbereich. Als Beispiele sind insbesondere zu nennen:

- Institute of Molecular Biotechnology – IMBA/ÖAW: Stammzellforschung, RNA Biologie und Epigenetik, Erforschung von Krankheiten in Modellsystemen
- Institute of Molecular Pathology – IMP/Boehringer-Ingelheim: Stammzellforschung und Entwicklung, Immunologie und Krebs, Neurowissenschaften
- Center of Molecular Medicine – CeMM/ÖAW: Immunologie, Infektionskrankheiten, Krebserkrankungen, Seltene Erkrankungen
- IST Austria: unter anderem Neurowissenschaften, Immunologie

Andere außeruniversitäre Forschungseinrichtungen wie die JOANNEUM RESEARCH (JR HEALTH, JR COREMED) oder das Austrian Institute of Technology (AIT Center for Health & Bioresources) unterhalten ebenfalls entsprechende Schwerpunkteinrichtungen.

Nachfolgend werden beispielhaft drei Schwerpunktsetzungen der heimischen Life-Sciences- und Gesundheitsforschung genauer beschrieben, die sowohl in der „Zukunftsstrategie Life Sciences und Pharmastandort Österreich“ (vgl. Kapitel 1.5) als auch in den nationalen Aktionsplänen des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (BMASGK) verankert sind.

Stammzellforschung

Die Stammzellforschung gilt als einer der Bereiche der medizinischen Forschung, von der sich die Gesellschaft in den nächsten 20 Jahren eine Revolution in der Behandlung und Therapie von

Krankheiten erwartet. Dazu tragen die Erkenntnisse des Reprogrammierens von Zellen bei als auch die CRISP/Cas-Technologie, die eine genetische Veränderung von Zellen einfacher herbeiführen lässt als mit vorangegangenen Technologien. Der Bereich konzentriert sich derzeit noch stark auf die Forschung, aber es gibt auch schon vereinzelt klinische Anwendungsfelder (Hämatonkologie) bzw. vereinzelt international Pilotstudien am Menschen.

Durch die Etablierung eines Stammzellforschungsinstitutes am IMBA sowie weiterer Forschungsaktivitäten an den Medizinischen Universitäten und am IMP hat sich in Österreich eine kritische Masse in diesem Forschungsbereich gebildet. Zudem wird eine Stammzellbiobank am IMBA aufgebaut, die die Aufbereitung und Archivierung von Stammzellklonen für die Wissenschafts-Community als Dienstleistung anbietet. Das BMBWF und die Stadt Wien finanzieren diese Initiative mit insgesamt 22,5 Mio. € für die nächsten fünf Jahre.

Personalisierte Medizin

Auch das Thema Personalisierte Medizin zählt zu einer der aktuellsten Strömungen der medizinischen Forschung der heutigen Zeit. Bei diesem Schwerpunkt greifen Forschungs-, Koordinations-, Förder- und Strategemaßnahmen auf nationaler und europäischer Ebene Hand in Hand. Einerseits wurde Personalisierte Medizin als Generalthema in den Leistungsvereinbarungen mit den Medizinischen Universitäten verankert. Andererseits unterstützt das BMBWF zusätzlich die Zusammenarbeit der relevanten heimischen Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie die Entwicklung eines Arbeitsprogramms in diesem Bereich durch die Unterstützung einer Vernetzungsplattform für Personalisierte Medizin (ÖPPM).¹⁴⁰

Sowohl das BMBWF als auch das BMASGK sind Mitglied in der europäischen Strategieplattform für Personalisierte Medizin (International

¹⁴⁰ Vgl. <http://www.personalized-medicine.at>

Consortium for Personalised Medicine – ICPerMed),¹⁴¹ um so auch eine Schnittstelle und Kommunikationsdrehscheibe zwischen nationalen und europäischen Aktivitäten im Bereich Personalisierte Medizin im Forschungs- und Gesundheitsbereich zu sein. Des Weiteren beteiligt sich der FWF am ERA-Net Personalisierte Medizin und wirkt an transnationalen Ausschreibungen diesen Schwerpunkt betreffend mit. Auch regionale Fördergeber unterstützen dieses Thema – beispielsweise der Wiener Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiefonds (WWTF) mit einer spezifischen Ausschreibung zu Personalisierter Medizin, oder auch das Land Steiermark bzw. das Land Tirol in der Ko-Finanzierung von FFG-geförderten COMET-Projekten wie CBMed und Oncotyrol.

Seltene Erkrankungen

Im Auftrag des BMASGK wurde von der Nationalen Kontaktstelle für Seltene Erkrankungen ein nationaler Aktionsplan 2014–2018 erstellt. Ein interinstitutioneller Beirat (unter anderem BMASGK, GÖG,¹⁴² BMBWF, Patientenorganisationen, Universitäten, Sozialversicherungsträger, Pharmig) begleitet die Umsetzung des Aktionsplans und verbessert die Abstimmung zwischen diversen Politikfeldern. Bezüglich Forschung gibt es zahlreiche Aktivitäten an den Medizinischen Universitäten, vielfach an den Pädiatrischen Kliniken aber auch auf anderen Fachabteilungen. Darüber hinaus wurde 2016 das Ludwig Boltzmann Institut für Rare and Undiagnosed Diseases (LBI-RUD) am CeMM und der Medizinischen Universität Wien eingerichtet. Der FWF beteiligt sich darüber hinaus regelmäßig an transnationalen Ausschreibungen des ERA-Net E-RA-RE. Derzeit ist gerade ein ko-finanziertes European Joint Programme für Seltene Erkrankungen in Entwicklung, bei dem ebenfalls insbesondere

der FWF, das LBI-RUD, sowie die St. Anna Kinderkrebsforschung als Koordination eines Europäischen Referenznetzwerks mitwirken.

Nationale und Europäische Förderinitiativen im Gesundheitsforschungsbereich

All die genannten Forschungsschwerpunkte werden abgesehen von der institutionellen Finanzierung durch Fördermaßnahmen auf nationaler Ebene (insbesondere FWF und FFG) bzw. durch EU-Programme untermauert. Beim FWF geschieht dies abgesehen von Einzelprojekten insbesondere durch höher dotierte Förderinstrumente wie Sonderforschungsbereiche sowie Doktoratskollegs, die in spezifischen Schwerpunkten die Bildung von kritischer Masse bewirken. Abgesehen von den Bottom-up-Förderinstrumenten bietet der FWF auch eine spezifische Förderschiene für klinische Forschung an – das KLIF-Programm.

Nicht unerwähnt bleiben darf, dass Förderinstrumente, die auf eine Verbesserung der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft abzielen, wie z.B. COMET (FFG) oder die CD-Labors, auch Forschungsprojekte in der Grundlagenforschung fördern und so die Etablierung von Schwerpunktsetzungen unterstützen.

Spezifische Programme auf EU-Ebene (2014–2020) zum Themenfeld Gesundheit sind einerseits im europäischen Forschungsrahmenprogramm Horizon 2020 das Programm zur gesellschaftlichen Herausforderung „Gesundheit, demografischer Wandel und Lebensqualität“ (DG-Research, DG-CONNECT) mit einem Gesamtbudget von 7,26 Mrd. € und andererseits das dritte Aktionsprogramm¹⁴³ im Bereich der Gesundheit (DG-Santé) mit einem Budget von 450 Mio. €.

Im Programm „Gesundheit, demografischer Wandel und Lebensqualität“ in Horizon 2020

¹⁴¹ Vgl. <http://www.icpermed.eu>

¹⁴² Die Gesundheit Österreich GmbH (GÖG) wurde 2006 als nationales Forschungs- und Planungsinstitut für das Gesundheitswesen und als entsprechende Kompetenz- und Förderstelle für die Gesundheitsförderung errichtet.

¹⁴³ Vgl. https://ec.europa.eu/health/funding/programme_en

konnte Österreich von 2014 bis 2017 bislang mit 96 bewilligten Beteiligungen rd. 45 Mio. € an Förderungen lukrieren.¹⁴⁴ Sechs Projekte wurden von österreichischen Koordinatoren geleitet. In Horizon 2020 stellen darüber hinaus European Research Council (ERC) Grants eine Förderquelle dar, die für mehrere Jahre eine große Summe an Forschungsgeldern für Projekte sicherstellt. Bis 2017 waren 29 österreichische Bewerbungen für ERC-Projekte mit Bezug zu Gesundheitsthemen erfolgreich, die mit insgesamt rd. 61 Mio. € gefördert wurden. In Summe konnten zwischen 2014 und 2017 rd. 154 Mio. € an Förderungen für Projekte in Horizon 2020 mit Gesundheitsbezug nach Österreich geholt werden.

Zudem werden in Horizon 2020 eine Reihe von EU-Initiativen im Gesundheitsforschungsbereich unterstützt, die einer nationalen Ko-Finanzierung bedürfen: Das sind beispielsweise die Artikel 185 Initiativen „European and Developing Countries Clinical Trials Partnership – EDCTP2“ (unterstützt durch das BMBWF) sowie „Active and Assisted Living“ (unterstützt durch das BMVIT/FFG). Der FWF wirkt maßgeblich als Finanzierungspartner an transnationalen Ausschreibungen in sogenannten ERA-Nets mit (derzeit in insgesamt sieben Initiativen):¹⁴⁵ Das ERA-Net EuroTransBio wird national über die FFG finanziert und abgewickelt.¹⁴⁶ Das BMBWF bzw. die FFG ist zudem in den Joint Programming Initiativen „Neurodegenerative Diseases“, „A Healthy Diet for a Healthy Life“ sowie „More Years, Better Lives“ engagiert.

Die Innovative Medicines Initiative ist ebenfalls ein gewichtiges Programm im Kontext von Horizon 2020. In einer Public-Private-Partnership werden rd. 1,6 Mrd. € im Rahmen des Programms „Gesundheit“ sowie die gleiche Summe „in kind“ vonseiten der Pharmazeutischen Industrie sowie anderer relevanter Industriebereiche für kooperative, transnationale Projekte über

wettbewerbliche Ausschreibungen zur Verfügung gestellt.

Hinsichtlich des dritten Aktionsprogramms im Bereich der Gesundheit (DG Santé; 2014–2020) gibt es insbesondere Joint Actions, welche von der Europäischen Kommission (EK) und den EU-Mitgliedsländern als prioritär betrachtete, gesundheitspolitische Belange adressiert werden. Das BMASGK war in den letzten Jahren am Zustandekommen mehrerer sogenannter „Joint Actions“ mit Bezug zu Gesundheit auf EU-Ebene beteiligt bzw. hat daran als Partner teilgenommen. Zu den für den Themenbereich zentralen Joint Actions mit österreichischer Beteiligung zählen bzw. zählten:

- Joint Action Antimicrobial Resistance and Health Care Associated Infections – AMR/HCAI. Laufzeit 2017–2019. Die Joint Action bearbeitet die Themen Antimikrobielle Resistenz und Gesundheitssystem-assoziierte Infektionen und unterstützt die Mitgliedstaaten bei der Implementierung des EU „Action Plan on AMR“ sowie der nationalen AMR-Aktionspläne. Das Projekt gliedert sich in zehn Arbeitspakete, Österreich nimmt an vier davon (AMR, HSAI, Awareness, Evaluation) teil. Das BMASGK nimmt in Abstimmung mit GÖG an der Joint Action teil.
- Joint Action to Support the eHealth Network – JAseHN.¹⁴⁷ Laufzeit: 2015–2018. Das eHealth Network ist das höchste politische Gremium im Bereich eHealth auf EU-Ebene, in welchem alle Mitgliedstaaten vertreten sind. Die Joint Action ist auf die inhaltliche Vorbereitung des eHealth Networks fokussiert und ist somit dessen primäres Vorbereitungsgremium. Das BMASGK fungiert als Projektkoordinator dieser Joint Action.
- Joint Action Support to the Implementation of Council Recommendation and Commission Communication on Rare Diseases. Laufzeit

¹⁴⁴ Vgl. FFG (2017).

¹⁴⁵ Der FWF ist Partner in den gesundheitsbezogenen ERA-Nets E-RARE für Seltene Erkrankungen, ERA-CVD für Herz-Kreislauf Erkrankungen, ERA-Neuron für Neurowissenschaften, ERA-Transcan für Krebsforschung, INFECT-ERA für Infektionserkrankungen, ERA-CoSysMed für Systems Medicine und ERA-PerMed für Personalisierte Medizin.

¹⁴⁶ Fokus auf Anwendungen der modernen Biotechnologie (davon ca. 75% Gesundheitsforschung).

¹⁴⁷ Vgl. <http://jasehn.eu>

2015–2018. Vorrangiges Ziel der Joint Action ist die Weiterführung der Orphanet-Datenbank. Des Weiteren wird eine Lösung für eine entsprechende Kodierung von seltenen Erkrankungen für Gesundheitsinformationssysteme angestrebt. Das BMASGK wird in dieser Joint Action von der Medizinischen Universität Wien und der GÖG vertreten.

- Joint Action Chronic Diseases – CHRODIS. Laufzeit: 2014–2017. Die Joint Action unterstützte den Erfahrungsaustausch zwischen den Mitgliedsländern zum Themenfeld chronische Erkrankungen. Gesundheitsdienstleister, Entscheidungsträger und Gesundheitspolitik wurden bei der Implementierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Lebenssituation chronisch Kranker durch den Aufbau eines gezielten Wissensaustauschsystems unterstützt.
- Joint Action Cancer Control – CANCON. Laufzeit: 2014–2017. Zur Verbesserung der Versorgung und Prävention von Krebs wurde ein „European Guide on Quality Improvement in Comprehensive Cancer Control“ entwickelt sowie ein Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen den Mitgliedsländern zu Themen betreffend Krebs ermöglicht.

An all den genannten Förderinitiativen ist zu erkennen, dass ein gewisses Alignment von nationalen Mitteln entlang Europäischer Initiativen in der Gesundheitsforschung stattfindet und somit auch in Österreich nicht nur bottom-up sondern auch spezifisch Fördermittel für die Gesundheitsforschung alloziert werden.

3.5.2 Translationsmaßnahmen auf nationaler Ebene

Trotz zunehmend besserer technischer und finanzieller Rahmenbedingungen gestaltet sich die Überführung („Translation“) und sinnvolle Integration neuer medizinischer Forschungserkenntnisse in die Praxis als langwierig und kann mit

unter Jahrzehnte in Anspruch nehmen. So werden beispielsweise in der biomedizinischen Forschung international lediglich 25 % der Forschungsergebnisse veröffentlicht. Weniger als 10 % konnten innerhalb von 20 Jahren in der Patientenversorgung umgesetzt werden.¹⁴⁸ Probleme bei der Validität und Reproduzierbarkeit von Forschung gepaart mit fehlenden Anreizmechanismen von GrundlagenforscherInnen für die Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Versorgungspraxis tragen zu dieser Entwicklung bei. Der Übergang in die klinische Forschung ist darüber hinaus mit fehlenden Anreizen in Bezug auf den Versorgungsalltag bei MedizinerInnen konfrontiert. Zusätzlich stellt eine stärkere Einbindung von PatientInnen eine besondere Herausforderung dar. Schließlich steigen die Entwicklungskosten neuer Medikamente und deren Zulassungsraten sinken tendenziell.¹⁴⁹

Diese Umstände führten in den letzten Jahren dazu, dass sich verstärkt Forschungsfelder zu Fragen der Translation von Forschungserkenntnissen in die Anwendung herausgebildet haben. Translation steht in diesem Zusammenhang für jene Tätigkeiten in der (Bio)Medizin, die patientenorientierte Forschung intensivieren und dabei Umfang, Erfolg und Geschwindigkeit von Forschung und technologischer Entwicklung vergrößern wollen. Im Zentrum steht die rasche und effektive Einführung oder Verbesserung gesundheitsfördernder Interventionen, vor allem in Form neuer Wirksubstanzen und medizinischer Praktiken.¹⁵⁰

Zum Thema Translation werden international verschiedenste Maßnahmen und Initiativen diskutiert, unter anderem sind das Infrastrukturen im Sinne von technischen Einrichtungen und Gebäuden, eigene Förderprogramme, spezifische Ausbildungsprogramme und die Koordination von verschiedenen Akteuren, etwa durch strategische Ausrichtung und Profilbildung.¹⁵¹ Ein Beispiel für letztere Initiativen ist die „Zukunfts-

148 Vgl. Drolet und Lorenzi (2011).

149 Vgl. Vignola-Gagné und Biegelbauer (2013); Woolf (2008).

150 Vgl. Vignola-Gagné und Biegelbauer (2013).

151 Vgl. Vignola-Gagné et al. (2014).

strategie Life Sciences und Pharmastandort Österreich“ (vgl. Kapitel 1.5) mit dem zentralen Handlungsfeld der Wissenschafts-Wirtschaftskooperation und dem Ziel, die Translation von Erkenntnissen aus der Life Sciences-Grundlagenforschung in die Anwendung effektiv und effizient zu gestalten.

Fundament hierfür stellen seit bereits einigen Jahren die Programme und Maßnahmen administriert durch die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), wie BRIDGE und COMET, die Research Studios Austria (RSA) und die Laura Bassi Zentren dar. Kooperationen, beispielsweise auf Basis von Instrumenten der Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG) und Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG), bieten weitere Kanäle des direkten Wissenstransfers zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. Rd. 40 % der CD-Labors sind in den Themenclustern „Life Sciences“ bzw. „Medizin“ aktiv. Der Anteil der LBG Institute und Cluster mit Life Sciences- oder Medizinbezug liegt bei rd. 70 %. Auf regionaler Ebene sind die fünf österreichischen Life Sciences Cluster hervorzuheben, ecoplus (Niederösterreich), Gesundheitscluster (Oberösterreich), LISAvienna (Wien), Human Technology Styria (Steiermark) und Standortagentur Tirol (Tirol). Die größte dieser Initiativen ist die Plattform Life Sciences Vienna (LISAvienna), eine Kooperation der aws und der Wirtschaftsagentur Wien. Die Plattform unterstützt und fördert Biotechnologie-, Pharma- und Medizintechnik-Unternehmen in Wien, die Innovationen in Form von Produkten, Dienstleistungen und Verfahren einführen. Zu den Dienstleistungen von LISAvienna zählen Informationen und die Beratung zu staatlichen Förderungen, privaten Finanzierungsmöglichkeiten, Infrastruktur, Forschungspartnerschaften, Vernetzungsaktivitäten, sowie die Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen für den Ausbau der Life Sciences in Wien.

Auf nationaler Ebene koordiniert die Initiative Life Science Austria (LISA)¹⁵² das internationale

Standortmarketing des österreichischen Life Sciences-Sektors, wozu auch die Erstellung der Branchenstatistik „Life Science Report“ und des Branchenverzeichnisses „Life Science Directory“ zählt. Hier werden gemeinsam mit den Clustern Firmen im therapeutischen, medizintechnischen und diagnostischen Bereich sowie Anbieter von Schlüsseltechnologien und zugehörige Dienstleister repräsentiert. LISA fungiert dabei als Ansprechpartner in Bezug auf Kooperation, Ansiedlung und Förderung von Projekten und Firmen im Bereich Life Sciences in Österreich. Firmen werden im Hinblick auf Geschäftsmodelle, Strukturierung, Businessplanerstellung, Finanzierung, Förderung und Patente sowie durch Aus- und Weiterbildung unterstützt. Darüber hinaus veranstaltet LISA den Business-Plan-Wettbewerb BoB (Best of Biotech). Zudem administriert die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) mit aws PreSeed und Seedfinancing Finanzierungsprogramme für High-Tech-Unternehmensgründungen, die zwar prinzipiell allen Bereichen und Sektoren offen stehen, jedoch einen besonderen Fokus auf die Life Sciences aufweisen. LISA wird durch die aws im Auftrag des Bundesministeriums für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) umgesetzt.

Auch regionale Fördergeber unterstützen die Überführung von Grundlagenforschung in die Anwendung im Life Sciences- und Gesundheitsforschungsbereich. So z.B. der WWTF, der in den vergangenen Jahren mehrere Ausschreibungen, von der Grundlagenforschung bis zur translationalen Forschung, mit thematischem Fokus in den verschiedenen Forschungsgebieten durchgeführt hat: von Themen wie „Molecular Mechanisms and Methods“, „Personalised Medicine“ zu „Imaging“ und „Nutritional Sciences“. Die Ausschreibungen richten sich an ForscherInnen in verschiedenen Fachbereichen wie z.B. Biologie, Biotechnologie, Medizin, Veterinärmedizin, Pharmazie, Bioengineering. Dabei wird großer Wert auf interdisziplinäre und kollaborative For-

¹⁵² Vgl. <http://www.lifescienceaustria.at>

schung gelegt, um ForscherInnen aus verschiedenen Bereichen und Institutionen zusammenzubringen. Auch die Bundesländer Tirol bzw. die Steiermark unterstützen das Thema Translation mit ihrer Ko-Finanzierung von COMET-Projekten und -zentren. Dazu zählen beispielsweise Oncotyrol (Innsbruck, bis 2016 ein von Bund und Land gefördertes COMET-Zentrum, seit 2017 privatwirtschaftlich betrieben) sowie die Kompetenzzentren für Industrielle Biotechnologie (ACIB) und für Biomarkerforschung (CBMed) in Graz – beide mit Zweigstellen in Wien.

Für den Bereich der Translationsforschung ist auch das Programm Clinical Research (KLIF) des Wissenschaftsfonds (FWF) relevant. Gefördert werden Projekte auf dem Gebiet der klinischen Forschung. Die Projektteams dürfen dabei keine unmittelbaren kommerziellen Interessen verfolgen. Die Studien müssen also auf die Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Einsichten zur Verbesserung der klinischen Praxis oder auf die Verbesserung diagnostischer und therapeutischer Verfahren abzielen.

Eine weitere Möglichkeit des Austausches zwischen klinischen Fragestellungen und deren Erforschung sowie des Rückflusses neuer Erkenntnisse in die Betreuung und Therapie bieten Forschungseinrichtungen an Universitäten bzw. ÖAW-Instituten. Ein Beispiel dafür ist das in Graz vom Land Steiermark und der Medizinischen Universität Graz gegründete Zentrum für Wissens- und Technologietransfer in der Medizin (ZWT),¹⁵³ innerhalb dessen Life-Sciences-Unternehmen insbesondere mit der Medizinischen Universität zusammenarbeiten. Teil des Zentrums ist der Life Science Inkubator (LSI), der Gründern aus dem Life-Sciences-Bereich Infrastruktur sowie Know-how zur Verfügung stellt. Im Fokus des LSI steht die Unterstützung von Unternehmensgründungen, um Forschungsergebnisse aus Pharma, Biotechnologie und Medizintechnik auf den Markt bringen zu können.

Ein weiteres Beispiel ist das Austrian Drug Screening Institute (ADSI), ein Forschungsunternehmen der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck.¹⁵⁴ Das ADSI hat Drug Screening als zentrale Aufgabe, also die systematische Suche nach neuen Wirkstoffen. Diese Substanzen sollen vor allem Entzündungen und Stoffwechselerkrankungen wirksam und schonend behandeln. Das Institut untersucht Naturstoffe und bildet Krankheiten in Testsystemen nach, um die Wirksamkeit von Substanzen im Labor zu überprüfen. Dabei arbeitet das ADSI eng mit Firmen und auch dem Zentrum für personalisierte Krebsforschung Oncotyrol zusammen.¹⁵⁵

Das Anna Spiegel Forschungsgebäude der Medizinischen Universität Wien ist ein Zentrum der Translationsforschung und die diesbezüglich bislang umfangreichste universitäre Infrastruktur.¹⁵⁶ Ein Gebäudeteil beherbergt das Center for Molecular Medicine – CeMM der ÖAW. Beide benachbarten Zentren sind in das Gelände der Medizinischen Universität Wien und des Allgemeinen Krankenhauses (AKH) eingebettet und besitzen so die örtliche Nähe zu den Universitätskliniken im AKH. Das CeMM ist ein translationales Forschungsinstitut mit einer stark ausgeprägten kollaborativen und interdisziplinären Forschungskultur mit der Mission, Fragestellungen aus der Klinik aufzugreifen und die Erkenntnisse aus der Forschung in die Klinik zurückzuführen. Die Forschungsaktivitäten liegen primär im Bereich Krebsforschung, Immunologie sowie Seltene Erkrankungen. Die einzelnen Forschungsteams im Anna Spiegel Forschungsgebäude wurden in einem Wettbewerb der Medizinischen Universität intern aus bereits bestehenden Forschungsgruppen ermittelt und finanzieren ihre Forschungsarbeit primär über externe Drittmittel. Wie in der Translationsforschung üblich, kooperieren auch hier die unterschiedlichen Disziplinen, ChemikerInnen, BiologInnen und MedizinerInnen. Die Projekte sollen dabei

153 Vgl. <http://www.zwt-graz.at>

154 Vgl. <http://www.adsi.ac.at>

155 Vgl. <http://www.oncotyrol.at>

156 Vgl. Vignola-Gagné et al. (2014).

einerseits von klinischen Erfahrungen profitieren und andererseits neue Erkenntnisse, etwa im Bereich von Diagnostika und Biomarkern, unmittelbar in den klinischen Alltag überführen. Die durchgeführten Forschungsprojekte beider Zentren profitieren von den jeweils vor Ort vorhandenen Infrastrukturen wie etwa Imaging, Genomik, Proteomik, Chemical Biology und Bioinformatik.

Einen Inkubator stellt das kooperative Zusammenspiel akademischer Life Sciences Einrichtungen und Biotech Unternehmen am Vienna Biocenter dar. Auch hier profitieren alle Akteure durch gegenseitige Befruchtung von wissenschaftlicher Erkenntnis und translationalem unternehmerischem Know-how sowie gemeinsam genutzter Infrastruktur.

In einem Vergleich verschiedener Infrastruktur-Maßnahmen zur Translation wurde das Wiener Anna Spiegel Forschungsgebäude dem Oncotyrol in Tirol und der Translationsallianz Niedersachsen (TRAIN) gegenübergestellt. Dabei hat die Wiener Einrichtung in der Integration von Laboratorium und Klinik, das Tiroler Zentrum bei den Investitionen in bisherige Forschungslücken und die deutsche Translationsallianz in der neuen Arbeitsaufteilung unterschiedlicher Forschungspartner besonders stark abgeschnitten.¹⁵⁷

Durch das Programm „Wissenstransferzentren und IPR-Verwertung“¹⁵⁸ des BMBWF sowie des BMDW wurden 2014 drei regionale Wissenstransferzentren (WTZ Ost, Süd und West) und ein thematisches Wissenstransferzentrum für Life Sciences geschaffen, um den Wissenstransfer von der Wissenschaft in Wirtschaft und Gesellschaft weiter zu intensivieren und effizienter zu gestalten. Bei der Umsetzung wurden die Schwerpunkte vor allem auf Kooperation, Vernetzung und Community-Building gelegt, um akademische Forschungsergebnisse rasch wirtschaftlich nutzbar zu machen. Abwicklung und Programmmanagement des Programms wurden von der aws übernommen.

Als Resultat des thematischen Wissenstransferzentrums Life Sciences liegt nach Ablauf der Förderperiode ein Businessplan für ein Translational Research Center (TRC) vor. Ziel dieser Einrichtung ist eine systematische Verwertung von Entdeckungen österreichischer Forschungseinrichtungen und die rasche und effiziente Überführung dieser Projekte in die Produktentwicklung. Im TRC weiterentwickelte und gemäß Industriestandards vorbereitete Projekte werden auslizenzieren und stehen somit Unternehmen zur Produktentwicklung und Herstellung von z.B. neuen Arzneimitteln, Therapien und Diagnostika zur Verfügung. Das Ziel des TRC ist es insbesondere, dem feststellbaren Marktversagen im Bereich der initialen präklinischen Entwicklung zu begegnen (fehlende Finanzierung risikoreicher Projekte, fehlende Entwicklungskompetenzen im akademischen Sektor).

Das TRC soll dabei dazu beitragen, die Sichtbarkeit exzellenter akademischer Forschung sowie die Attraktivität Österreichs als Forschungs-, Wirtschafts- und Unternehmensgründungstandort zu erhöhen und zu sichern. Darüber hinaus sollen NachwuchswissenschaftlerInnen verstärkt in TRC-Projekte und Kooperationsvorhaben eingebunden werden und ein „Entrepreneurial Spirit“ des TRC soll auch Impulse für Unternehmensgründungen nicht nur am TRC, sondern auch im Umfeld geben.

Aufbauend auf dem international positiv evaluierten Businessplan für das TRC wurden durch das BMDW und die aws im Berichtszeitraum die beihilfe- und vergaberechtlich relevanten Parameter erhoben und das institutionelle Setting des TRC grundsätzlich bestimmt. Die Ausarbeitung der TRC-Detailstruktur und die Umsetzung können erst mit Feststehen der momentan verhandelten öffentlichen und privaten Finanzierung sowie der Errichtung einer entsprechenden Finanzierungsgesellschaft erfolgen. Mit dem Beginn der operativen Arbeiten wird noch im Laufe des Jahres 2018 gerechnet.

¹⁵⁷ Vgl. Vignola-Gagné et al. (2014).

¹⁵⁸ Kooperationspartner im Programm sind alle österreichischen Universitäten. Das Fördervolumen umfasst insgesamt rd. 20 Mio. €.

3.5.3 Resümee

Die Life Sciences und Gesundheitsforschung haben sich als Wissenschaftsfeld über die letzten Jahre, insbesondere im Lichte der wachsenden gesellschaftlichen und gesundheitlichen Herausforderungen, mit einer hohen Dynamik weiterentwickelt. In Österreich haben verbesserte Abstimmungsprozesse und Kooperationsbemühungen zwischen den Akteuren der Wissenschaft und Wirtschaft, der Gesundheitspolitik und der Fördergeber zu einer strategischen Ausrichtung beigetragen. Die Beteiligung an internationalen Förderinitiativen, Forschungsnetzwerken sowie strategischen Partnerschaften sind wichtige Bausteine der Profilbildung. Auf europäischer Ebene kann Österreich in den gesundheitsrelevanten Programmen von Horizon 2020 bis dato auf eine Vielzahl an erfolgreichen Beteiligungen und auch Projektkoordinationen verweisen.

Trotz zunehmend besserer technischer und finanzieller Rahmenbedingungen stellt die Trans-

lation von Grundlagenforschung in die Anwendung nach wie vor eine Herausforderung dar. Die Translation ist dabei von einem komplexen Zusammenspiel entlang der gesamten Wertschöpfungskette, angefangen bei der akademischen und klinischen Forschung bis hin zum industriellen Bereich, geprägt. Mit der „Zukunftsstrategie Life Sciences und Pharmastandort Österreich“ wurde ein weiterer Schritt gesetzt, Maßnahmen im Bereich Translation von Erkenntnissen der Grundlagenforschung in die medizinische Praxis zu koordinieren und aufeinander abzustimmen. Während einige Instrumente die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft fördern und so die Translation unterstützen, wurden mit der Etablierung entsprechender Forschungseinrichtungen an Universitäten, den Wissenstransferzentren und dem in Entstehung begriffenen Translational Research Center im Bereich der Infrastrukturen jüngst weitere Maßnahmen gesetzt.

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

Industrielle Innovationprozesse unterliegen einem ständigen Wandel. Die künftige Wettbewerbsfähigkeit und erfolgreiche Bewältigung struktureller Veränderungen setzen eine kohärente Entwicklung der Innovationspraxis und der Innovationspolitik vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Veränderungen und technologischer Neuerungen voraus. Vor diesem Hintergrund beleuchtet Kapitel 4.1 zunächst die Wettbewerbsstrategien österreichischer Industrieunternehmen mit einem Schwerpunkt auf F&E- und Innovationsanstrengungen, gefolgt von einer Darstellung aktueller Praktiken des Innovationsmanagements und des breiteren Innovationsumfelds („Innovationsökosystem“) österreichischer und europäischer Unternehmen.

Die Entwicklung und die Potentiale von ausgewählten Zukunftstechnologien im Kontext der fortschreitenden Digitalisierung werden im Kapitel 4.2 vorgestellt und diskutiert: Das sind automatisiertes bzw. autonomes Fahren, die Digitalisierung und Vernetzung im Kontext von Internet of Things (IoT) und Industrie 4.0 sowie die Transaktionstechnologie Blockchain.

Schließlich erfolgt im Kapitel 4.3 eine Schwerpunktbetrachtung der Rolle von Innovation in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Dabei erfolgen ein internationaler Vergleich der Produktivität der heimischen Landwirtschaft, eine Verortung von Innovation entlang der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette sowie eine Diskussion von Motiven und Zielsetzungen

landwirtschaftlicher Innovation im marktwirtschaftlichen Kontext.

4.1 Wettbewerbsstrategien und Innovationspraktiken österreichischer Unternehmen

Industrielle Innovationsprozesse sind gegenwärtig grundlegenden Veränderungen unterworfen. Im Zusammenhang mit dem zunehmenden internationalen Wettbewerb und der wachsenden Bedeutung von Querschnittstechnologien wie der Digitalisierung lassen sich bei in Österreich tätigen Unternehmen dementsprechend häufig Anpassungen der strategischen Vorgangsweise, technologischen Positionierung, Innovationspraktiken sowie des generellen Umgangs mit dem Innovationsumfeld beobachten. Dieses Kapitel beleuchtet zunächst die Wettbewerbsstrategien österreichischer Industrieunternehmen mit einem Schwerpunkt auf F&E- und Innovationsanstrengungen auf Basis einer aktuellen Befragung¹ und diskutiert dabei rezente Änderungen im Produkt- und Leistungsportfolio, Hintergründe hierzu und die Ausgestaltung von „Suchradialen“ bezüglich neuer, für das Unternehmen relevanter Kompetenzen.

Im Anschluss werden die Ergebnisse einer Untersuchung² auf europäischer Ebene präsentiert, die sich der innerbetrieblichen Organisation und dem Management von Innovationsprozessen widmet und damit verbundene Implikationen im Kontext eines breiteren Innovationsumfelds dis-

1 Vgl. Hölzl et al. (2016): Studie im Rahmen des Forschungsprogramms „Österreich 2025“ mit dem Titel „Industrie 2025: Wettbewerbsfähigkeit, Standortfaktoren, Markt- und Produktstrategien und die Positionierung österreichischer Unternehmen in der internationalen Wertschöpfungskette“.

2 Vgl. Ormala et al. (2017): „Industrial Innovation in Transition (IIT)“, unterstützt im Rahmen von Horizon 2020 (2014-2017). <http://www.iit-project.eu>

kutiert. Dabei wird auch ein Schlaglicht auf das Konzept des Innovationsökosystems (IÖS) geworfen und in weiterer Folge dessen Relevanz für österreichische Unternehmen erörtert. Abschließend wird Einblick in die Öffnung des unternehmerischen Innovationsprozesses im Kontext von Open-Innovation-Aktivitäten gegeben.

4.1.1 Strategien und technologische Positionierung von österreichischen Industrieunternehmen zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit

Während Österreich seine gute Position als europäischer Industriestandort in den letzten Jahren behaupten konnte,³ deuten Indikatoren der „Wettbewerbsfähigkeit“, wie etwa jene des European Innovation Scoreboard (EIS), die spezifisch auf Innovationsleistungen eingehen, auf wachsende Herausforderungen hin. Auf dem Weg in die Gruppe der führenden Innovationsländer erwarten österreichische Industrieunternehmen weiterhin zentrale Veränderungen ihres Umfelds, wie einen zunehmenden internationalen Wettbewerb, das Entstehen neuer Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsketten sowie die Auswirkungen der stetig voranschreitenden Digitalisierung.⁴

Der Frage, wie sich in Österreich tätige Industrieunternehmen diesen Herausforderungen strategisch stellen, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten, wurde im Zuge einer aktuellen Befragung⁵ vor einem innovations- und technologiepolitischen Hintergrund nachgegangen. Rd. 80 % der befragten Unternehmen entstammen der Sachgütererzeugung. Während einige Unternehmen dem industrienahen Dienstleistungssektor zuzuordnen sind, wurden vereinzelt auch Unternehmen aus dem Bereich Berg-

bau und der Energie- und Wasserversorgung erfasst. Nahezu alle bezeichnen sich im weiteren Sinne als „industrienah“.

Strategien zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit

Die Ausgangslage der Analyse der Positionierung stellt die strategische Grundhaltung der befragten Unternehmen dar. Lt. Befragung verfolgt ein Drittel der Unternehmen primär das Ziel der Qualitätsführerschaft, gefolgt von einer engen Fokussierung auf Kundengruppen bzw. Produktsegmente (Nischenstrategie: 29 %). Etwa jedes sechste befragte Unternehmen reagiert flexibel auf die strategischen Erfordernisse der Märkte und 14 % verfolgen eine breite Differenzierungsstrategie. Lediglich 7 % setzen sich das Ziel der Preis- und Kostenführerschaft.

Bei der Einschätzung der Wichtigkeit einzelner Strategieelemente wird von der Mehrzahl der Unternehmen die Verbesserung des technologischen Gehalts der Produkte im Sinne eines Upgradings als sehr wichtig (55 %) oder wichtig (40 %) erachtet. Auch die Produktentwicklung für neue Märkte nimmt eine bedeutende Rolle ein (45 % sehr wichtig, 41 % wichtig). Zudem wird die Entwicklung und Einführung neuer Produktionsverfahren (31 % sehr wichtig; 52 % wichtig) als zentrales Strategieelement gesehen. Etwas weniger bedeutend scheint die Bündelung von Produkten mit Dienstleistungen (29 % sehr wichtig; 34 % wichtig) oder die Verbesserung des Produktdesigns (27 % sehr wichtig; 49 % wichtig) zu sein.

Wettbewerbsvorteile gegenüber ihren wichtigsten Mitbewerbern sehen die befragten Unternehmen vor allem in ihrer Fähigkeit, ihre Produkte und Leistungen an Kundenwünsche anzu-

³ Vgl. Hölzl et al. (2016).

⁴ Vgl. Tichy (2015).

⁵ Die Befragung wurde im Sommer 2016 durchgeführt und durch das BMDW (vormals BMWFV), das BMVIT und die Österreichische Nationalbank (OeNB) unterstützt. Das Befragungsziel war die Diversifizierungs-, Spezialisierungs- und Wertschöpfungsstrategien von Industrieunternehmen am Standort Österreich aufzuarbeiten. Die Bruttostichprobe setzte sich aus 1.005 österreichischen Industrieunternehmen zusammen (Rücklaufquote: 32,1 %). Die realisierte Stichprobe umfasste beinahe alle großen Industrieunternehmen und deckt einen Großteil jener Unternehmen ab, welche die F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor in Österreich aufbringen. Die Auswertungen basieren auf der Selbsteinschätzung der befragten Unternehmen. Der überwiegende Teil der Unternehmen der Stichprobe gehört einer Unternehmensgruppe an. Das strategische Management, etwa mit Bezug zu Innovation, findet nur in wenigen Fällen allein im Ausland statt.

passen (Customizing: 64 %), sowie in ihrer Reputation bzw. dem Vertrauen, das ihnen von KundInnen entgegengebracht wird (62 %). Sehr hoch ist auch der Anteil der Unternehmen, die sich bei der Produktqualität (59 %), dem technologischen Gehalt ihrer Produkte (51 %), der Qualität ihrer Belegschaft (47 %) sowie ihres Produktportfolios (Tiefe und Breite je 42 %) im Vorteil gegenüber ihren Konkurrenten sehen. Wettbewerbsnachteile konstatieren die Unternehmen vor allem beim Preis, hier sehen sich rd. 50 % der Unternehmen im Nachteil, sowie bei der Unternehmensgröße (39 %), beim Marketing (28 %), bei der Digitalisierung (21 %) sowie bei der Effizienz der Produktion bzw. des Produktionsverfahrens (20 %).

Hinsichtlich der Bedeutung wettbewerblicher Faktoren geht aus der Befragung hervor, dass der Preis (64 %), die Digitalisierung (62 %), die Effizienz der Produktion bzw. des Produktionsverfahrens (68 %), das Customizing (65 %) und die Qualität der Belegschaft (64 %) in Zukunft wichtiger werden. Zahlreiche Unternehmen rechnen aber auch damit, dass das Qualitäts- und Technologieniveau der Produkte (jeweils 58 %) sowie die Bedeutung von Reputation und Kundenvertrauen (54 %) in Zukunft an Bedeutung gewinnen werden. Diese Ergebnisse befinden sich im Einklang mit einer rezenten ManagerInnenbefragung im deutschsprachigen Raum.⁶

Die Einschätzungen der befragten Unternehmen hinsichtlich ihrer unternehmerischen Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich zu den wichtigsten (internationalen) Konkurrenten können auch mit jenen Faktoren verknüpft werden, die sie für ihre Wettbewerbsfähigkeit in der Zukunft als bedeutend einschätzen. Damit werden bestehende Stärken und Schwächen jenen Wettbewerbsfaktoren gegenübergestellt, die voraussichtlich wichtiger werden. Somit lassen sich Chancen und noch nicht genutzte Potentiale ableiten.

Abb. 4-1 fasst diesen Vergleich in einem Überblick über das Stärken- und Anforderungsprofil österreichischer Industrieunternehmen zusammen.⁷ Im rechten, oberen Quadranten befinden sich jene Wettbewerbsfaktoren, deren Bedeutung lt. unternehmerischer Einschätzung in Zukunft (weiterhin) zunehmen werden und in denen ein überdurchschnittlich hoher Anteil an befragten Unternehmen angibt, bereits heute einen Wettbewerbsvorteil zu haben. Im rechten, unteren Quadranten sind jene Faktoren angesiedelt, die nach Einschätzung der Unternehmen zwar in Zukunft wichtiger werden, bei denen aber derzeit noch relativ wenige Unternehmen einen klaren Vorteil im Vergleich zur Konkurrenz sehen. In den beiden linken Quadranten befinden sich jene Faktoren, die in Zukunft vermutlich an Bedeutung verlieren werden.

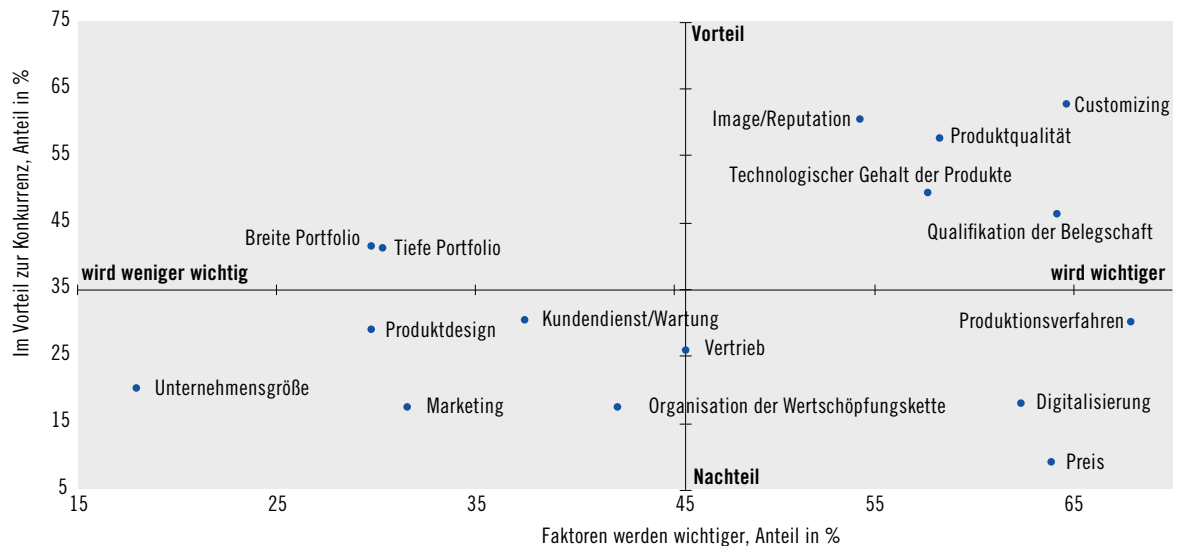
Eines der zentralen Strategieelemente der befragten Unternehmen, die Verbesserung des technologischen Gehalts der Produkte im Sinne eines Upgradings, scheint bereits gut umgesetzt zu sein und wird auch in Zukunft einen zentralen Stellenwert einnehmen. Zudem werden die Anpassung der Produkte an die Kundenwünsche, die Reputation der Unternehmen sowie die Qualifikation der Belegschaft als Wettbewerbsvorteil gesehen.

Als Wettbewerbsnachteil wird vor allem der weiter steigende Druck auf Preise angesehen. Auch die Entwicklung und Einführung neuer Produktionsverfahren und die „Digitalisierung“ werden zwar als zentrale Trends angesehen, doch orten hier zurzeit nur unterdurchschnittlich viele Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil gegenüber ihren Mitbewerbern. Die Wahrnehmung eines Wettbewerbsnachteils im Bereich der Digitalisierung ist insbesondere bedenklich, da es einen positiven Zusammenhang zwischen der Nutzung moderner Informations-

⁶ Vgl. Hoffmann und Unger (2015).

⁷ Diese Darstellung ist an eine SWOT-Analyse angelehnt, ein Instrument zur unternehmerischen Situationsanalyse und zur Strategiefindung. In der ursprünglichen Anwendung werden unternehmensinterne Stärken (Strengths) und Schwächen (Weaknesses) unternehmensexternen Chancen (Opportunities) und Gefahren (Threats) gegenübergestellt. Dieses Konzept wird in diesem Beitrag auf die Positionierung von Industrieunternehmen umgelegt und die Selbsteinschätzung aktueller Stärken und Schwächen erwarteten Veränderungen in der Branche gegenübergestellt, wobei bei den Veränderungen des Umfelds keine explizite Wertung i.S.v. Stärken und Schwächen vorgenommen wird.

Abb. 4-1: Stärken- und Anforderungsprofil österreichischer Industriebetriebe



Anm.: In der Abbildung wird der Anteil der Unternehmen, die einen zukünftigen Bedeutungsgewinn bestimmter Faktoren in ihrer Branche erwarten (x-Achse), jenem Anteil der Unternehmen gegenübergestellt, die bereits heute einen Wettbewerbsvorteil gegenüber ihren Mitbewerbern verorten (y-Achse). Die durchschnittlichen Anteile über alle Kategorien werden als Orientierungshilfe durch die schwarzen Linien dargestellt.

Die Darstellungen beruhen auf Frage 18 (Wie schätzen Sie Ihr Unternehmen im Vergleich zu seinen wichtigsten Konkurrenten ein?) sowie Frage 20 (Welche Faktoren werden in Zukunft für die Wettbewerbsfähigkeit in Ihrer Branche wichtiger bzw. weniger wichtig sein als heute?). Diese Fragen weisen dieselben Antwortmöglichkeiten auf. Es werden die Anteile jener Unternehmen ausgewiesen, welche die Kategorien „im Vorteil“ (F18) bzw. „wird wichtiger“ (F20) gemeldet haben. Die schwarzen Linien stellen die Durchschnittswerte über alle Antwortkategorien dar.

Quelle: Hölzl et al. (2016).

und Kommunikationstechnologien und der Wettbewerbsfähigkeit sowie der Produktivität von Unternehmen gibt.⁸ Die breitere Nutzung von Kommunikationstechnologien kann auch Hürden für die Internationalisierung senken.⁹ Überdies begünstigen Querschnittstechnologien wie Informations- und Kommunikationstechnologien die Diffusion von Innovationen. Bestehende technologische Kompetenzen können leichter in neuen Geschäftsfeldern angewandt werden. Die kritische Selbsteinschätzung der Unternehmen hinsichtlich ihrer Wettbewerbsfähigkeit im Bereich Digitalisierung spiegelt auch andere Befunde wider, wie etwa den Teilindex des Digital Economy and Society Index (DESI) der Europäischen Kommission zur Integration digitaler Technologien durch Unter-

nehmen. Hier nahm Österreich im Jahr 2017 Rang 14 in der EU-28 ein.¹⁰

Veränderungen im Produktportfolio durch Kompetenzaufbau

Nun stellt sich die Frage, wie die befragten Unternehmen selbst auf wahrgenommene Wettbewerbsnachteile reagieren und wie sie versuchen, bestehende Wettbewerbsvorteile zu erhalten und auszubauen. Im Zentrum dieser Frage steht die Erweiterung der Kernkompetenzen im Sinne der Umsetzung von „wissensbasierten Unternehmensstrategien“. Dies ist gerade vor dem Hintergrund des wahrgenommenen Wettbewerbsnachteils „Digitalisierung“ relevant: 41 % der befragten Unternehmen erwarten eine Verbreiterung

8 Vgl. Europe's Digital Progress Report (2017); Brynjolfsson et al. (2003); Arvanitis (2005); Hempell (2005); Forschungs- und Technologiebericht (2015, 91ff).

9 Vgl. Aspelund und Moen (2004); Hamill und Gregory (1997); Simpson und Docherty (2004); Europe's Digital Progress Report (2017). Dies betrifft tendenziell weniger die hier diskutierten Industrieunternehmen, sondern vor allem die österreichischen KMU, deren Verwendung digitaler Technologien im EU-28 und OECD-Vergleich unter dem Durchschnitt liegt.

10 Vgl. Europe's Digital Progress Report (2017).

der innerbetrieblichen Wissensbasen und Kompetenzen durch Industrie 4.0.

Etwa vier Fünftel der befragten Unternehmen haben in den fünf Jahren vor der Durchführung der Befragung ihr Produkt- und Leistungsportfolio substantiell verändert. Dabei haben die Unternehmen stark auf bestehende, in der Vergangenheit entwickelte technologische Kernkompetenzen aufgebaut. Ebenfalls vier Fünftel jener Unternehmen, die Veränderungen ihres Produktportfolios vorgenommen haben, haben auch neue Kompetenzen aufgebaut. Von diesen Unternehmen haben etwas weniger als drei Viertel ihre Kompetenzen in angestammten Technologiefeldern vertieft und ca. 60 % versuchen, ihre Kernkompetenzen durch neue Technologiefelder zu verbreitern. Lediglich ein Drittel dieser Unternehmen hat neue Kernkompetenzen fernab der angestammten, technologischen Kompetenzen entwickelt.

Veränderungen des Produktportfolios bauen somit stark auf bestehende und in der Vergangenheit entwickelte, technologische Kernkompetenzen auf. Die Entwicklung ist demnach „pfadabhängig“, d.h. dass der zeitliche Verlauf der Kompetenzen strukturell gleichbleibend ist und somit einem „Pfad“ ähnelt. Pfadabhängigkeiten führen zu Verfestigungen in Abläufen und stärken somit die Kontinuität. Dies betrifft sowohl bestehende Wettbewerbsvorteile als auch Schwächen. Ein mögliches Problem kann entstehen, wenn die bestehenden Kernkompetenzen infrage gestellt werden – wie etwa durch technologische Trends wie die Digitalisierung. Dann kann man

diese oft nur schwer verlassen und ist in bestehenden Kompetenzen gefangen (Lock-in), weil eine Änderung der Kompetenzen relativ kostspielig wäre. Für ein Unternehmen ist eine Umstellung der Kernkompetenz mit radikalen Änderungen des Geschäftskonzepts und hohem Risiko verbunden.

Ein Aufweichen von Pfadabhängigkeiten erfolgt durch neues Know-how in den Unternehmen, d.h. durch die Verfügbarkeit neuer Kompetenzen. Das kann bedeuten, dass durch Kompetenzaufbau versucht wird, neue Technologien zu erschließen oder zumindest bestehende Kernkompetenzen zu erweitern. Dies spiegelt sich sozusagen im „Suchradius“ der Unternehmen wider. Die Befragungsergebnisse zeigen, dass die Suche nach neuen Kompetenzen bei 46% der befragten Unternehmen nahe bestehender Kompetenzen stattfindet. Der „Suchradius“ dieser Unternehmen ist damit konstant fokussiert.

Unter vielen Unternehmen, die ihr Produktportfolio in der Vergangenheit erweitert haben, ist ein klares Bestreben erkennbar, ihre technologischen Kompetenzen weiterhin über bestehende Kernkompetenzen hinaus zu entwickeln und zu verbreitern (vgl. Zellen 1a–3c in Tab. 4.1). 39 % der Unternehmen, die sich in den vergangenen fünf Jahren auf die Vertiefung ihrer Schlüsselkompetenzen in den angestammten Technologiefeldern konzentriert haben (Zelle 1b), wollen in den kommenden fünf Jahren Kompetenzen in neuen Technologiefeldern aufbauen, um ihre Kernkompetenzen zu verbreitern.

Unternehmen, die sich in den vergangenen

Tab. 4-1: Verbreiterung technologischer Kompetenzen

		Strategie der kommenden 5 Jahre [in %]		
		a. Vertiefung der Kernkompetenz	b. Neue Technologien zur Verbreiterung der Kernkompetenzen	c. Neue Technologiefelder für neue Kernkompetenzen
Strategie der letzten 5 Jahre	1. Vertiefung der Kernkompetenz	46,4	39,3	14,3
	2. Neue Technologien zur Verbreiterung der Kernkompetenzen	4,8	51,6	43,5
	3. Neue Technologiefelder für neue Kernkompetenzen	9,2	9,2	81,5

Anm.: Die Auswertungen beruhen auf den Fragen 40 (Welche Schwerpunktsetzung im Kompetenzaufbau hat Ihr Unternehmen in den letzten fünf Jahren verfolgt?) und 46 (Welche Schwerpunktsetzung im Kompetenzaufbau wird Ihr Unternehmen in den nächsten fünf Jahren verfolgen?), welche dieselben Antwortmöglichkeiten aufweisen. Es werden die Anteile jener Unternehmen ausgewiesen, die in der ersten Frage eine bestimmte Antwortkategorie angekreuzt haben (Zeile summiert sich auf 100 %. Rundungsdifferenzen nicht ausgeglichen).

Quelle: Hölzl et al. (2016).

fünf Jahren auf die Verbreiterung ihrer Kernkompetenzen durch die Erschließung neuer Technologiefelder konzentriert haben (Zelle 2c), beabsichtigen hingegen zu mehr als 43 % wiederum in den kommenden fünf Jahren Kompetenzen in neuen Technologiefeldern aufzubauen, um vollkommen neue Kernkompetenzen zu entwickeln. Dies entspricht somit einer Erweiterung des technologischen Suchradius, was zu einem Aufweichen der Pfadabhängigkeit führt – neue Kompetenzen werden weiter weg von bestehenden Kompetenzen aufgebaut, was technologisch und wirtschaftlich größere Veränderungen bewirken kann, aber auch in der Regel mit mehr Risiko einhergeht.

Erweiterung und Vertiefung von Fachkompetenzen

Die Ergebnisse der Befragung weisen darauf hin, dass sich die technologischen Kompetenzen der wichtigsten österreichischen Industriebetriebe in Zukunft voraussichtlich stetig verbreitern werden. Zur wichtigsten Quelle für den Aufbau neuer Kompetenzen zählt über alle Unternehmen hinweg unternehmensinterne F&E, die dem systematischen Wissensaufbau dient. Zudem wurden Weiterbildungsmaßnahmen für das Personal und die Vernetzung mit KundInnen genannt. Darüber hinaus wurden vonseiten jener Unternehmen, die auf Basis der Befragung als Technologie- und Qualitätsführer eingestuft werden können, auch Kooperationen mit spezialisierten Zulieferern häufig als wichtige Maßnahme des Kompetenzaufbaus genannt. Die Unternehmen, die das Ziel verfolgt haben, neue Kernkompetenzen aufzubauen und somit ihre technologische Basis zu verbreitern, haben lt. Befragung neben unternehmensinterner F&E auch signifikant häufiger F&E-Kooperationen mit Universitäten und KundInnen, die Zusammenarbeit mit KundInnen, die Anwerbung von SpezialistInnen

aus dem Ausland oder auch Joint Ventures als bedeutende Maßnahmen des Kompetenzaufbaus angeführt.

Um Kompetenzen zielgerichtet zu erweitern, auszubauen und in Folge in die innerbetrieblichen Tätigkeiten aufzunehmen, spielt die öffentliche Forschungsförderung¹¹ für die befragten Unternehmen eine wesentliche Rolle, der insgesamt ein gutes Zeugnis ausgestellt wurde. Diese Einschätzung spiegelt das gut ausgebaute Förderportfolio für Unternehmens-F&E in Österreich wider (vgl. Abschnitt 1.2.2), das hinsichtlich seiner mehrheitlich themenoffenen Gestaltung auch sehr relevant für Wissensaufbau im Bereich Digitalisierung sein kann.

Eines der größten Innovationshemmnisse in Ländern, die sich auf dem Weg zum „Innovation Leader“ befinden, ist die Verfügbarkeit hochqualifizierter Arbeitskräfte.¹² Ein höherer Bevölkerungsanteil von Personen mit einer auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmten, tertiären Bildung kann Pfadabhängigkeiten aufweichen und neue Spezialisierungen begünstigen.¹³ Von daher erscheint es wenig verwunderlich, dass die befragten Unternehmen insbesondere Aktivitäten wie Aus- und Weiterbildung, die dem Wissensaufbau dienen, als zentral für Kompetenzaufbau und damit den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit ansehen. Um den Standort Österreich langfristig abzusichern, befinden zudem 83 % der Unternehmen Verbesserungen beim Bildungssystem als „sehr wichtig“ oder „wichtig“. Dieses Ergebnis wird zudem durch den Wunsch einer verbesserten Verfügbarkeit von Fachkräften untermauert.

Insbesondere die Digitalisierung – bei der die befragten Unternehmen derzeit einen Wettbewerbsnachteil verorten – erfordert entsprechend ausgebildete Fachkräfte. Barrieren in der Adaptierung digitaler Anwendungen (wie z.B. E-Commerce) sind dabei weniger auf den Zugang zu In-

11 Vgl. Janger et al. (2016) und Jud et al. (2013). Zudem gibt es Anknüpfungspunkte zu weiteren wirtschaftspolitischen Hebeln, die nicht ausschließlich die Industrieunternehmen sondern die Gesamtwirtschaft betreffen. Diese sind etwa die Verfügbarkeit der Wachstumsfinanzierung junger, innovationsintensiver Unternehmen. Diese Unternehmen bewegen idealerweise die Industriestruktur näher zur wissenschaftlichen, technologischen und Innovationsfrontier, was zu einer langfristigen Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit beiträgt.

12 Vgl. Hölzl und Janger (2014).

13 Vgl. Reinstaller et al. (2016).

formationstechnologien zurückzuführen, sondern eher auf fehlendes Wissen und auf fehlende oder unzureichende Ausbildung von UnternehmerInnen und MitarbeiterInnen.¹⁴ Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der Auswirkungen von Industrie 4.0 bedeutend (vgl. Abschnitt 4.2.2), wo die befragten Unternehmen eine Verbreiterung der innerbetrieblichen Wissensbasen und Kompetenzen erwarten. Die Ergebnisse der Befragung deuten zudem auf bekannte Herausforderungen im Infrastrukturbereich hin: Knapp die Hälfte der Unternehmen sieht eine Verbesserung der Telekommunikationsnetze als „wichtigen“ oder „sehr wichtigen“ Faktor, der die Präsenz am Standort langfristig sicherstellt.¹⁵

4.1.2 Innovationspraktiken und Innovationsumfeld europäischer Unternehmen

Die wachsenden Herausforderungen im internationalen Wettbewerb, die digitale Transformation oder auch die wachsende Bedeutung von kundenspezifischem Know-how erhöhen die Anforderungen an die innerbetriebliche Organisation und das Innovationsmanagement. Dies trug in den letzten Jahren verstärkt dazu bei, dass Innovationsprozesse, wie auch durch die Befragung im vorangegangenen Abschnitt bestätigt wird, nicht mehr nur von einzelnen Unternehmen getragen, sondern verstärkt im Rahmen von nationalen oder internationalen Kooperationsbeziehungen und Netzwerken gestaltet und entwickelt werden. Auf Basis einer aktuellen

Untersuchung¹⁶ werden nachfolgend Einblicke in aktuelle Innovationspraktiken sowie das Management von Innovationen in Unternehmen in Österreich und Europa¹⁷ gegeben. Die erfassten Unternehmen entstammen den Branchen¹⁸ der Agrar- und Lebensmittelindustrie, der Biopharmazie-Produktion, „Cleantech“ (sogenannte „Saubere Technologien“), der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und der Sachgütererzeugung.

Management des Innovationsprozesses

Innovationsprozesse werden in den untersuchten europäischen Ländern, unabhängig von der Unternehmensbranche, überwiegend nach dem „Stage-Gate-Modell“¹⁹ organisiert. Diese Strategie findet in etwas mehr als der Hälfte der befragten österreichischen Unternehmen (46,7 %) sowie bei der Mehrheit der Unternehmen in Finnland (55,1 %), Deutschland (68 %) und Spanien (78,8 %) Anwendung (vgl. Abb. 4-2). Größere Unternehmen setzen das Stage-Gate-Modell tendenziell häufiger ein als kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Die am zweithäufigsten genannte Methode ist das kundenorientierte „Lean-Start-up-Prinzip“.²⁰ Rd. ein Drittel der österreichischen Unternehmen organisiert seine Innovationsprozesse nach diesem Prinzip, das, wie auch in den anderen betrachteten Ländern, an Bedeutung gewinnt.

Geschäftseinheiten innerhalb von Unternehmen, welche Innovationsprozesse nach dem

14 Vgl. Arendt (2008).

15 Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2015, Kapitel 4.1. BMWFV, BMVIT (2015).

16 Ziel dieses Horizon 2020 (2014-2017) Projekts mit österreichischer Beteiligung (Partner: JOANNEUM RESEARCH) war eine umfassende Erhebung und Analyse der Innovationspraktiken von Unternehmen in Europa und Diskussion der aktuellen Herausforderungen des Innovationsmanagements sowie des breiteren Innovationsumfelds („Innovationsökosystem“). Die Untersuchung fußt auf einem Datensatz von über 694 qualitativen Interviews mit Unternehmen, die zwischen 2015–2016 in elf europäischen Ländern durchgeführt wurden. In Österreich wurden 75 Unternehmen befragt.

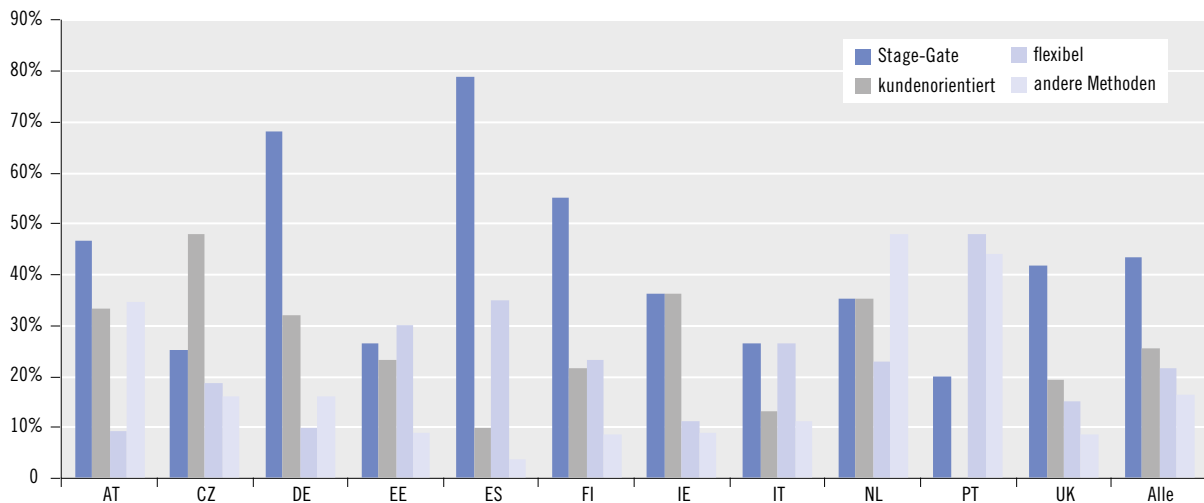
17 Das sind: Österreich (AT), die Tschechische Republik (CZ), Deutschland (DE), Spanien (ES), Estland (EE), Finnland (FI), Irland (IE), Italien (IT), die Niederlande (NL), Portugal (PT) und das Vereinigte Königreich (UK).

18 Der Datensatz verteilt sich nach Branchen wie folgt: 14,3 % Agrar- und Lebensmittelindustrie, 13,3 % Biopharmazie-Produktion, 16,7 % Cleantech, 19,0 % IKT, 36,7 % Sachgütererzeugung.

19 Vgl. Cooper (2002). Das Stage-Gate-Modell wurde von Robert G. Cooper entwickelt, um Innovations- und Entwicklungsprozesse maßgeblich zu optimieren.

20 Vgl. Ries (2011). Die Lean-Start-up-Methode wurde von Eric Ries entwickelt und im September 2008 zum ersten Mal in seinem Blog „Startup Lessons Learned“ erwähnt. Ziel ist es, mittels dieser Methode zu identifizieren, welche Wünsche und Bedürfnisse die eigene Zielgruppe wirklich hat. Dies geschieht durch gezieltes Testen der wichtigsten Hypothesen, die für den Erfolg der Idee elementare Faktoren darstellen. Somit werden durch die Lean-Start-up-Methode schnelle Anpassungen am Produkt ermöglicht und dadurch die Optimierung des Geschäftsmodells vorangetrieben.

Abb. 4-2: Anteile angewandeter Methoden in der Organisation von Innovationsprozessen, ausgewählte Länder



Quelle: Erhebung im Rahmen des Industrial Innovation in Transition (IIT) Projektes (2015–2016). AT: n=75. Bei den Antworten war Mehrfachnennung möglich.

Stage-Gate-Modell organisieren, können sich insbesondere in großen Unternehmen zu dominanten „Wächtern“ (auch: „Gatekeepers“) im eigenen Unternehmen entwickeln.²¹ Wenn die gleichen Geschäftseinheiten sowohl die Innovationsaktivitäten als auch die Geschäftsstrategien leiten, und somit alle Aktivitäten bezüglich ihrer direkten Geschäftswirkung kontrollieren, könnte sich das auf die Entwicklung langfristiger Innovationsperspektiven auswirken. Radikale Innovationsprojekte, die zur Reorganisation bestehender Geschäftseinheiten führen könnten, treten mitunter in den Hintergrund. Dies ist zwar nicht notwendigerweise problematisch, könnte aber mittel- und langfristige Innovationsentscheidungen in Unternehmen bremsen oder sogar verhindern.

Ähnlich verhält es sich mit Blick auf die allgemeinen Geschäftsstrategien. Diese sind bei Unternehmen traditionell dahingehend gestaltet, die Weiterentwicklung der aktuellen Produktpalette zu unterstützen und bestehende Märkte auszubauen (vgl. Abschnitt 4.1.1). Wenn sich Un-

ternehmen jedoch ausschließlich auf die Verbesserung aktueller Produkte und Dienstleistungen konzentrieren, besteht die Gefahr, radikale Neuerungen zu verpassen, was gerade in wirtschaftlichen Übergangsperioden zu Problemen führen könnte. Auf der anderen Seite kann unverhältnismäßiges Investieren in radikale Innovationen zu nachhaltigen Rückschlägen hinsichtlich der eigenen Wettbewerbsposition führen, wenn sich wirtschaftliche Erfolge nicht in demselben Maße erzielen lassen. Der im Rahmen der Untersuchung erarbeitete Good Practice-Guide²² empfiehlt daher Unternehmensstrategien, in denen kurzfristige, inkrementelle Innovationen mit langfristigen, radikalen Innovationen kombiniert werden können.

Eine weitere Strategie, um „operativer Kurzsichtigkeit“²³ entgegenzuwirken ist es, stärker auf das kundenorientierte Lean-Start-up-Prinzip zu setzen. Diese Art, Innovationen zu organisieren, umfasst die schnelle Prototypenstellung sowie frühzeitige Einbindung der KundInnen, um die Innovation im Einklang mit de-

21 Vgl. Cooper et al. (2012).

22 Vgl. Ormala et al. (2017).

23 Vgl. March (1993).

ren Wünschen umzusetzen. Von Vorteil ist es dabei, wenn inkrementelle und radikale Innovationen separat in eigenen Abteilungen behandelt werden. Autonome Organisationseinheiten können so von anderen Geschäftsbereichen losgelöst wirken, um die Entwicklung von radikalen Innovationen voranzutreiben.

Lt. Untersuchung finden Innovationsaktivitäten gleichermaßen in verschiedenen Unternehmenseinheiten als auch innerhalb einer zentralen F&E-Abteilung statt. SchlüsselakteurIn bei F&E-relevanten Entscheidungen ist typischerweise der/die GeschäftsführerIn (über 70 % in allen Bereichen), gefolgt von VertreterInnen aus den F&E-Abteilungen. Ein reger Austausch zwischen den einzelnen Bereichen ist jedoch üblich, beispielsweise indem die Geschäftsführung über Trends und neue Bedürfnisse der KundInnen und Märkte von der F&E-Abteilung oder anderen MitarbeiterInnen beraten wird.

Ein weiterer wichtiger Aspekt in Organisation und Management des Innovationsprozesses ist die Abstimmung der allgemeinen Geschäftsstrategie mit der – so vorhanden – Innovationsstrategie. Während in der Untersuchung knapp 55 % der österreichischen Unternehmen angaben, dass sich die Innovationsstrategie von der Geschäftsstrategie ableiten lässt, sind es in den Niederlanden 83,3 %, in Deutschland sogar 92 % der befragten Unternehmen. Der umgekehrte Fall, dass sich die Geschäftsstrategie von der Innovationsstrategie ableiten lässt, ist in den befragten österreichischen Unternehmen nur wenig verbreitet.

Im Hinblick auf die Weiterentwicklung des

Geschäfts- und Innovationsumfelds beobachten europäische Unternehmen regelmäßig den Fortschritt bei (unternehmensrelevanten) Technologien (67 %), den Wettbewerb (55 %), das Verhalten der KundInnen (52 %) sowie entsprechende Richtlinien und Verordnungen (40 %). Für die Ermittlung von Trends, neuen Chancen und Risiken sowie Wettbewerb und Allianzen wird dabei zunehmend auf systematischere Herangehensweisen zurückgegriffen. Dazu zählen strukturierte Prozesse wie Patentanalysen, Szenarierstellung und Road Mapping, aber auch informelle Elemente wie die Teilnahme an Konferenzen und Messen, persönliche und berufliche Netzwerke oder die Beziehungen zu KundInnen und GeschäftspartnerInnen. Bemerkenswert ist der Befund, dass nur rd. ein Viertel der befragten Unternehmen in Europa die wirtschaftliche Entwicklung und nur etwa ein Sechstel der Unternehmen die Entwicklungen in anderen Märkten und Branchen beobachten. Obwohl diese Aspekte nicht für alle Unternehmen gleichermaßen relevant sind, birgt dies das Risiko, neue Herausforderungen eventuell zu langsam zu erkennen und damit Chancen zu verpassen.

In Österreich werden Technologieentwicklungen in den untersuchten Bereichen vor allem in Cleantech bzw. Saubere Technologien²⁴ (80 % der Unternehmen), bei den Informations- und Kommunikationstechnologien²⁵ (68,4 %) und in der Sachgütererzeugung²⁶ (60 %) stärker beobachtet. Neue Richtlinien und Verordnungen interessieren vor allem die VertreterInnen aus dem Bereich Biopharmazie²⁷ (66,7 %) gefolgt von

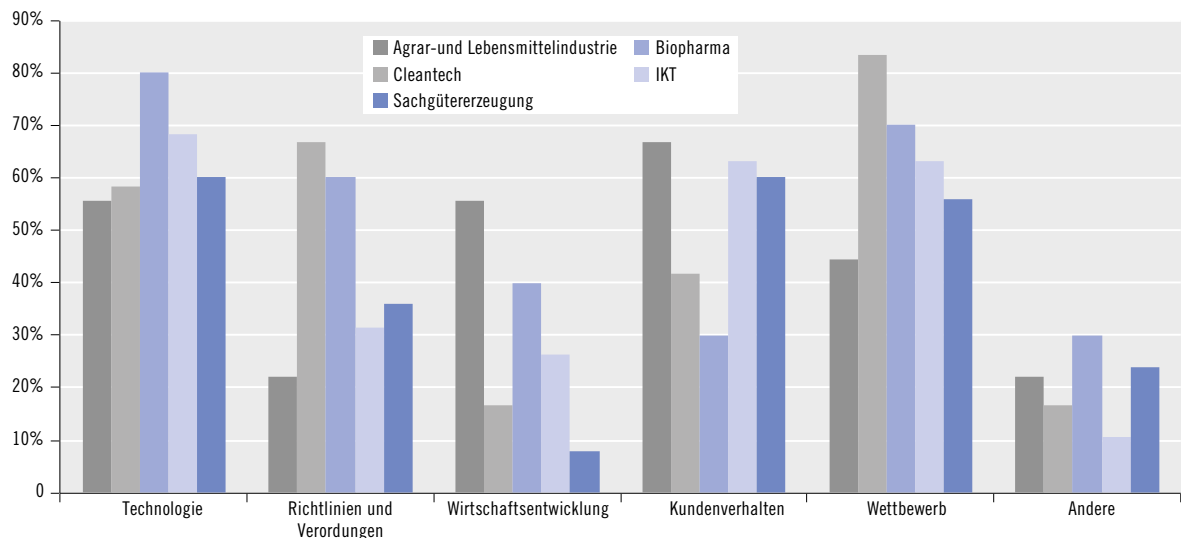
24 Der Cleantech-Bereich wird im IIT Projekt von der Definition von Kachan et al. (2012) sowie Tierney (2011) abgeleitet: „not one tidy group, but rather an array of distinct sub-sectors: solar, wind, and geothermal energy generation, biofuels, energy storage (power supplies such as batteries and uninterruptible power supplies), nuclear, new pollution-abatement, recycling, clean coal, and water technologies“. Der Cleantech-Bereich umfasst somit alle Industriebereiche rund um Energiespeicherung, Energieeffizienz, Wasser, Luft und Umwelttechnologien.

25 Im IIT Projekt wurde die OECD (2011) Abgrenzung des IKT-Sektors gewählt: „The production (goods and services) of a candidate industry must primarily be intended to fulfil or enable the function of information processing and communication by electronic means, including transmission and display“. Die Basis bildet die NACE Systematik der Wirtschaftszweige und umfasst die IKT Herstellungsindustrie, den IKT Handel und die IKT Dienstleister.

26 Im IIT Projekt wurde für den Industriebereich „Sachgütererzeugung“ eine Sammlung von Industriebranchen gewählt die „... are engaged in chemical, mechanical, or physical transformation of materials, substances, or components into consumer or industrial goods“. Die Basis bildet die NACE Systematik der Wirtschaftszweige.

27 Für die Definition der Biopharmazie-Produktion wurde im IIT Projekt die Abgrenzung von Xia (2013) verwendet: „Biotechnology is defined in a single definition recommended by OECD (2003) as the manufacture of products by or from living organisms usually involving bioprocessing. We differentiate biopharmaceutical from this broader view of biotechnology as a sector with a specific focus on pharmaceuticals inherently biological in nature and manufactured by biotechnology methods“. Folglich umfasst die Biopharmazie-Produktion die Herstellung von pharmazeutischen Grundprodukten, die Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen und F&E in Biotechnologie.

Abb. 4-3: Bildung und Gestaltung der künftigen Geschäfts- und Innovationsumgebung, wichtigste Faktoren österreichischer Unternehmen



Quelle: Erhebung im Rahmen des Industrial Innovation in Transition (IIT) Projektes (2015–2016). AT: n=75. Bei den Antworten war Mehrfachnennung möglich.

Cleantech (60 %). Das Verhalten der KundInnen ist insbesondere für Unternehmen der Agrar- und Lebensmittelindustrie²⁸ (66,6 %) als auch für jene im Bereich IKT (63,2 %) relevant (vgl. Abb. 4-3). Die gewonnenen Erkenntnisse werden vor allem für die Initiierung neuer Projekte, die Entwicklung neuer Strategien und die Identifikation neuer Marktchancen eingesetzt. Eine geringe Zahl der Unternehmen erforscht ihr Geschäfts- und Innovationsumfeld, um ihre Innovationsökosysteme zu erweitern oder aufzufrischen, in dem sie nach neuen Partnern suchen.

Europäische IT-Unternehmen wie SAP setzen Design Thinking ein, um betriebliche Innovationsprozesse optimal zu begleiten.²⁹ Im Rahmen einer Kooperation werden diese Verfahren auch

dem Bildungswesen zugänglich gemacht, um Innovationen an berufsbildenden Schulen im Hinblick auf die Herausforderungen der Digitalisierung und Industrie 4.0 zu begleiten.³⁰

Innovationsökosystem

Die Berücksichtigung sogenannter Innovationsökosysteme (IÖS) interagierender Unternehmen begünstigt die Hervorbringung und erfolgreiche wirtschaftliche Verwertung von Innovationen.³¹ Funktionierende Innovationsökosysteme erlauben Unternehmen nicht nur mit anderen Unternehmen oder Forschungseinrichtungen zu kooperieren, sondern ermöglichen auch den Austausch mit anderen Stakeholdern, wie z.B. InvestorIn-

28 Aufbauend auf der NACE Systematik der Wirtschaftszweige besteht die Definition der Agrar- und Lebensmittelindustrie des IIT Projektes aus folgenden Bereichen: „Anbau von mehrjährigen und einjährigen Pflanzen“, „Pflanzenvermehrungstechniken“, „Gemischte Landwirtschaft, Erbringung von landwirtschaftlichen Dienstleistungen und von mit der Ernte verbundenen Tätigkeiten“, „Herstellung von Lebensmitteln und Getränken“, „Großhandel mit landwirtschaftlichen Grundstoffen und lebenden Tieren“.

29 Vgl. <http://design.sap.com/designthinking.html>

30 Vgl. <http://www.berufsbildung40.at>

31 Vgl. Adner (2006). The Innovation Ecosystem (IES) perspective models complex dynamics around a product or technology based on flows of resources such as knowledge, capital, humans and materials. IES are defined as „...collaborative arrangements through which firms combine their individual offerings into a coherent, customer facing solution [...] When they work, ecosystems allow firms to create value that no single firm could have created alone.“

nen, Wirtschaftsverbänden, Regulierungsbehörden, BeraterInnen oder auch politischen EntscheidungsträgerInnen. Während lt. Untersuchungen in Europa KundInnen allgemein zu den am häufigsten genannten Kooperationspartnern von Unternehmen zählen, stellen in Österreich öffentliche Forschungsreinrichtungen den wichtigsten Akteur in ihrem IÖS dar (92 %), gefolgt von Regulierungsbehörden (65 %) und KundInnen (60 %).³²

Das rechtzeitige Erkennen und Nutzen von Potentialen und Zusammenhängen in IÖS hat in den letzten Jahren für Unternehmen aller Branchen in Österreich an Bedeutung gewonnen. Dies gilt im Kontext der Untersuchung insbesondere für die Sachgütererzeugung, die Agrar- und Lebensmittelindustrie, Cleantech sowie die Biopharma-Produktion, wo im Rahmen der Untersuchung jedes zweite Unternehmen den wachsenden Stellenwert des eigenen IÖS unterstrich. Im Cleantech-Bereich waren dies sogar zwei Drittel der befragten Unternehmen. Lediglich im IKT-Bereich gab mehr als die Hälfte der Unternehmen an, dass die Bedeutung des IÖS nicht gewachsen sei. Ein Grund hierfür könnte sein, dass IKT-Unternehmen branchentypisch offen ausgerichtet und daher bereits eng in ihrem IÖS vernetzt sind.

Grundsätzlich existieren viele unterschiedliche Ansätze, die Form der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen zu wählen und damit sein individuelles IÖS zu gestalten.³³ Ein Großteil der befragten Unternehmen in Europa entwickelt unternehmensbezogene Strategien, um ihr IÖS zu beeinflussen. Zu diesen Strategien gehören beispielsweise die Teilnahme an Ausschüssen, die Entwicklung von strategischen Interessensgemeinschaften oder die gemeinsame Entwicklung neuer Technologien. Bei Innovationspartnerschaften werden externe Partner überwiegend eher in frühen Phasen des Innovationsprozesses einbezogen. Um die Innovation in weiterer Folge voranzutreiben und zu ihrer Reife zu bringen, stützen sich die Unternehmen vorwiegend auf

ihre eigenen Fähigkeiten und Kompetenzen (vgl. Abschnitt 4.1.1).

Insgesamt stellt auch auf gesamteuropäischer Ebene der Austausch von Wissen für die befragten Unternehmen den zentralsten Faktor für eine Zusammenarbeit innerhalb eines IÖS dar. Die befragten Unternehmen geben an, dass sie die Vielzahl an Innovationsinputs dabei unterstützt, aktuelle und zukünftige Bedürfnisse von KundInnen sowie technologische, rechtliche und gesellschaftliche Herausforderungen zu verstehen und in die eigenen Arbeiten miteinzubeziehen. Rd. 75 % der befragten österreichischen Unternehmen nannten den Austausch von Wissen, 25,3 % den Austausch von Dienstleistungen (wie z.B. die gemeinsame Nutzung von web-basierten Plattformen), 18,7 % die Personenmobilität und 16 % finanzielle Unterstützung als wichtig für die Zusammenarbeit im IÖS. Neuere Studien³⁴ im Kontext von Open Innovation (OI) und Wissenstransfer auf europäischer Ebene zeichnen ein ähnliches Bild: Neben der Verbesserung bestehender sowie der Entwicklung neuer Produkte bzw. Dienstleistungen sind für Unternehmen der Erwerb von Wissen, Fähigkeiten und Ideen wichtige Auswirkungen der Zusammenarbeit mit externen Partnern.

Die Unternehmen verwenden ihr IÖS nicht nur als Quelle für Wissen. Gleichzeitig beeinflussen sie seine Entwicklung durch Weitergabe eigener (zukünftiger) Anforderungen an z.B. die politischen Entscheidungsträger oder an Regulierungsbehörden sowie durch die Entwicklung einer gemeinsamen Zukunftsvision mit den Partnern. Etwa ein Drittel (28 %) der befragten österreichischen Unternehmen entwickelt unternehmensbezogene Strategien, um ihr IÖS zu beeinflussen.

Um ihre Position im IÖS zu stärken, konzentrieren sich die Unternehmen in erster Linie darauf, die Qualität ihrer Produkte zu verbessern oder neue technologische Anwendungen zu entwickeln (vgl. Abschnitt 4.1.1). Eine wichtige

³² Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2017, Kapitel 3.1. BMWF, BMVIT (2017).

³³ Vgl. Killich (2002).

³⁴ Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2017, Kapitel 3.1. BMWF, BMVIT (2017).

Strategie zur Positionierung innerhalb des IÖS sind auch der Versuch der Einflussnahme auf die (politische) Gestaltung von Normen und Regelungen oder die Etablierung von Interessensgemeinschaften z.B. im Rahmen von Industrieverbänden. Marketingmaßnahmen, wie z.B. Werbung oder Preisstrategien, finden eher selten Anwendung. Die Wissensgenerierung innerhalb des IÖS kann dabei auf unterschiedliche Weise organisiert werden und ist nicht unbedingt auf die laufenden Innovationsaktivitäten beschränkt, sondern kann sich an potentielle Folgeaktivitäten anlehnen.

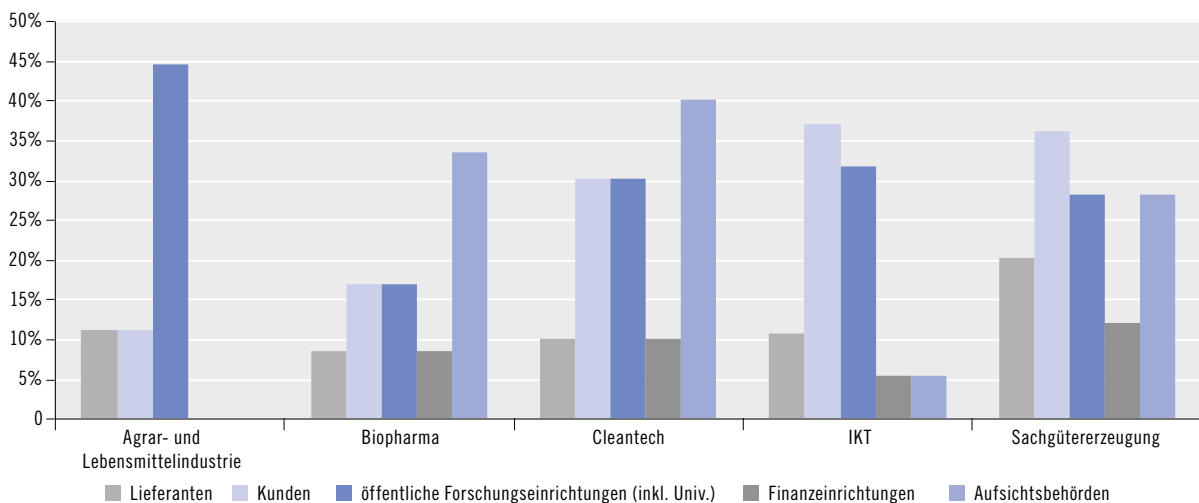
Open Innovation

Die Öffnung von Innovation und Partizipation mit Externen in IÖS ist eng mit dem Konzept von OI verknüpft. Rd. 70 % der befragten österreichischen Unternehmen gaben an, sich in OI-Prozessen zu engagieren. In einigen Ländern wie beispielsweise im Vereinigten Königreich (90 %) liegt dieser Anteil deutlich höher. Zu den wichtigsten Motiven für OI-Aktivitäten zählt für 40 % der österreichischen Sachgüter- und die Hälfte der Cleantech-Unternehmen das Lösen

von technischen Problemen. In der Agrar- und Lebensmittelindustrie (33,3 %) und im IKT-Sektor (31,6 %) liegt die Motivation für OI-Aktivitäten hingegen eher in der Erweiterung der Vermarktungsmöglichkeiten ihrer Produkte. Rezente Untersuchungen³⁵ zählen die Identifikation von neuen Technologietrends, bessere Informationen über Kundenbedürfnisse, die Verringerung oder Streuung technologischer Risiken, Zeitersparnis und einen besseren Marktzugang zu den bedeutendsten Motiven für österreichische Unternehmen für die Teilnahme an offenen Innovationsmodellen.

Allgemein ist festzuhalten, dass OI-Aktivitäten durch Kooperation zwischen Lieferanten und Herstellern, durch strategische Partnerschaften mit Universitäten, durch die Zusammenarbeit mit KundInnen, EndnutzerInnen oder Clustern und durch das Wissen, das in diesen Prozess einfließt, unterstützt werden können. Die befragten österreichischen Unternehmen gaben dabei an, dass Wissensströme am häufigsten zwischen den Unternehmen und ihren KundInnen stattfinden, wobei auch die Interaktion mit Lieferanten und öffentlichen Forschungseinrichtungen oftmals genannt wurde (vgl. Abb. 4-4). Dies deckt sich

Abb. 4-4: Bedeutung der Akteure im Open-Innovation-Prozess für österreichische Unternehmen



Quelle: Erhebung im Rahmen des Industrial Innovation in Transition (IIT) Projektes (2015–2016). AT: n=75. Bei den Antworten war Mehrfachnennung möglich.

³⁵ Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2017, Kapitel 3.1. BMWFV, BMVIT (2017).

weitgehend mit Erkenntnissen aus bisherigen Studien zu OI in Österreich.³⁶ Demnach sind die bedeutendsten Quellen österreichischer Unternehmen zur Absorption externen Wissens Kooperationsprojekte mit KundInnen sowie Universitäten und Forschungsinstitutionen.

Viele der befragten Unternehmen pflegen strategische Partnerschaften mit Universitäten, die langfristig und strukturell gesehen die Organisation ihrer betriebsinternen Innovationsprozesse unterstützen. Die Partner profitieren dabei gleichermaßen von solchen langfristigen Beziehungen: Während sich Unternehmen Wissen und Zugriff auf aktuelle Forschungsergebnisse verschaffen, erhalten Universitäten mehr Ressourcen und Gelegenheiten zur Markterprobung ihrer Prototypen. Auch die Ko-Finanzierung von PhD- und Master-StudentInnen wurde in der Erhebung häufig als OI-Aktivität genannt. Durch diese strategischen Kooperationen können gemeinsame Forschungs- und Innovationsinfrastrukturen geschaffen werden. Kombinationen aus öffentlichen und privaten Förderungen bilden oftmals die finanziellen Rahmenbedingungen für diese Art von OI.

4.1.3 Resümee

Die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit in Österreich tätiger Unternehmen erfordert angesichts des wachsenden weltweiten Wettbewerbs und vor allem der Digitalisierung ständige Anpassungen seitens der Unternehmen. Kooperative Innovationsaktivitäten, kürzere Zeithorizonte für Produktinnovationen, die adäquate Untersuchung des Geschäfts- und Innovationsumfelds sowie neue Innovationsmodelle wie Open Innovation konfrontieren die Unternehmen mit wachsenden Herausforderungen.

Wie die Befragung von österreichischen Industrieunternehmen zeigt, erarbeiten sich die Betriebe Wettbewerbsvorteile durch die Entwicklung und das Angebot von Produkten mit hohem

technologischen Gehalt („Upgrading“) und guter Qualität. Ein weiterer Wettbewerbsvorteil wird in der Anpassung der Produkte an die Kundenwünsche gesehen. Wettbewerbsnachteile werden hingegen vor allem beim Preis, bei der Umsetzung neuer Produktionsprozesse und auch bei der Digitalisierung ausgemacht. Als zentral für den Umgang mit der Herausforderung „Digitalisierung“ wird der Aufbau neuer und die Verbreiterung bestehender Kompetenzen gesehen. Dies steht im Einklang mit dem Prinzip der wissensbasierten Wettbewerbsfähigkeit.

Die befragten Unternehmen zeigten sich überaus dynamisch: Das Produkt- und Leistungsportfolio wurde zuletzt nachhaltig verändert, wobei hierfür auch neue Kompetenzen in den Unternehmen aufgebaut wurden. Das neue Know-how kommt neben der unternehmensinternen F&E – einem Ausdruck eines systemischen Wissensaufbaus – vor allem aus Weiterbildungsmaßnahmen und der Vernetzung mit den KundInnen, etwa mittels Kooperationsprojekten. Insbesondere für die Qualitätsführer und jene Unternehmen, die ihre Kompetenzen stark verbreitern wollen, werden Kooperationen mit anderen Unternehmen und Universitäten sowie die Anwerbung von SpezialistInnen aus dem Ausland wichtiger.

Während der Forschungsförderung von den Unternehmen insgesamt ein gutes Zeugnis ausgestellt wurde, werden in den wirtschaftspolitischen Feldern Bildung und Telekommunikationsinfrastruktur weiterhin Herausforderungen konstatiert. Aktivitäten, die in der Regel dem Wissensaufbau dienen, wie Aus- und Weiterbildung, werden generell als zentral für den Kompetenzaufbau und damit den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit angesehen. Das trifft insbesondere auf den Bereich der Digitalisierung zu, für welchen die Unternehmen einen Mangel an ausgebildeten Fachkräften ausmachen.

Bezüglich der Erweiterung ihrer Kernkompetenzen geben viele der befragten Unternehmen

³⁶ Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2017, Kapitel 3.1. BMWFW, BMVIT (2017).

einerseits an, sich weiterhin auf bestehende Kernkompetenzen zu konzentrieren bzw. diese nur schrittweise erweitern zu wollen. Andererseits wirkt dieser „Pfadabhängigkeit“ die Erweiterung des technologischen Suchradius entgegen. Nicht nur Unternehmen, die bereits in der Vergangenheit auf die Verbreiterung ihrer Kernkompetenzen durch die Erschließung neuer Technologiefelder gesetzt haben, beabsichtigen in Zukunft Kompetenzen in neuen Technologiefeldern aufzubauen. Auch Unternehmen, die sich in der Vergangenheit auf ihre Schlüsselkompetenzen konzentriert haben, suchen in Zukunft verstärkt in neuen Technologiefeldern nach Möglichkeiten, ihre Wettbewerbsfähigkeit langfristig zu erhalten.

Um die zunehmende Komplexität der Innovationsprozesse zu verwalten, sind künftig neue Managementsysteme und organisatorische Regelungen erforderlich. Wie die Untersuchung auf europäischer Ebene zeigt, wird derzeit das sog. „Stage-Gate“-Modell am häufigsten eingesetzt. Weniger stark ist der kundenorientierte Lean-Start-up-Ansatz, der in (halb)autonomen Innovationseinheiten eher für radikale Innovationsprojekte verwendet wird, verbreitet. Hinsichtlich der Strategien zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit zeigt sich ein weitgehend ähnliches Muster wie in der oben vorgestellten Befragung. Die Unternehmen folgen demnach Geschäftsstrategien, die eher auf die Weiterentwicklung der aktuellen Produktpalette und bestehende Märkte ausgerichtet sind.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen überdies, dass Unternehmen ihre IÖS durchaus nutzen, etwa um Wissen und Erkenntnisse über die technologischen Möglichkeiten zu generieren, neues Wissen durch Zusammenarbeit zu entwickeln oder auch Informationen über künftige Regulierungen zu bekommen. IÖS stellen dabei nicht nur eine Quelle für Wissen und Information dar, sondern prägen auch deren Entwicklung. Sie kommunizieren zukünftige Anforderungen an politische Entscheidungsträger oder an Regulierungsbehörden, entwickeln gemeinsame Visionen mit externen Partnern so-

wie neue Geschäftsmodelle innerhalb des Ökosystems. Solche Zusammenhänge werden für Unternehmen aller Branchen zunehmend relevanter.

In einer vermehrt fragmentierten Wissenslandschaft mit oftmals verteilten Verantwortungen im Innovationsprozess sind neue Modelle und Methoden im Innovationsmanagement zur genauen Analyse der Innovationslandschaft und deren künftiger Entwicklung notwendig. Diese Analyse fokussiert auf neue Märkte, KundInnen, Chancen, Gefahren, Wettbewerbe und Allianzen. Unternehmen kombinieren dabei sehr unterschiedliche Informationen, Quellen und Methoden, um ein Verständnis für ihre künftige Geschäftsumwelt zu entwickeln. Auch informelle Elemente wie die Teilnahme an Konferenzen und Messen oder der Aufbau von persönlichen und beruflichen Netzwerken werden zunehmend wichtiger. Lt. Untersuchung greifen mehr als die Hälfte der Unternehmen für ihre Innovationsaktivitäten regelmäßig auf außerhalb des Unternehmens generiertes Wissen zu und betreiben OI als fixen Teil ihrer Geschäftsstrategie.

Die Ergebnisse weisen zusammengefasst darauf hin, dass das technische Know-how und die bestehenden unternehmerischen Fähigkeiten in österreichischen (Industrie-)Unternehmen einen guten Ausgangspunkt darstellen, um neue technologische Kompetenzen aufzubauen und neue Produkte und Geschäftsfelder aus den traditionellen Stärken heraus zu entwickeln. Die Öffnung von Innovationsprozessen ermöglicht gerade für eine kleine offene Volkswirtschaft wie Österreich neue und effiziente Formen des Wissens-, Ideen- und Wertaustausches sowie deren Verwertung inner- und außerhalb eines Unternehmens. Diese Aspekte sind technologiepoltisch relevant, da gerade die Überführung von Innovationsoutputs bzw. neuem Wissen in ökonomische Erfolge einer der zentralen Punkte für Österreich im EIS Ranking ist. Zudem erfordert die Unterscheidung zwischen den Dimensionen „Upgrading“ und „Strukturwandel“ eine Abgrenzung forschungs-, technologie- und innovati-

onspolitischer Maßnahmen, die sich hinsichtlich ihrer Zielsetzungen und Wirkungskanäle unterscheiden.³⁷

4.2 Potential ausgewählter Technologien im Kontext der Digitalisierung

Im Zuge der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft spielen einige Schlüsseltechnologien und Anwendungen eine besonders große Rolle und haben das Potential einzelne oder sogar mehrere Branchen grundlegend zu transformieren. Im Folgenden werden drei wichtige technologische Entwicklungen näher beleuchtet, die aktuell große Aufmerksamkeit erlangen und von den unterschiedlichen privaten und öffentlichen Akteuren adressiert werden. Dabei wird zunächst auf die Entwicklung hin zum automatisierten Fahren eingegangen, die für den gesamten Mobilitätssektor und Teile des produzierenden Sektors relevant ist und Wachstumspotential verspricht. Des Weiteren erobert derzeit das „Internet der Dinge“ bzw. das „Internet of Things“ viele Branchen, wobei Anwendungen im Bereich der Produktion auch als „Industrial Internet of Things“ bezeichnet werden und seit einigen Jahren im Kontext der Entwicklung hin zur Industrie 4.0 als Schlüsseltechnologie betrachtet wird. Neueste Entwicklungen in Österreich werden im entsprechenden Abschnitt vorgestellt. Schließlich wird in der Transaktionstechnologie Blockchain disruptives Potential für viele Sektoren gesehen. Grundlagen, Anwendungen und erste Initiativen in Österreich zur Förderung dieser Technologie werden nachfolgend beschrieben und diskutiert.

4.2.1 Automatisiertes Fahren in Österreich

Neue technologische Entwicklungen in den Bereichen der Automatisierung, Vernetzung und Digitalisierung erfassen den Mobilitätssektor und verändern die gesamte Wertschöpfungskette

und das Mobilitätsverhalten der Individuen. Dies betrifft alle Verkehrsträger und auch die Intermodalität der unterschiedlichen Verkehrsträger. Im Kontext dieser Entwicklung genießt das Themenfeld „Automatisiertes Fahren“ (AF) im internationalen und nationalen verkehrs- und technologiepolitischen Diskurs eine hohe Aufmerksamkeit. Alle namhaften Autobauer dieser Welt arbeiten intensiv an der Realisierung und Markteinführung automatisierter Fahrzeuge. Auch in Österreich sind zahlreiche Testinitiativen, Pilotversuche und Entwicklungsprojekte bereits am Laufen bzw. in Vorbereitung.

Große Hoffnungen werden mit diesem Themenkomplex verknüpft, die sich zum einen auf die Realisierung technologischer Visionen und zum anderen auf verkehrs- und umweltpolitische sowie ökonomische Potentiale beziehen. Andererseits bestehen aber auch Risiken und sozio-technische Herausforderungen, die häufig mit rechtlichen, ethischen und gesellschaftspolitischen Fragen in Verbindung stehen.

In diesem Abschnitt wird der Themenkomplex AF aus verkehrs- und technologiepolitischer Sicht kurz umrissen. Nach Darstellung des Status-quo, Definition und Skizzierung von Erwartungen in Zusammenhang mit AF werden internationale und insbesondere nationale Initiativen sowie FTI-politische Maßnahmen beschrieben und abschließend zukünftige Herausforderungen und Handlungsperspektiven diskutiert. Im Fokus der Ausführungen steht das automatisierte bzw. autonome Kraftfahrzeug.

Auf dem Weg zum automatisierten Fahren

AF bedeutet im Wesentlichen die Fortbewegung von mobilen Robotern und fahrerlosen Transportsystemen. Zur Klassifizierung automatisierter/autonomer Fahrzeuge haben sich die fünf Stufen der SAE-Standards (Society of Automotive Engineers) durchgesetzt (vgl. Tab. 4-2).³⁸

Auf Stufe 0 steuert der Mensch in allen Fahrsi-

³⁷ Vgl. Janger et al. (2016).

³⁸ Vgl. <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/automatisiertesFahren/faq/hintergrundinfos.html#faq2>

Tab. 4-2: Klassifizierung automatisierter/autonomer Fahrzeuge nach SAE-Standards

SAE-Stufe	Name	Beschreibung
Menschliche/r FahrerIn beobachtet die Umgebung		
Stufe 0	keine Automation	Der/die FahrerIn steuert eigenständig, auch wenn unterstützende Systeme (z.B. ABS oder ESP) eingesetzt werden.
Stufe 1	Assistenzsysteme	Assistenzsysteme helfen bei der Fahrzeugbedienung bei Längs- oder Querführung (unter anderem Abstandsregeltempomat).
Stufe 2	Teilautomatisierung	Ein oder mehrere Fahrerassistenzsysteme helfen bei der Fahrzeugbedienung bei Längs- und gleichzeitiger Querführung (z.B. Stauassistent, automatisiertes Einparken). Der/die FahrerIn muss ggfs. selbstständig und unaufgefordert eingreifen.
Das automatisierte System beobachtet die Umgebung		
Stufe 3	Bedingte Automatisierung	Automatisiertes Fahren (z.B. auf Autobahnen) mit der Erwartung des Systems, dass der/die FahrerIn auf Anforderung reagiert. Der/die FahrerIn erhält eine Zeitreserve, bevor er/sie die Fahraufgabe selbst übernehmen muss. Der/die FahrerIn muss das System nicht mehr dauerhaft überwachen.
Stufe 4	Hochautomatisierung	Automatisierte Führung des Fahrzeugs mit der Erwartung, dass der/die FahrerIn auf Anforderung zum Eingreifen reagiert bzw. die Fahraufgabe übernimmt. Ohne menschliche Reaktion steuert das Fahrzeug weiterhin autonom (z.B. bis es sicher am Straßenrand stehen bleibt).
Stufe 5	Vollautomatisierung bzw. fahrerlos	Autonomes bzw. „fahrerloses“ Fahren, bei dem die dynamische Fahraufgabe unter jeder Fahr- und Umgebungsbedingung wie von einem/einer menschlichen FahrerIn durchgeführt wird. Der Mensch kann Steuereingaben (z.B. Ziel, Route, Fahrweise) vornehmen. Alle im Fahrzeug befindlichen Personen sind Passagiere.

Quellen: BMVIT und SAE, Darstellung AIT.

tuationen selbstständig, technologische Systeme unterstützen ihn insbesondere in riskanten Fahrmomenten (z.B. Bremsen und Spurwechsel auf eisiger Fahrbahn). Auf Stufe 1 bis Stufe 2 ist der Mensch weiterhin gefordert, die Fahrumgebung aufmerksam zu beobachten, automatisierte Systeme machen das Fahren komfortabel und reduzieren das Risiko. Gleichzeitig muss der/die FahrerIn ad hoc als Rückfalloption bereit bleiben. Ab Stufe 3 übernimmt das automatisierte System im Fahrzeug die Beobachtung der Fahrzeugumgebung, der Mensch als unbedingt notwendige Rückfalloption wird auf Stufe 4 obsolet. Als FahrerIn wird er/sie auf der vollautomatisierten Stufe 5 durch das technologische System abgelöst. Von dort an ist er/sie PassagierIn.³⁹

Je nach Ausstattung und Nutzung in einem Fahrzeug soll es möglich sein, dass dieses auch zwischen den verschiedenen Stufen (z.B. zwischen Stufe 4 und 5) wechseln kann.

Gegenwärtige und zukünftige Anwendungsfelder für AF im Straßenverkehr sind etwa Stauassistent, Spurhaltesysteme, Autobahnpiilot, fahrerloses Einparken, fahrerlose Sharing-Kraft-

fahrzeuge, Abhol- und Zubringertaxis (First- bzw. Last-Mile-Logistik), autonome Shuttle-Busse, fahrerlose Zustelldienste, Platooning⁴⁰ im LKW-Verkehr oder autonome Wartungs- und Reinigungsfahrzeuge.⁴¹

Insbesondere im Premiumsegment sind assistiertes und teilautomatisiertes Fahren (Stufen 1 und 2) in einigen Bereichen Stand der Technik. Bereits erhältliche Funktionen sind Spurhaltesysteme, Abstandsregeltempomaten, automatisiertes Einparken und Autobahnpiilot. Eine Erweiterung auf die Mittelklasse ist absehbar. Bedingt automatisierte Autos (Stufe 3) sollen bereits in naher Zukunft, d.h. ab 2020, auf den Markt kommen. Deren technische Reife befindet sich in einem seriennahen Entwicklungsstand. Diese Form der Automatisierung – das Fahrzeug führt selbstständig Funktionen wie das Auslösen des Blinkers, Spurwechsel und Spurhalten durch – ist insbesondere auf Autobahnen technisch machbar. Die Einführung von hochautomatisierten Fahrzeugen (Stufe 4) ist je nach Anwendungsfall und Einsatzbereich in der ersten Hälfte der 2020er Jahre zu erwarten. Ne-

³⁹ Vgl. Nikowitz (2015).

⁴⁰ Unter Platooning versteht man ein System, bei dem mehrere Fahrzeuge automatisiert in sehr geringem Abstand hintereinander fahren können.

⁴¹ Vgl. Nitsche et al. (2017).

ben der Autobahnfahrt sind auch First- bzw. Last-Mile-Logistik bzw. Shuttles Anwendungen auf dieser Stufe, das Einparken im Parkhaus ohne FahrerIn ist bereits auf dieser Stufe möglich. Die Serienreife von vollautomatisierten bzw. autonomen Fahrzeugen (Stufe 5) wird derzeit binnen der nächsten acht bis zwölf Jahre prognostiziert, d.h. die durchgängige technische Realisierbarkeit wird nicht vor dem Jahr 2030 erwartet, ist aber vom Einsatzbereich und Anwendungsfeld abhängig.⁴²

Einsatzbereiche für automatisierte Fahrzeuge ergeben sich nicht nur für den Güter- und Individualverkehr auf der Straße, sondern vor allem auch für den öffentlichen Personennahverkehr und den Schienenverkehr. Öffentliche Verkehrsmittel sollen in Zukunft mit Sensoren, Kameras und einer Vernetzung von Systemen ausgestattet sein. Dadurch sollen Verkehrsbetriebe in die Lage versetzt werden, ihre Strecken besser zu steuern und zu überwachen. Straßenbahnen, U-Bahnen und Busse der Zukunft sollen sich ebenfalls automatisiert bzw. autonom fortbewegen.

Zudem sollen automatisierte Fahrzeuge die Möglichkeit bieten, den öffentlichen Verkehr und die individuelle Mobilität zu kombinieren. In Zukunft sollen z.B. fahrerlose Kleinbusse oder Kleinfahrzeuge als Zubringer zu bestehenden öffentlichen Verkehrsmitteln fungieren und damit die Lücke des letzten Kilometers vom Wohnort zur nächsten Haltestelle und vice versa schließen. Automatisiertes Fahren soll somit auch zu einer engen Verschränkung von öffentlichem Personennahverkehr, Sharing-Systemen, Nachbarschaftstransporten und Taxi-Systemen führen.

Erwartungen an automatisiertes Fahren

International und national sind unterschiedliche Erwartungen mit AF verknüpft und wurden jüngst in der „Austrian Research, Development & Innovation Roadmap für automatisierte Fahrzeuge“ beschrieben.⁴³ Aus verkehrspolitischer

Sicht stehen vor allem die Erhöhung der Verkehrssicherheit bzw. die Vision vom unfallfreien Fahren im Vordergrund und werden als zentrale Motivation für das öffentliche Engagement in diesem Themenfeld angeführt. AF soll dazu führen, dass Unfälle aufgrund von Müdigkeit, Ablenkung, Unachtsamkeit und überhöhter Geschwindigkeit vermieden werden. Neun von zehn Verkehrsunfällen sind lt. Studien auf menschliches Versagen zurückzuführen, automatisierte Fahrzeuge sollen diese Fehlerquelle eliminieren.

AF soll auch durch effizientes und vorausschauendes Fahren den Energieverbrauch und damit negative Umweltauswirkungen deutlich verringern. Die Reduktion von Staus und ein effizienterer Güterverkehr werden in diesem Zusammenhang als mögliche Vorteile angeführt. Weitere erhoffte Steigerungen des Konsumentennutzens entstehen durch die Entlastung der FahrerInnen: Der/die FahrerIn wird zum/zur PassagierIn und kann die gewonnene Zeit für andere Tätigkeiten nutzen. Auch könnten durch autonome Fahrzeuge ältere und behinderte Menschen mobiler werden und damit Unabhängigkeit und höhere Lebensqualität erlangen.

Durch die Kombination von automatisierten Fahrzeugen und Sharing-Konzepten sollen zudem langfristig eine Reduktion von Fahrzeugen und damit die Rückgewinnung öffentlichen Raums möglich werden. Damit geht es auch um die potentielle Verbesserung des Gesamtverkehrssystems in Österreich und um die Veränderung im Mobilitätsverhalten der Menschen.

Nicht zuletzt erhoffen sich die Industrie und die FTI-Politik durch marktfähige Innovationen eine Steigerung der Wertschöpfung und die Schaffung bzw. Sicherung von Arbeitsplätzen. Österreich verfügt über eine international wettbewerbsfähige automobiler Zulieferer- und Elektronikindustrie, welche bereits jetzt in vielen Bereichen des AF und der dafür notwendigen elektronischen und sensorischen Systeme international nachgefragt ist.

⁴² Vgl. <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/automatisiertesFahren/faq/hintergrundinfos.html#faq4>

⁴³ Vgl. <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/automatisiertesFahren/faq/oesterreich.html#faq1> und https://www.ffg.at/sites/default/files/downloads/call/austrian_roadmap_automated_vehicles_0.pdf

Nationale FTI-politische Maßnahmen und Testumgebungen

Seit 2015 besteht im BMVIT der FTI-politische Themenschwerpunkt AF mit dem Ziel, den strategischen Aufbau der System- und Technologiekompetenz in diesem Feld sicherzustellen. Dazu wurde in einem breiten Stakeholder-Prozess der Aktionsplan „Automatisiert-Vernetzt-Mobil“ erarbeitet.⁴⁴

Im Rahmen dieses Aktionsplans wurden neun Maßnahmen entwickelt, welche entweder bereits umgesetzt wurden oder sich gerade in Umsetzung befinden. Diese Maßnahmen umfassen (1) die Einrichtung einer Kontaktstelle für AF, (2) die Novellierung des Kraftfahrzeuggesetzes und die Erstellung einer Verordnung zum AF (2016), (3) die Erarbeitung eines Code of Practice, (4) Vorstudien zu Testumgebungen und (5) den Aufbau von Testumgebungen und Leitprojekten, (6) den Aufbau der digitalen Infrastruktur zur Unterstützung von Tests, (7) die Entwicklung des Technologieportfolios (F&E-Projekte), (8) den Aufbau einer Stiftungsprofessur zur Erweiterung der wissenschaftlichen Kompetenz und (9) die Ausschreibung von Evaluierungen und Studien zu systemischen Effekten und Wirkungen (z.B. auf Arbeitsplätze, Sicherheit, Effizienz und Umweltverträglichkeit). Zusätzlich wurde ein interdisziplinärer ExpertInnen-Beirat eingesetzt, der das BMVIT beratend unterstützen soll, sowie eine Stabstelle zur strategischen Planung und Koordination des AF im Ministerium verankert.

Auf Basis dieses Aktionsplans wurde im Frühjahr 2016 die BMVIT-Initiative „Automatisiertes Fahren“ gestartet, welche programmübergreifend ausgerichtet ist und auf inhaltlich abgestimmte Themenschwerpunkte in den FTI-Förderprogrammen „Mobilität der Zukunft (MdZ)“, „Informations- und Kommunikationstechnologien

(IKT) der Zukunft“ und „KIRAS – Sicherheitsforschung“ setzt.

Das BMVIT plant bis 2018 rd. 20 Mio. € an öffentlichen Fördermitteln zur Verfügung zu stellen.⁴⁵ Davon sollen voraussichtlich 6 Mio. € für nationale Technologieförderungen (F&E-Projekte in interagierenden Forschungsbereichen), 11 Mio. € für Ausschreibungen von Testumgebungen mit Vorstudien (Fast-Track und Normal-Track), 1 bis 3 Mio. € für den Ausbau der wissenschaftlichen Kompetenz an österreichischen Universitäten (Stiftungsprofessur) und 0,3 Mio. € für Evaluierungen und Studien (Wirkungsanalysen zu Systemeffekten) investiert werden.⁴⁶ Von diesen öffentlichen Investitionen des Bundes erhofft man Folgeinvestitionen in Höhe von 20 bis 30 Mio. € bei Industrie und anderen Gebietskörperschaften.

Neben der Förderung von Forschung und Entwicklungsaktivitäten, von Testumgebungen und der umfassenden Analyse von systemischen Wirkungen versteht sich das BMVIT als aktiver öffentlicher Akteur, der den Dialog zwischen allen Beteiligten fördert und koordiniert und damit die Dialogführung im Themenbereich „Automatisiertes Fahren“ übernimmt. Der Aufbau und die Nutzung von Testumgebungen durch unterschiedliche Testpartner für die diversen Anwendungsfälle im Rahmen von F&E-Projekten sind zentral für eine erfolgreiche Einführung von automatisierten Fahrzeugen und die diesen zugrunde liegenden Technologien, Infrastrukturen und Systemanwendungen. Vor diesem Hintergrund wurden Ende 2016 die rechtlichen Rahmenbedingungen zum Testen automatisierter Fahrzeuge auf Österreichs Straßen geschaffen. Seitdem wurden auch erste Testfahrten auf öffentlichen Straßen unter anderem mit selbstfahrenden Minibussen, Autobahnpiлотen⁴⁷ mit Spurwechselassistent und selbstfahrenden Heeresfahrzeugen durchgeführt.

⁴⁴ Vgl. <https://www.bmvit.gv.at/innovation/publikationen/verkehrstechnologie/automatisiert.html>

⁴⁵ Die österreichischen Beteiligungen an korrespondierenden EU-Förderprogrammen wie Horizon 2020 sind hierbei nicht berücksichtigt.

⁴⁶ Vgl. <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/automatisiertesFahren/faq/oesterreich.html#faq3>

⁴⁷ Ein Autobahnpiлот erlaubt einem Kraftfahrzeug auf Autobahnen vollautomatisiert zu fahren. Abstandsregelung, Spurhaltung und Spurwechsel erfolgen automatisch.

In der Steiermark entsteht unter dem Titel „ALP.Lab“ Österreichs erste Testumgebung für das Testen und die Entwicklung von selbstfahrenden Straßenfahrzeugen. Testfahrten sollen künftig auf Abschnitten der A2 und der A9 stattfinden. Auch das Leobener „Zentrum im Berg“ ist in die Testumgebung eingebunden, so dass auch Tests in Tunnels stattfinden können. Im Rahmen der Testumgebung werden auch die Forschungsprojekte „Dynamic Ground Truth“ und „LiDcAR“ durchgeführt. Ersteres befasst sich mit hochgenauen Mess- und Referenzsystemen zur Umwelterkennung, in Letzterem werden Lichtsensoren entwickelt, um in selbstfahrenden Autos Abstand und Geschwindigkeit zu erfassen. Dies wird „ALP.Lab“ zu einer der umfassendsten Testumgebungen Europas machen.

Mit „DigiTrans“ startete Ende 2017 eine weitere Testumgebung im Zentralraum Österreich-Nord (Linz – Wels – Steyr). Mit dem Aufbau dieser Testumgebung wird in der ersten Hälfte 2018 begonnen. „DigiTrans“ fokussiert dabei auf Nutz- und Sonderfahrzeuge, besonders im Bereich von Logistik-Hubs und LKWs.

In Wien und Salzburg werden im Rahmen von Leitprojekten weitere Testmöglichkeiten geschaffen. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf selbstfahrenden Kleinbussen und deren Komplexität im öffentlichen Verkehr bzw. energieeffizienten automatisierten LKW-Konvois.

Neben dem Aufbau und Betrieb von Testumgebungen für Straßenfahrzeuge entsteht im Burgenland Europas erste Testumgebung für selbstfahrende Züge. Im „Open.Rail.Lab“ werden Eisenbahntechnologien für selbstfahrende Züge getestet. Auf der Teststrecke zwischen Friedberg

in der Steiermark und Oberwart im Burgenland kann die gesamte Entwicklung der Technik für selbstfahrende Züge durchlaufen werden.

Internationale Initiativen

Ergänzend zu den nationalen Aktivitäten ist die Republik Österreich, repräsentiert durch das BMVIT und das BMDW, auch in zahlreichen internationalen Plattformen und Gremien vertreten, um an Harmonisierungsprozessen teilzunehmen. Durch ein Zusammenwirken mit den europäischen Förderinstrumenten in F&E wie Horizon 2020 und ECSEL sollen Synergien mit der europäischen FTI-Politik optimal genutzt werden. Zudem erfolgt eine strategische Mitwirkung in Europäischen Technologie- und Infrastrukturplattformen wie ERTRAC,⁴⁸ EPoSS,⁴⁹ ERTICO,⁵⁰ CEDR,⁵¹ EIP⁵² (BMVIT) und GEAR2030⁵³ (BMDW). In diesen europäischen Plattformen werden unter anderem Forschungs- und Technologie-Roadmaps sowie strategische Forschungsagenden für Digitalisierung und AF erarbeitet bzw. auf eine harmonisierte Einführung des AF und der dafür erforderlichen Infrastrukturen hingewirkt. Letzteres, die Entwicklung und Implementierung digitaler Infrastrukturen für automatisiertes und vernetztes Fahren, wird mit österreichischer Beteiligung auch in den multilateralen, europäischen Initiativen C-ITS Corridor,⁵⁴ C-Roads⁵⁵ und Digi-Roads⁵⁶ vorangetrieben.

Auch international findet man eine Vielzahl an einschlägigen Initiativen: In etlichen anderen europäischen Staaten, aber auch in Südostasien, den USA und Kanada, den arabischen Staaten, in

48 European Road Transport Research Advisory Council.

49 European Technology Platform on Smart Systems Integration.

50 ERTICO – ITS Europe: Netzwerk von rd. 100 Unternehmen und Institutionen, die in die Entwicklung und Implementierung von Intelligent Transport Systems (ITS) involviert sind.

51 Platform for cooperation between National Road Authorities (Vereinigung der europäischen Straßeninfrastrukturbetreiber).

52 European Intelligent Traffic Systems (ITS) Platform.

53 High Level Group on the Competitiveness and Sustainable Growth of the Automotive Industry in the European Union (EU-Plattform zur harmonisierten Einführung des Automatisierten Fahrens).

54 Umsetzung von ersten Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS) Diensten am EU-Korridor von Rotterdam – Frankfurt – Wien.

55 Umsetzen von gemeinsamen C-ITS Diensten in acht Ländern in Europa (AT, DE, FR, NL, BE, UK, SL, CZ).

56 Pilot-Implementierung von Digitalen Infrastruktur-Elementen und deren Evaluierung und Wirkungsmonitoring.

Australien und Neuseeland, werden gegenwärtig entsprechende Roadmaps und Strategiepläne schrittweise umgesetzt, Pilotversuche durchgeführt und Testumgebungen aufgebaut.⁵⁷

Roadmaps und Strategiedokumente wurden z.B. in Deutschland, in den Niederlanden, Finnland, im Vereinigten Königreich, Frankreich und Spanien sowie in den USA, Kanada, Japan und Korea entwickelt. Pilotversuche finden in mehreren europäischen Staaten bzw. unter der Beteiligung mehrerer Staaten statt. Beispiele dafür sind L3Pilot,⁵⁸ AUTOPILOT,⁵⁹ TrustVehicle,⁶⁰ Brave,⁶¹ Trans Aid,⁶² Future Bus⁶³ oder InfraMix.⁶⁴ Testumgebungen werden z.B. auch in Schweden (AstaZero), Finnland (Aurora Snowbox), Spanien (CARNET) und Deutschland (A9 Digitale Autobahn) aufgebaut.

Sozio-technische Herausforderungen

Die Technologie, die hinter dem AF steckt, ist schon weit fortgeschritten. Allerdings müssen weitere technologische Herausforderungen z.B. im Zusammenhang mit Datensicherheit, Datenschutz, Vernetzung/Kommunikation, Fehlererkennung und Korrektur in Echtzeit, fehlersicherer und ausfallsicherer Software, exakter Lokalisierung, Sensorik/Aktorik und Umfelderkennung bei Schlechtwetter, Schnee, nicht eindeutigen Straßenmarkierungen und Beschilderungen sowie bei der Interaktion von Mensch und AF/automatisierter Maschine bewältigt werden.⁶⁵ Zudem bleiben auch Restzweifel an der praktischen Realisierbarkeit in allen Fahrsituationen und unter jeder Fahr- und Umgebungsbedingung. In diesem Zusammenhang stellt sich insbesondere die Frage des Mischverkehrs von autonomen und herkömmlichen – von Menschen gesteuert

ten – Fahrzeugen oder auch die Frage, inwieweit ein fahrerloses Fahrzeug in Krisensituationen die Flexibilität aufweist, die Straßenverkehrsordnung bzw. Straßenmarkierungen zu vernachlässigen, wenn dies zur Vermeidung von Unfällen erforderlich ist.

Auch ethische Fragen tauchen insbesondere im Zusammenhang mit Dilemmasituationen auf, d.h. wenn das technologische System Schaden nicht mehr vermeiden kann, sondern Schäden gewichten muss. Nach welchen Kriterien entscheidet ein technisches System konkret z.B. ob in einer gegebenen Situation ein Mensch überfahren oder in den Abgrund gesteuert wird? Zudem stellen sich auch grundsätzliche Fragen der Rolle und Aufgabe von Automaten und Robotern in gesellschaftlichen Kontexten, z.B. wann und unter welchen Bedingungen Selbstbestimmungskompetenzen der Menschen an Maschinen abgetreten werden können bzw. abgetreten werden müssen.

Zudem besteht weiterhin großer Bedarf nach der Klärung rechtlicher Fragen (z.B. im Zusammenhang mit Haftung, Zulassung, Verkehrsverordnung, Fahrlizenzen/Führerschein), um auch international eine Harmonisierung herbeizuführen. Des Weiteren könnte in Zukunft auch eine Diskussion darüber entstehen, ob und ab wann herkömmliche Autos verboten werden, um mögliche Risiken durch Mischverkehr zu verringern. Letzteres steht auch im Kontext mit der Leistbarkeit der automatisierten Fahrzeuge, die nach wie vor sehr teuer sind.

Wenngleich mit der Digitalisierung und Automatisierung positive Erwartungen in Bezug auf die Zukunft der Mobilität erwartet werden, zeigen jüngere Studien und potentielle Zukunftsszenarien auch, dass mögliche unerwünschte Ef-

57 Vgl. CARTRE (2017).

58 Vgl. <http://www.l3pilot.eu/>

59 Vgl. <http://autopilot-project.eu/>

60 Vgl. <http://www.trustvehicle.eu>

61 Vgl. <http://www.brave-project.eu>

62 Vgl. <https://www.transaid.eu/>

63 Vgl. <http://www.daimler.com/innovation/autonomous-driving/future-bus.html>

64 Vgl. <http://www.inframix.eu/>

65 Vgl. <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/automatisiertesFahren/faq/hintergrundinfos.html#faq5>

efekte der Automatisierung die positiven Wirkungen einschränken oder sogar gefährden könnten. Mehrere Verkehrsumlage-Simulationen auf automatisierte und geteilte Fahrzeuge zeigen beispielsweise, dass zwar eine geringere Anzahl von Fahrzeugen benötigt wird, die Verkehrsmenge aber um bis zu 80 % steigen könnte,⁶⁶ da diese praktisch ständig unterwegs sind. Dabei sind noch keine Verhaltensänderungen (z.B. längere Distanzen aufgrund bequemerer Reise, Umstieg von Fuß- und Radwegen auf automatisierte Dienste) berücksichtigt, die zu einer zusätzlichen Steigerung der Verkehrsmenge führen könnten.⁶⁷ Auch bei effizienteren Verkehrsflüssen durch vernetzte und automatisierte Fahrzeuge würden lt. diesen Simulationen die aktuellen Kapazitäten der Verkehrswege vor allem im urbanen Raum und zu Spitzenzeiten schnell an ihre Grenzen stoßen, wodurch „freigewordene“ Stellflächen nicht für andere Zwecke genutzt werden könnten, sondern den gestiegenen Verkehr aufnehmen müssten.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Thema AF verkehrs- und technologiepolitisch große Aufmerksamkeit genießt und mit den weiteren Entwicklungen positive Erwartungen verknüpft werden. Österreich ist in diesem Zusammenhang sehr gut positioniert und international wettbewerbsfähig. Die öffentliche Hand arbeitet eng mit Industrie, Mobilitätsdienstleistern, Wissenschaft/Forschung und anderen Gebietskörperschaften zusammen, um die Entwicklung und Implementierung von AF verkehrspolitisch und wirtschaftlich erfolgreich umzusetzen. Entsprechende Strategien, Maßnahmen und Aktivitäten wurden dafür entwickelt und werden bereits implementiert. Auch in internationalen Gremien und Plattformen ist Österreich aktiv vertreten.

Gleichzeitig ergeben sich beim automatisierten Fahren ethische, rechtliche und gesellschaftliche Fragestellungen, die Handlungsbedarfe aufzeigen sowie mögliche Risiken und unerwünschte Effekte thematisieren. Das Auftreten möglicher Rebound-Effekte⁶⁸ machen eine systemische Betrachtung der Automatisierung im Verkehr und deren potentieller sozioökonomischer Wechselwirkungen erforderlich.

Eine zentrale Herausforderung für die Politik besteht darin, geeignete Maßnahmen zu definieren und umzusetzen, die es ihrerseits erlauben, das positive Potential möglichst zu heben und negative Auswirkungen, die auch zu Akzeptanzproblemen führen können, ehestmöglich zu vermeiden.

4.2.2 Internet der Dinge und Industrie 4.0: Industrial Internet of Things (IIoT)

Die Digitalisierung der Wirtschaft umfasst viele Sektoren und ermöglicht eine Reihe von neuen Anwendungen. Allen voran kann die Industrie angeführt werden, die vor einer neuen Phase in der technologischen Entwicklung der Güterproduktion steht, einer Entwicklungsstufe, die im deutschsprachigen Raum als Industrie 4.0 bezeichnet wird. Kernidee von Industrie 4.0 ist die umfassende digitale Vernetzung von Produktionsschritten, Gütern, Maschinen oder Fahrzeugen innerhalb von Firmen und zwischen Firmen auf verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette. Die Digitalisierung der Industrie hat für Österreich eine große Bedeutung, da der produzierende Sektor in Österreich mit einem Anteil von 18,1 % (2017) im Vergleich zum EU-Schnitt von 16,1 % eine überproportional große Bedeutung hat.⁶⁹

Die technologische Basis von Industrie 4.0 bilden deshalb Datenübertragung und Sensorik in

⁶⁶ Vgl. OECD (2015a).

⁶⁷ Vgl. Millonig (2014) und Millonig (2017).

⁶⁸ Mit Rebound-Effekten werden in der Energieökonomie Effekte bezeichnet, die dazu führen, dass das Einsparpotential von Effizienzsteigerungen (z.B. bessere Auslastung von autonomen Fahrzeugen) nicht oder nur teilweise realisiert wird. Die Effizienzsteigerung sorgt dafür, dass der/die VerbraucherIn weniger Ausgaben hat und deshalb weitere Produkte bzw. Dienstleistungen konsumieren kann. Führt die Effizienzsteigerung gar zu erhöhtem Verbrauch spricht man von „Backfire“.

⁶⁹ Vgl. Eurostat (2018): Gliederung des Bruttoinlandsprodukts und Einkommens nach Wirtschaftsbereichen. [nama_10_a10]

Form von sogenannten cyber-physischen Systemen sowie Robotik und Produktionsplanung und -steuerung auf verschiedenen Ebenen. Die zugrundeliegende Vernetzung von physischen und virtuellen Dingen wird dabei auch als „Internet der Dinge“ bzw. „Internet of Things“ (IoT) bezeichnet, wobei bei Anwendungen von IoT in der Industrie auch von Industrial Internet of Things (IIoT) gesprochen wird. Darüber hinaus werden industrielle Anwendungen von künstlicher Intelligenz (KI), Augmented Reality, ebenso wie das Phänomen der Plattformökonomie,⁷⁰ Big Data oder additive Fertigungsverfahren, oft unter dem Überbegriff Industrie 4.0 diskutiert. Mit dem Begriff der Plattformökonomie wird zum Ausdruck gebracht, dass technische oder institutionelle Plattformen, auf denen Informationen, Daten, Produkte und Dienste ausgetauscht werden, wichtige Marktfaktoren geworden sind. Diese Entwicklungen sind allerdings nicht auf den produzierenden Sektor beschränkt. So zeigt etwa das Beispiel Bauwerksdatenmodellierung (Building Information Modeling – BIM), die digitale Modellierung von Gebäuden zur besseren Planung und Bewirtschaftung, dass diese Technologien längst auch in Branchen wie der Bauwirtschaft Einzug halten. Auch in der Energiewirtschaft, dem Transportwesen und der Logistik sowie im Dienstleistungsbereich ermöglichen diese Technologien mannigfaltige neue Geschäftsmodelle und Dienstleistungen.

Mit der Entwicklung hin zu Industrie 4.0 werden die Steigerung der Produktivität, Qualität und Auslastung auf Firmenebene sowie die Senkung des Ausschusses durch bessere Beherrschung des Produktionsprozesses angestrebt. Das Fernziel ist hier aber die weitgehende Selbststeuerung von industriellen Fertigungsprozessen. Gleichzeitig soll mit diesen neuen Produktionskonzepten die Flexibilisierung von Fertigungsprozessen wesentlich erhöht werden. Leitbild ist hier, die Kostenvorteile der industriellen Mas-

senproduktion mit der Flexibilität, die für die Produktion individueller Produkte notwendig ist (Losgröße 1), zu verbinden.

Schließlich eröffnen sich durch Industrie 4.0 vielfältige Innovationspotentiale,⁷¹ etwa in Form neuer Geschäftsmodelle und datengetriebener Dienstleistungsangebote, die Produktionsunternehmen zusätzlich oder anstatt ihrer physischen Produkte anbieten können. Beispiele sind hier etwa Betreibermodelle, bei denen nicht mehr Maschinen, sondern mit diesen Maschinen erbrachte Leistungen (z.B. eine gewisse Anzahl von Maschinenstunden, erzeugte Energie, zur Verfügung gestellte Druckluft etc.) verrechnet werden. Ein anderes Beispiel ist vorausschauende Wartung (predictive maintenance). Hier wird versucht, mithilfe von Daten aus dem Produktionsprozess den Ausfall wichtiger Teile vorzusehen und damit Produktionsstillstand durch rechtzeitiges Ersetzen zu vermeiden. Österreichische Produktionsunternehmen mit über 20 Beschäftigten erwirtschafteten 2015 11,7 %⁷² ihres Umsatzes mit Dienstleistungen, wobei diese Dienstleistungen mehrheitlich indirekt, über den Preis des Produkts oder ein Systemangebot, in Rechnung gestellt wurden.

Die Verbreitung von Industrie 4.0 in Österreich

Zum Stand der Verbreitung von Industrie 4.0 im österreichischen Unternehmenssektor erlauben aktuelle Studien derzeit noch kein vollständiges Bild zu geben. Verschiedene Umfragen wie etwa der European Manufacturing Survey zeigen, dass die Diffusion von Industrie 4.0 in der österreichischen Wirtschaft noch im Anfangsstadium ist. Dabei sind große, internationalisierte Unternehmen und Serienfertiger bei Industrie 4.0 die Vorreiter in Österreich.⁷³ Aktuell setzen Firmen im mittleren Technologiesegment (Elektro, Fahrzeug, Metall, Kunststoff) häufiger Industrie-4.0-Technologien ein als Unternehmen im Hoch-

⁷⁰ Vgl. Kenney und Zysman (2016).

⁷¹ Vgl. Reischauer und Leitner (2016).

⁷² Berechnungen des AIT auf Basis der Ergebnisse des European Manufacturing Survey 2015.

⁷³ Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2017. BMVFW, BMVIT (2017).

technologie- oder Niedrigtechnologiesegment.⁷⁴ Der Fahrzeugbau, die Kunststoffherzeugung und -verarbeitung sowie der Maschinenbau sind hier führend. Industrie-4.0-Technologien kommen offenbar besonders den Bedürfnissen der österreichischen Sachgüterproduktion entgegen, deren Schwerpunkt im mittleren Technologiesegment liegt. Die Anforderungen von KundInnen sind dabei ein wesentlicher Treiber für den Einsatz von Industrie-4.0-Konzepten bzw. -Technologien. Deshalb setzen Zulieferer deutlich stärker auf Industrie-4.0-Technologien als andere Unternehmen. Diese Technologien helfen den Zulieferern, Kundenanforderungen an die Qualität, die Flexibilität und die Dokumentation des Produktionsprozesses besser zu bewältigen sowie die Verschränkung mit den Produktionsprozessen der KundInnen zu gewährleisten. Die starken Zulieferverflechtungen österreichischer Unternehmen unterstreichen damit nochmals die Bedeutung von Industrie 4.0 für den Standort.

Auf volkswirtschaftlicher Ebene ist die Diffusion von Industrie 4.0 allerdings noch nicht spürbar. Steigende Ausgaben für Industrie 4.0 müssten sich etwa in höheren Bruttoinvestitionen in Maschinen niederschlagen. Daten aus der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zeigen allerdings, dass Maschineninvestitionen in Österreich seit 2012 stagnieren.⁷⁵ Ab 2014 auf 2015 beschleunigen sich die Investitionen deutlich. Eine solche Stagnation passt nicht zum Bild einer dynamischen Verbreitung von Industrie 4.0, muss aber nicht unbedingt bedeuten, dass österreichische Unternehmen skeptisch gegenüber Industrie 4.0 sind. Vielmehr ist die lange Nutzungsdauer vieler Maschinen und die vorsichtige Investitionsnachfrage nach der Krise eine Erklärung für die Zurückhaltung der heimischen Firmen. Das Industrie-4.0-Konzept allein ist offenbar für viele Firmen noch kein hinreichender Anreiz den Maschinenpark zu erneuern. Ersatz-

und Erweiterungsinvestitionen sind allerdings oft bereits Industrie 4.0-tauglich.

Auch in der Produktivitätsentwicklung hat Industrie 4.0 in den letzten Jahren noch keine Spuren hinterlassen. Die gesamtwirtschaftliche totale Faktorproduktivität ist in den letzten Jahren in Österreich – wie in den meisten anderen Industrieländern – nur sehr langsam gewachsen.⁷⁶ Die Hoffnungen auf eine wesentliche Beschleunigung des Produktivitätswachstums durch Industrie 4.0 haben sich bisher also nicht erfüllt. Eine mögliche Erklärung dafür sind Messprobleme wie etwa Qualitätsverbesserungen die nicht in die Berechnung des Bruttoinlandsprodukts eingehen. Zweitens kann der geringe Verbreitungsgrad von Industrie-4.0-Technologien ein Grund für die derzeit noch überschaubare Auswirkung sein. Empirische Untersuchungen zeigen, dass erst eine kleine Gruppe von Unternehmen bereits einen hohen Reifegrad beim Einsatz von Industrie 4.0 erreicht hat, während die meisten anderen Firmen noch am Beginn der Umsetzung neuer Produktionskonzepte stehen. Diese Unterschiede im Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien führen neben anderen Faktoren wie Globalisierung zu einem immer stärkeren Auseinanderdriften der Produktivitätsentwicklung auf Firmenebene zwischen den führenden Firmen und den Nachzüglern.⁷⁷

Manche Befunde deuten sogar auf einen Rückstand Österreichs in der Digitalisierung. Ein aktueller OECD-Bericht sieht Österreich in verschiedenen Indikatoren hinter vergleichbaren europäischen Ländern,⁷⁸ wie etwa beim Anteil von Personen die Computer mit Internetzugang in Firmen nutzen, bei Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M), schnellem Breitband in Firmen, Cloud-Computing, digitalen Managementsystemen wie Enterprise Resource Planning (ERP) oder dem Anteil der Firmen, die über das Internet bestellen und verkaufen. Angemerkt

74 Vgl. Zahradnik et al. (2016).

75 Vgl. Stöllinger (2016).

76 Vgl. Weyerstraß (2018).

77 Vgl. Berlingieri et al. (2017).

78 Vgl. Gönenç und Guérard (2017).

muss hier allerdings werden, dass außer dem Indikator zu digitalen Managementsystemen keine verwendete Maßzahl die Verbreitung von Industrie-4.0-Technologien direkt misst. Erste Ansätze zu einem direkten Vergleich der Diffusion von Industrie-4.0-Technologien zwischen Ländern zeigen für die österreichische Maschinen- und Metallwarenindustrie keinen wesentlichen Rückstand zu den Firmen in Deutschland und der Schweiz.⁷⁹

Maßnahmen und Programme auf nationaler Ebene

Die Politik kann die Verbreitung von digitalen Produktionstechnologien und IoT-Lösungen durch verschiedene Aktivitäten fördern. So erfordert etwa die inner- und überbetriebliche Vernetzung von Produktionsschritten eine leistungsfähige Infrastruktur. Der Ausbau von mobilen und kabelgebundenen Breitbandverbindungen ist deshalb eine wichtige Vorbedingung für eine flächendeckende Verbreitung von Industrie 4.0 und IoT-Anwendungen im Allgemeinen. IoT und IIoT stellen auch neue Fragen im Hinblick auf den Datenschutz und das Eigentum an Daten. Mangelhafte Regulierung beim Datenschutz könnte Firmen dazu bringen, ihre internen Netzwerke nicht für KundInnen und Zulieferer zu öffnen und so die Verbreitung von IoT zu behindern. Bei industriellen Anwendungen scheint nicht etwa von vornherein klar, wem die anfallenden Produktionsdaten gehören; GroßkundInnen in der Sachgütererzeugung und Maschinenerzeuger könnten ihre Marktmacht ausnutzen, um Datenzugang bei Zulieferern oder KundInnen zu erzwingen. Schließlich existieren möglicherweise Barrieren für Firmen, die Industrie-4.0-Anwendungen entwickeln wollen. Hier könnte staatliche Unterstützung hilfreich sein, um diese Hindernisse zu überwinden.

Zum Ausbau der Breitbandinfrastruktur steht

die Breitbandmilliarde⁸⁰ zur Verfügung, die unter anderem zur Erschließung ländlicher Gebiete mit schnellem Internet und zur Modernisierung der bestehenden Infrastruktur genutzt wird. Ziel ist es, bis 2020 Übertragungsraten von mindestens 100 Mbit/s nahezu flächendeckend zu verwirklichen. Das zukünftige Mobilfunknetz der 5. Generation (5G) wird zudem wesentlich schnellere drahtlose Internetverbindungen bringen. Für 2018 ist die erste Versteigerung von Frequenzen für zukünftige 5G-Dienstleistungen durch die Rundfunk- und Telekomregulierungsbehörde (RTR) geplant.

Für F&E im Bereich Industrie 4.0 stellt das BMVIT jährlich etwa 185 Mio. € zur Verfügung.⁸¹ Ein Großteil dieser Mittel wird über die FFG verteilt, die 2016 unter anderem 66,4 Mio. € für Förderungen im Bereich industrielle Fertigung, 47,4 Mio. € für IKT-Anwendungen und 19,4 Mio. € für Förderungen im Bereich Automatisierung vergab.⁸² Des Weiteren wurden 2017 zwei neue Pilotfabriken an der TU Graz und der Universität Linz gefördert und Stiftungsprofessuren eingerichtet. Im Rahmen dieser Förderungen werden auch vielfältige innovative Anwendungen unterstützt, die Künstliche Intelligenz, Big Data und Augmented Reality im industriellen Kontext nutzbar machen. Das BMVIT fördert die Verbreitung von Industrie 4.0 außerdem über den Verein „Plattform Industrie 4.0“⁸³, in dem sich Politik, Sozialpartner und andere Stakeholder organisieren. Zu den Aufgaben der Plattform zählen die Information von Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Politik und Medien zu neuen Entwicklungen bei Industrie 4.0 und die Schaffung eines breiten Konsenses in der öffentlichen Diskussion zu diesem Thema.

Das BMDW fördert Anwendungen von Industrial Internet bzw. Industrie 4.0 in verschiedenen Initiativen wie etwa im Programm ProTrans sowie durch die Research Studios Austria. Ferner

79 Vgl. Gönenç und Guérard (2017).

80 Vgl. <https://www.bmvit.gv.at/telekommunikation/breitband/foerderungen/>

81 Vgl. https://www.bmvit.gv.at/presse/aktuell/downloads/leichtfried/industrie4_massnahmen.pdf

82 Vgl. FFG (2017).

83 Vgl. <http://plattformindustrie40.at/>

können Unternehmen über das Beratungs- und Qualifizierungsprogramm KMU Digital,⁸⁴ das gemeinsam mit der Wirtschaftskammer Österreich (WKO) umgesetzt wird, Beratungen auch zur Anwendung von Industrie 4.0 in Anspruch nehmen. Das Programm „Forschungskompetenzen für die Wirtschaft“, setzt Schwerpunkte im Bereich Industrie 4.0 und Digitalisierung im Tourismus, um Fachkräfte und Forschungspersonal höher zu qualifizieren. Im ERP-Fonds wurde ein Schwerpunkt für Digitalisierung und Industrie 4.0 eingerichtet,⁸⁵ sodass Unternehmen für solche Vorhaben mit Krediten gefördert werden können. Schließlich fördert das BMDW durch die Smart and Digital Services-Initiative⁸⁶ (SDS-I) Projekte mit F&E-Charakter in allen Branchen, die zur Entwicklung neuer Dienstleistungen führen. Innerhalb von SDS-I wurden die Schwerpunkte Industrie 4.0 sowie Blockchain gesetzt.

Was innovative Anwendungen außerhalb der Industrie betrifft, kann auf das FFG-Programm IKT der Zukunft⁸⁷ verwiesen werden. 2017 wurden Leitprojekte zum Thema „Internet of Things – Safe, Secure and Usable“ ausgeschrieben, um neue technologische Ansätze zu entwickeln, die die sichere und praktische Verwendbarkeit von IoT in verschiedenen Anwendungsfeldern wie Bauen und Wohnen (Smart City und Smart Home), Gesundheit, Transport und Energie ermöglichen. Hingewiesen werden kann aber auch auf den FFG-Förderschwerpunkt 5G Anwendungsforschung⁸⁸ mit dem Ziel der weiteren Entwicklung des Mobilfunkstandards 5G, der einen wichtigen Baustein für künftige IoT-Anwendungen bildet.

4.2.3 Transaktionstechnologie Blockchain

Die zunehmende Digitalisierung der Wirtschaft hat in einigen Bereichen das Potential, grundlegende Veränderungen von Markt- und Organisationsstrukturen in Gang zu setzen.⁸⁹ Insbesondere Distributed-Ledger-Technologien (DLT)⁹⁰ wie die Blockchain-Technologie, die aufgrund ihrer speziellen Beschaffenheit Transaktionen ohne Intermediär ermöglichen, bieten völlig neue Chancen und Herausforderungen für den Aufbau von Kooperations- und Handelsstrukturen. Beispielsweise wurde die erste Blockchain-Anwendung 2008 im Finanzbereich zur Basis für die Kryptowährung Bitcoin.⁹¹ Darüber hinaus existieren aber viele andere Anwendungsmöglichkeiten.

Technologisch betrachtet ist eine Blockchain eine stetig wachsende Liste von Transaktionsdatensätzen, die in einer verteilten Datenbank⁹² gespeichert wird (Distributed-Ledger oder verteiltes Kassenbuch bzw. Register). Die Liste wird chronologisch linear erweitert, vergleichbar einer Kette, der am unteren Ende ständig neue Elemente hinzugefügt werden (daher auch der Begriff „Blockchain“). Jeder Block enthält eine Prüfsumme des vorhergehenden Blocks, wodurch eine kryptografisch gesicherte, historische Chronologie ermöglicht wird und Einträge nicht mehr veränderbar sind, ohne dass eine Manipulation entdeckt werden würde. Ein besonderes Merkmal einer Blockchain ist dabei die Dezentralität.⁹³ Als wichtige Anwendungsfelder der Blockchain-Technologie gelten sogenannte „Smart Contracts“, die es ermöglichen, Verträge abzuwickeln bzw. Transaktionen, wie Kauf- und Ver-

84 Vgl. <https://www.bmdw.gv.at/Innovation/Foerderungen/Seiten/KMU-DIGITAL.aspx>

85 Vgl. <https://www.aws.at/foerderungen/aws-erp-wachstums-und-innovationskredit/>

86 Vgl. <https://www.ffg.at/programme/smart-and-digital-services>

87 Vgl. <https://www.ffg.at/iktderzukunft>

88 Vgl. <https://www.ffg.at/5Gfoerderschwerpunkt>

89 Vgl. Gawer (2009).

90 Unter Distributed-Ledger wird eine verteilte, dezentral geführte Datenbank verstanden, die den TeilnehmerInnen eines Netzwerks eine gemeinsame Schreib- und Leseberechtigung einräumt.

91 Vgl. Nakamoto (2008).

92 Eine verteilte Datenbank beinhaltet einen inhaltlich zusammengehörigen Datenbestand, der an verschiedenen, geografisch verteilten Standorten gespeichert wird (vgl. Renz 2017).

93 Vgl. <http://www.datenbanken-verstehen.de/lexikon/blockchain/>

kaufsentscheidungen, automatisiert ablaufen zu lassen.⁹⁴

In zunehmend mehr Bereichen (z.B. Internet of Things, Verwaltung, Sharing Economy, Energieversorgung, Finanzbranche, Versicherungen) finden Innovationen mit Blockchain-Lösungen statt, insbesondere da, wo Datensicherheit eine große Rolle spielt. Wirtschaftlich betrachtet ist eines der zentralen Argumente für die Nutzung von Blockchain-Technologien die Möglichkeit, Peer-to-Peer-Lösungen anzubieten, die ohne zwischengeschaltete, vertrauensvolle Institutionen durchgeführt werden können. Die Blockchain kann dabei durch ihre spezielle Datenstruktur eine eindeutige Dokumentation rechtlicher Eigentums- oder Besitzverhältnisse ohne aufwendige Einbindung Dritter ermöglichen und verändert dadurch die Art und Weise, wie Transaktionen abgewickelt werden. Üblicherweise entwickeln Gesellschaften Vertrauen in ordnende Institutionen für den Austausch von Waren und Geldwerten, welche die Rechtmäßigkeit des Eigentums feststellen und garantieren. Beim Konzept der Blockchain allerdings erfolgt diese Authentifikation dezentral über eine Reihe von Netzwerkknoten, die sich über die ganze Welt verteilen können (verteilte Konsensbildung).⁹⁵ Das zugrundeliegende Transaktionsmodell verschiebt sich damit von einer zentralisierten Struktur (Banken, Börsen, Energieunternehmen etc.) zu einem dezentralisierten System (EndkundInnen, VerbraucherInnen, individuelle ProduzentInnen etc.), in dem Vermittler nicht mehr benötigt werden, da Transaktionen „von Peer zu Peer“, d.h. direkt initiiert und durchgeführt werden können. Das weltweite Bezahlsystem Bitcoin funktioniert

beispielsweise auf Basis der Blockchain völlig ohne das Zutun von Banken.⁹⁶

Die über die Blockchain-Technologie abgewickelten Peer-to-Peer-Transaktionen sollen eine höhere Sicherheit, Effizienz, Geschwindigkeit und Transparenz in einer Vielzahl von Markttransaktionen gewährleisten. Das disruptive Potential der Blockchain-Technologie, auch als „institutionelle Governance-Technologie“ bezeichnet,⁹⁷ wird dabei als sehr hoch eingeschätzt. Aufbauend auf Blockchain-Technologien treten verstärkt neue Geschäftsmodelle und Akteure in Konkurrenz zu traditionellen Modellen und etablierten Akteuren.⁹⁸ Eine Reihe von Branchen und Berufszweigen steht somit vor großen Veränderungen und muss sich gegenüber den auf diese Technologien aufsetzenden Innovationen bewähren. Das World Economic Forum prognostizierte 2015, dass bereits im Jahr 2027 insgesamt 10 % des weltweiten Bruttoinlandsprodukts mithilfe von Blockchain entstehen werden.⁹⁹

Weltweit sind in den letzten Jahren bereits viele Blockchain Pilot-Anwendungen für verschiedene Wirtschaftssektoren sowie in der öffentlichen Verwaltung entstanden bzw. befinden sich in Entwicklung. Neben dem Finanzbereich hat insbesondere der Energiesektor das Thema aufgegriffen.¹⁰⁰ Beispielsweise können mittels Blockchain lokale EnergieproduzentInnen und -EndnutzerInnen in einem Peer-to-Peer-Vertragsverhältnis Transaktionen in Echtzeit¹⁰¹ abwickeln, wodurch eine Energieversorgung mit BürgerInnen und Unternehmen als aktive MarktteilnehmerInnen ermöglicht wird.¹⁰²

In Österreich haben in den letzten Jahren einige Akteure aus Forschung, Wirtschaft und öffent-

94 Vgl. Kaltofen (2016).

95 Vgl. Prinz und Schulte (2017).

96 Vgl. https://www.bmvit.gv.at/innovation/downloads/blockchain_technologie.pdf

97 Vgl. Davidson et al. (2016).

98 Vgl. Ebenda.

99 Vgl. WEF (2015).

100 Vgl. PwC global power & utilities (2016).

101 Eine Echtzeit-Transaktion ist die Abwicklung eines digitalen Geschäfts, das unmittelbar akzeptiert oder abgelehnt wird, nachdem der/die KäuferIn das Online-Bestellformular ausgefüllt und verschickt hat.

102 Die im Februar 2017 in Wien veranstaltete internationale Konferenz „Event Horizon“ zeigte das Potential und die Herausforderungen im Thema „Blockchain for Energy“ auf und ermöglichte einen Informationsaustausch etablierter und neuer Akteurs- und Stakeholdergruppen.

licher Verwaltung begonnen, das Thema aufzugreifen und auch in Pilotanwendungen zu testen. So wurden bzw. werden beispielsweise von Wien Energie Pilotprojekte für den Gas- und Stromhandel erprobt.¹⁰³ Auch in der öffentlichen Verwaltung sind Pilotsysteme im Aufbau, welche, wie beispielsweise im Fall der Stadt Wien, auf eine Absicherung der Integrität von Open Government Data, auf die Vereinfachung verwaltungstechnischer Prozesse sowie auf eine andere Form der demokratischen Interaktion abzielen.¹⁰⁴ Auch einige Start-ups widmen sich ganz dem Thema Blockchain. Im Herbst 2016 organisierte der Blockchain Hub Graz¹⁰⁵ in der Steiermark einen „Blockchain Start-up Contest“,¹⁰⁶ der von der FFG unterstützt wurde. Da sich die Technologie noch in einem frühen Umsetzungsstadium befindet, gilt es, eine Reihe von Herausforderungen zu bewältigen, um die Potentiale der Blockchain vollständig zu nutzen (z.B. Skalierbarkeit, hohe Rechenleistungen, Sicherheitsthemen im Zusammenhang mit dem Programmiercode).¹⁰⁷ Darüber hinaus gibt es eine Reihe von gesetzlichen und aufsichtsrechtlichen Anforderungen, die auch Blockchain-Projekte erfüllen müssen. In jedem Fall gibt es noch erheblichen Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

Vor diesem Hintergrund hat auch die österreichische FTI-Politik begonnen, sich diesem Thema zu widmen. Die Blockchain-Technologie wird in der Digital Roadmap Austria¹⁰⁸ erwähnt, begleitet von einer Reihe von Initiativen und Maßnahmen. So hat das BMWFW (heute BMDW) 2017 die Initiative „Blockchain Austria“ mit einem 9-Punkte-Plan für Österreich ins Leben ge-

rufen. Die Blockchain Austria Roadmap wurde unter Einbeziehung von ExpertInnen aus dem In- und Ausland und aus verschiedenen Bereichen im Rahmen eines Open-Innovation-Ansatzes erstellt.¹⁰⁹ Darin wird unter anderem der nachhaltigen Grundlagen- und Anwendungsforschung in diesem Bereich höchste Priorität eingeräumt. Neben der interdisziplinären Forschung werden auch anwendungsorientierte Best Practice-Beispiele in Form von „Leuchtturm-Projekten“ forciert, ebenso wie Pilotprojekte, die sich den rechtlichen Unsicherheiten widmen, mit denen Blockchain-basierte Projekte konfrontiert sind (z.B. Besteuerung, Versicherungen, Haftungen, geltende Rechtsnormen und anzuwendende Regulierungen). Im Rahmen von „Blockchain Austria“ fand im Dezember 2017 ein vom BMWFW organisierter „Blockchain Summit“¹¹⁰ an der Wirtschaftsuniversität Wien statt. In verschiedenen Workshops wurden die Chancen und Risiken in diversen Branchen der Blockchain-Technologie diskutiert und Pilotprojekte angedacht. Außerdem wurde im Rahmen der Veranstaltung ein neues, vom BMWFW gefördertes Forschungsinstitut für Kryptoökonomie an der WU Wien eröffnet,¹¹¹ das federführend eine neue Initiative, das „Austrian Blockchain Center“, im Rahmen eines COMET K1 Zentrums eingereicht hat.¹¹² Des Weiteren wird im GovLabAustria des Bundesministeriums für öffentlichen Dienst und Sport (BMÖDS) und der Universität für Weiterbildung Krems das Innovationspotential von Blockchain für die öffentliche Verwaltung untersucht.¹¹³

Hinsichtlich der Förderung von Forschung

103 Vgl. https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20171203_OTS0014/blockchain-mitten-in-wien

104 Vgl. https://science.apa.at/rubrik/politik_und_wirtschaft/Wiens_Verwaltung_setzt_auf_Blockchain/SCI_20171212_SCI39491352039634444

105 Vgl. <https://blockchainhub.net/graz/>

106 Vgl. <http://blockchainstartupcontest.com/>

107 Vgl. Scherk und Pöchlacher-Tröscher (2017).

108 Vgl. <https://www.digitalroadmap.gv.at>

109 Vgl. Blockchain Austria Roadmap des BMWFW V1.0. <https://www.blockchain-austria.gv.at/>

110 Vgl. http://bit.ly/BC_Summit_WU

111 Vgl. https://science.apa.at/rubrik/politik_und_wirtschaft/Blockchain_Summit_als_Auftakt_fuer_neues_Kryptooekonomie_Forschungsinstitut/SCI_20171206_SCI40111351039541212

112 Vgl. <https://www.blockchain-center.at/>

113 Vgl. http://www.govlabaustralia.gv.at/veranstaltung/ilabsymp_2018/

und technologischer Entwicklung im Rahmen von öffentlichen Programmen kann auf den seit Oktober 2017 von der FFG im Rahmen der Smart and Digital Services-Initiative (SDS-I) zusätzlich gesetzten Schwerpunkt Blockchain verwiesen werden. Die Forschung an und die Entwicklung von Dienstleistungsinnovationen mit Blockchain-Verfahren sind, unabhängig von Themenfeldern, im Rahmen der Initiative förderbar. SDS-I ist eine Initiative des BMDW zur Förderung von Service-Projekten mit F&E-Charakter mit zusätzlichen Budgetmitteln und wird von der FFG abgewickelt. Zielgruppe der Initiative sind kleine und mittlere Unternehmen, große Unternehmen, Universitäten, Fachhochschulen, Kompetenzzentren, Forschungseinrichtungen und Start-ups.

Seitens des BMVIT wurde 2017 ein thematisches Dossier zum Thema Blockchain-Technologien beauftragt und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.¹¹⁴ Des Weiteren wurden in den letzten Ausschreibungen des Programms „IKT der Zukunft“ Projekte berücksichtigt, die das Thema Blockchain adressieren. So wird unter anderem im seit Oktober 2016 laufenden dreijährigen Leitprojekt „Data Market Austria“ in den Anwendungsfeldern Erdbeobachtung und Mobilität basierend auf Blockchain-Technologien ein System für Datenhandling, Services und Brokerage in Österreich aufgebaut. Ebenso wurde bereits im Mobilitätsbereich in der 9. Ausschreibung des Programms „Mobilität der Zukunft“ (Frühjahr 2017) ein Schwerpunkt zum Thema Blockchain gesetzt. Die Ausschreibungsschwerpunkte für F&E-Dienstleistungen in der grundlagenorientierten Mobilitäts- und Verkehrsfor-schung (GLOMVF) zielten, unter anderem, speziell auf Blockchain in Mobilität und Verkehr ab.

Im Energieforschungsprogramm des Klima- und Energiefonds (KLIEN) im Themenfeld „Energiesysteme und Netze“ wurde das Thema Block-

chain ebenfalls adressiert, um die Weiterentwicklung der Elektrizitätssysteme unter besonderer Berücksichtigung dezentraler Ansätze und insbesondere sicherer Technologien für die Marktbeteiligung von Prosumern¹¹⁵ zu fördern. Um das Potential dieser neuen Technologie zu nutzen und Risiken abzufedern, sind neben gezielter F&E-Förderung zukünftig weitere Maßnahmen vonseiten der öffentlichen Hand nötig, die auch Themen wie Aus- und Weiterbildung, Regulierung und Datenschutz umfassen.

4.2.4 Resümee

Digitale Technologien verändern die Wirtschaft auf breiter Front und stellen neue strategische und organisatorische Anforderungen an Unternehmen und die Politik. Einzelne Schlüsseltechnologien haben nicht nur Auswirkungen auf Produktivität und Wirtschaftswachstum sondern auch das Potential, Lebens- und Gesellschaftsbereiche zu verändern. „Internet of Things“ (IoT) und Blockchain gelten dabei als Querschnittstechnologien, die neue Anwendungen für eine Reihe von Branchen versprechen und den produzierenden Sektor oder die Energie- und Bauwirtschaft ebenso betreffen wie den Dienstleistungssektor und die Finanzwirtschaft. Während IoT-Anwendungen in der Produktion bereits Einzug finden und es dazu auch empirische Befunde für Österreich gibt, befindet sich die Transaktionstechnologie Blockchain noch in einem sehr frühen Stadium. Hier gibt es erste Pilotanwendungen und einige Start-up-Unternehmen, die auf das Thema Blockchain setzen. Inwieweit Blockchain tatsächlich ihr disruptives Potential entfalten kann, ist noch mit großer Unsicherheit behaftet. Jedenfalls gilt es, das Potential auszuloten und innovative Anwendungen zu erproben. Neben IoT und Blockchain hat auch automatisiertes Fahren (AF) eine breite Wirkung für Öster-

114 Vgl. https://www.bmvit.gv.at/innovation/downloads/blockchain_technologie.pdf

115 Als Prosumer wird eine Person bezeichnet, die gleichzeitig Konsument und Produzent ist. Entweder erstellt sie eigene Produkte durch Individualisierung vorhandener Produkte oder durch die freiwillige Preisgabe ihrer Präferenzen. Der Prosumer kann so Einfluss auf die Produkteigenschaften nehmen und wird in die Produktionstätigkeit des Produzenten einbezogen.

reich, die die Verkehrswirtschaft, Logistik und Teile des produzierenden Sektors umfasst. Einsatzbereiche für AF ergeben sich nicht nur für den Güter- und Individualverkehr auf der Straße, sondern auch für den öffentlichen Personennahverkehr und den Schienenverkehr. Der Aufbau und die Nutzung von Testumgebungen für unterschiedliche Anwendungsfälle im Rahmen von F&E-Projekten sind dabei zentral für eine erfolgreiche Einführung von AF.

Die FTI-Politik hat in den letzten Jahren eine Reihe von Initiativen und Maßnahmen zur Förderung der angeführten digitalen Schlüsseltechnologien gesetzt. Für alle drei digitale Technologien gilt dabei, dass sich neben der klassischen Förderung von F&E neue Anforderungen und Handlungsfelder ergeben, die auch rechtliche, ethische und gesellschaftliche Fragestellungen adressieren müssen. Wichtige Initiativen umfassen etwa den Ausbau der Infrastruktur, wobei hier Breitbandnetze ebenso anzuführen sind wie Verkehrsinfrastrukturen. Des Weiteren gibt es einen großen Bedarf an Standardisierung sowie offene Fragen bezüglich Regulierung. Eine wichtige Querschnittsmaterie, die gleichermaßen alle drei digitalen Technologien betrifft, sind Datenschutz und -sicherheit. Schließlich ergeben sich zahlreiche Herausforderungen im Bereich Aus- und Weiterbildung sowie in der Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitszeitmodellen. Nur durch eine abgestimmte Vorgehensweise, bei der unterschiedlichste Akteure und InteressensvertreterInnen beteiligt sind, kann die Digitalisierung so gestaltet werden, dass die Wettbewerbsfähigkeit ausgebaut und mögliche negative Effekte auf Beschäftigung und Arbeitswelt vermieden werden können. Entsprechende Leitprinzipien für die Gestaltung der Digitalisierung in Österreich wurden dazu auch in der Digital Roadmap Austria¹¹⁶ formuliert.

4.3 Innovationen in der Agrar- und Ernährungswirtschaft

Die Landwirtschaft nimmt eine Schlüsselrolle für die menschliche Gesellschaft ein. Sie ist die Basis für die menschliche Ernährung und steht vor dem Hintergrund global steigender Bevölkerungszahlen vor großen Herausforderungen. Eine effiziente Landwirtschaft ist notwendig, um auch in Zukunft die Ernährung sicherzustellen. Eingebettet in den globalen Markt steht auch die österreichische Landwirtschaft vor der Aufgabe, sich mit ständigen Anpassungen international wettbewerbsfähig zu halten. Dies spiegelt sich auch in der Betonung der Innovation als übergeordnetes Ziel im aktuellen Österreichischen Ländlichen Entwicklungsprogramm¹¹⁷ wider. Konkretes Beispiel ist hier die Europäische Innovationspartnerschaft für landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit (EIP AGRI).

Auf der anderen Seite steht die Landwirtschaft in der Verantwortung, die genutzten Ökosysteme zu erhalten und zu fördern. In der Bekämpfung des Klimawandels kommt der Landwirtschaft eine wichtige Rolle zu. Dazu zählen neue Verfahren emissionsreduzierter Produktion und Ansätze in der Bioökonomie zum Ersatz fossiler Rohstoffe durch nachwachsende Ressourcen. Gleichzeitig ist weiterhin die Ernährung durch Produktion der biologischen Rohstoffe sicherzustellen. Der Einsatz produktivitätssteigernder Maßnahmen, unter anderem durch den Einsatz digitaler Technologien einerseits und ökologischer bzw. nachhaltiger Zielsetzungen andererseits, bedarf einer intelligenten Nutzung des Innovationspotentials der landwirtschaftlichen Betriebe. Das Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) hat mit der Etablierung der „Plattform zur Umsetzung der Innovationsstrategie in der Landwirtschaft“ wichtige

¹¹⁶ Vgl. <https://www.digitalroadmap.gv.at>

¹¹⁷ Vgl. BMLFUW (2016).

Schritte in diese Richtung gesetzt. Auch aus Mitteln des Klima- und Energiefonds werden Instrumente finanziert, um wirtschaftlich vorteilhafte Investitionen zu forcieren, die auch mit Umweltvorteilen verbunden sind.¹¹⁸

4.3.1 Zum Innovationsgrad der österreichischen Landwirtschaft

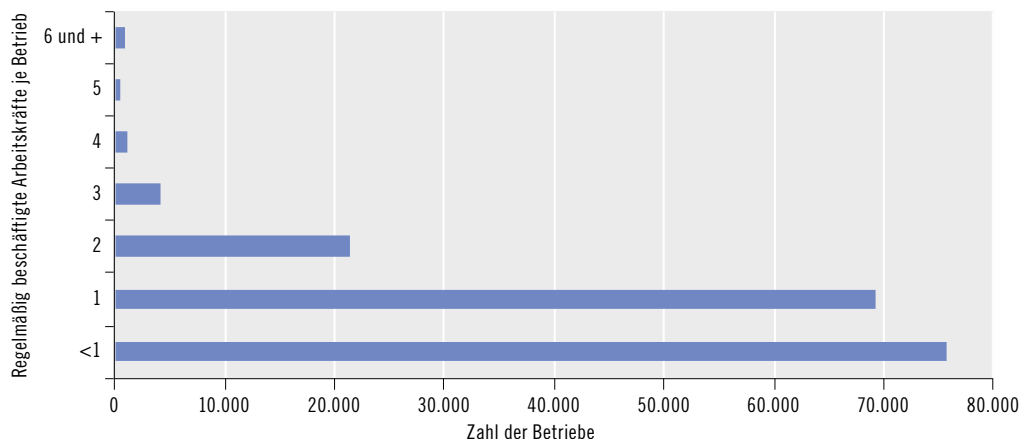
Innovation spielt in der Landwirtschaft eine große Rolle. Anders als in anderen Wirtschaftsbereichen wird dies aber in sehr geringem Maße an den Produkten sichtbar. Aussehen und Geschmack von Obst, Gemüse, Getreide oder Milch verändern sich kaum. Auf der anderen Seite ist die Produktionsweise heute grundlegend anders als in früheren Zeiten. Aufbauend auf den wissenschaftlichen Grundlagen, die Mitte des 19. Jahrhunderts gelegt wurden, haben die Verbreitung von Mineraldüngern und Pflanzenschutzmitteln sowie gezielte Zuchtmethoden in Tierhaltung und Pflanzenproduktion in Kombination mit der Mechanisierung der Landwirtschaft gro-

ße Veränderungen im Laufe des 20. Jahrhunderts mit sich gebracht.

Auf der anderen Seite wird die Landwirtschaft heute häufig, in weitaus geringerem Maß als die Produktionsweise, als wenig innovativ wahrgenommen und meist in wissenschaftlichen Analysen über unternehmerische Innovation nicht berücksichtigt. Beispielsweise werden landwirtschaftliche Betriebe in der Europäischen Innovationserhebung (CIS) nicht adressiert. Dies liegt unter anderem daran, dass landwirtschaftliche Betriebe im Vergleich zu anderen Unternehmen in der Regel klein sind und nur wenige Beschäftigte aufweisen.¹¹⁹ 2010, in der letzten umfassenden Erhebung der Statistik Austria, zählte die Land- und Forstwirtschaft etwas mehr als 170.000 Betriebe, in denen annähernd 100.000 Personen zumindest zur Hälfte beschäftigt waren.¹²⁰ Daraus ergibt sich, dass knapp 60 % der landwirtschaftlichen Betriebe in Österreich von weniger als einer halben vollbeschäftigten Person geführt wurden.

Abb. 4-5 zeigt die Ergebnisse der Agrarstruk-

Abb. 4-5: Land- und forstwirtschaftliche Betriebe in Österreich nach der Zahl der regelmäßig beschäftigten Arbeitskräfte im Jahr 2010



Anm.: „reguläre Beschäftigung“ ist eine Beschäftigung von mindestens einem Tag pro Woche.

Quelle: Statistik Austria (2013).

118 Vgl. Das Kapitel beruht in weiten Teilen auf der Studie „Innovation – der Motor für Wachstum und Beschäftigung in der ländlichen Wirtschaft“ (Sinabell et al. 2017).

119 Die Europäische Innovationserhebung (CIS) berücksichtigt lediglich Unternehmen mit mindestens zehn Beschäftigten.

120 Vgl. Statistik Austria (2016).

Tab. 4-3: Neuerungen in der Landwirtschaft und Innovationsaktivitäten anderer Sektoren

Wirtschaftszweige (ÖNACE 2008)		erhobene Unternehmen insgesamt	Neuerungen / Innovationen in den Bereichen				
			insgesamt*	Produkte	Prozesse	organisatorische Abläufe	Marketing
in % der Unternehmen							
„Neuerungen“ in der Landwirtschaft¹ – 2011–2015							
01	Landwirtschaft	386	77,8	42,3	54,8	36,6	41,7
Europäische Innovationserhebung² – 2012–2014							
Insgesamt		16.645	59,5	30,8	32,8	37,3	29,8
Wirtschaftszweige							
05–09	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	109	59,6	35,8	36,7	29,4	15,6
10–33	Herstellung von Waren	6.397	64,1	37,9	39	35,8	31
35	Energieversorgung	138	76,8	32,6	44,2	59,4	42,8
36–39	Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen	292	44,2	13,4	30,8	35,6	19,5
46–73	Dienstleistungen	9.709	56,6	26,5	28,5	38,1	29,4

Anm.: * Unternehmen mit Produkt-, Prozess-, Marketinginnovationen, organisatorischen Innovationen oder laufenden, noch nicht abgeschlossenen bzw. abgebrochenen Innovationsaktivitäten. Aufgrund der andersgearteten Befragung und der abweichenden Erhebungszeiträume sind die jeweiligen Prozentsätze unterschiedlich zu interpretieren. 1 Sinabell et al. 2017. 2 Statistik Austria.

Quelle: Statistik Austria, Europäische Innovationserhebung (CIS 2014) bzw. Sinabell et al. (2017).

turerhebung zur Verteilung der Beschäftigten je Betrieb. Kleine Unternehmen (mit weniger als zehn Beschäftigten) weisen lt. einer aktuellen Studie für Deutschland¹²¹ eine deutlich geringere Innovationswahrscheinlichkeit als größere Unternehmen auf. Daraus ergibt sich, dass eine geringe Innovationshäufigkeit in der Landwirtschaft im Vergleich zu anderen Branchen schon aufgrund ihrer Unternehmensdemografie zu erwarten ist.

Für Österreich zeigt eine rezente Untersuchung,¹²² dass landwirtschaftliche Betriebe Neuerungen einführen und bestehende Prozesse weiterentwickeln. Rd. 78 % der im Rahmen dieser Untersuchung befragten Betriebe gaben an, dass sie im Zeitraum 2011–2015 entweder Neuerungen bei Produkten oder Dienstleistungen, in den produktionsbezogenen Prozessen oder in der Organisation eingeführt haben. Im Vergleich zu anderen, im Rahmen der Europäischen Innovationserhebung (CIS) befragten Branchen ist der Anteil innovationsaktiver Unternehmen über-

aus hoch (vgl. Tab. 4-3). Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Ergebnisse nur bedingt vergleichbar sind. Einerseits unterscheiden sich die Referenzzeiträume der beiden Befragungen, andererseits wurden Fokus und Kernkonzepte der Befragung in der Landwirtschaft auf die Besonderheiten der Landwirtschaft angepasst, um beispielsweise der hohen Verschränkung der österreichischen Landwirtschaft mit vor- und nachgelagerten Branchen, die für die Innovationsaktivitäten landwirtschaftlicher Betriebe eine große Rolle spielen, Rechnung zu tragen. Auch das Erhebungsinstrument und die Formulierung einzelner Fragen unterschieden sich, um den spezifischen Rahmenbedingungen in der Landwirtschaft zu entsprechen.

Trotz der Unterschiede im Befragungsdesign und der Spezifika der Landwirtschaft weisen die empirischen Ergebnisse stark darauf hin, dass sich auch die Landwirtschaft in Österreich kontinuierlich wandelt. Insbesondere ist der Anteil der Betriebe, die produktionsbezogene Prozesse

121 Vgl. Kritikos et al. (2017). In dieser Studie werden Unternehmen der Sachgütererzeugung und wissensintensiver Dienstleistungen analysiert.

122 Vgl. Sinabell et al. (2017).

verändern oder neu einführen, im Branchenvergleich hoch. Während beispielsweise 39 % der Unternehmen in der Sachgütererzeugung und 28,5 % im Dienstleistungssektor im Rahmen der Europäischen Innovationserhebung (CIS) angeben, neue Prozesse einzuführen, so sind es 54,8 % der befragten landwirtschaftlichen Betriebe. Diese Anteile sagen allerdings nichts über den Grad einer Neuheit aus. Auch Betriebe, die nur geringe Änderungen durchgeführt bzw. Ideen von Nachbarn übernommen haben, gelten nach dieser Definition als aktiv. Grundlegende Innovationen, wie sie beispielsweise in sogenannten Hochtechnologiebranchen vorkommen, entstehen in der Landwirtschaft selten.

Die Veränderungen in der Landwirtschaft werden besonders anhand der Produktivitätssteigerungen sichtbar. Mithilfe sich ständig weiter entwickelnder Produktionsprozesse gelingt es den österreichischen landwirtschaftlichen Betrieben mit immer weniger Flächen- und Arbeitseins-

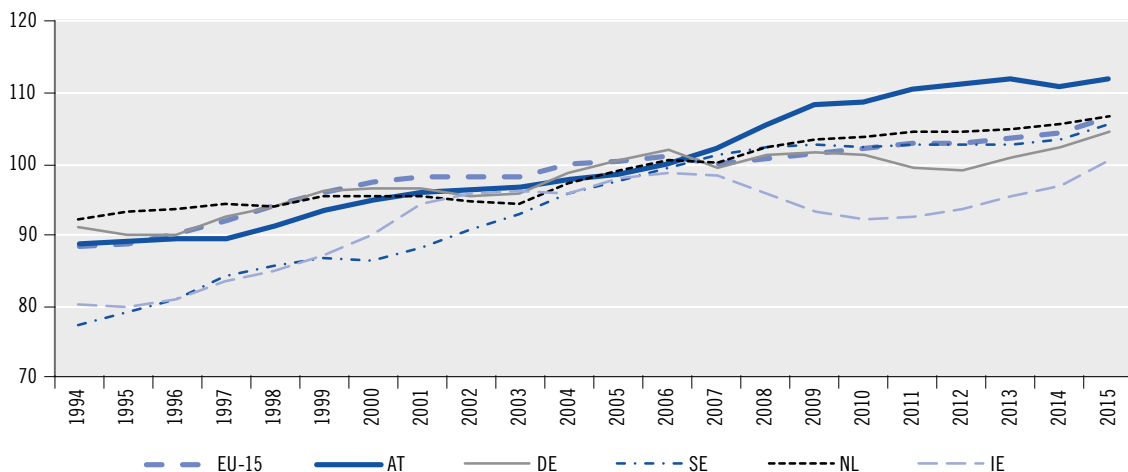
atz¹²³ die annähernd gleiche Produktionsmenge von 14 Mio. t Biomasse¹²⁴ pro Jahr zu erzielen.¹²⁵ Demgegenüber nahm der Einsatz von Kapitalgütern und variablen Vorleistungen zu.¹²⁶

4.3.2 Österreichs Landwirtschaft im internationalen Vergleich

Neben dieser Substitution von Produktionsfaktoren sind aber weitere Zuwächse in der Produktivität zu beobachten, die sich nicht durch die reinen Verschiebungen zwischen den genannten Produktionsfaktoren erklären lassen. Gemessen an der Totalen Faktorproduktivität, worin sich auch die Innovationen im Produktionsprozess niederschlagen, hat sich die österreichische Landwirtschaft im Vergleich zum EU-15-Schnitt in den letzten 20 Jahren sehr positiv entwickelt (vgl. Abb. 4-6).

Das hatte unter anderem zur Folge, dass in Österreich die nominalen Preise landwirtschaftli-

Abb. 4-6: Entwicklung der Totalen Faktorproduktivität (TFP) in der Landwirtschaft in der EU-15 und in ausgewählten Mitgliedstaaten



Anm.: Die Totale Faktorproduktivität (TFP) ist ein Maß für den technischen Fortschritt. Zur Berechnung wird das Verhältnis der Produktionsmenge zur Menge der Inputs herangezogen. Es wird jener Teil des Anstiegs der Erzeugung identifiziert, der nicht auf vermehrte Inputs zurückzuführen ist. Um Wettereinflüsse zu reduzieren, werden gleitende Dreijahresdurchschnitte verwendet (\emptyset 2005-2007 = 100). Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: WIFO-Darstellung auf Basis der Europäischen Kommission (2016b).

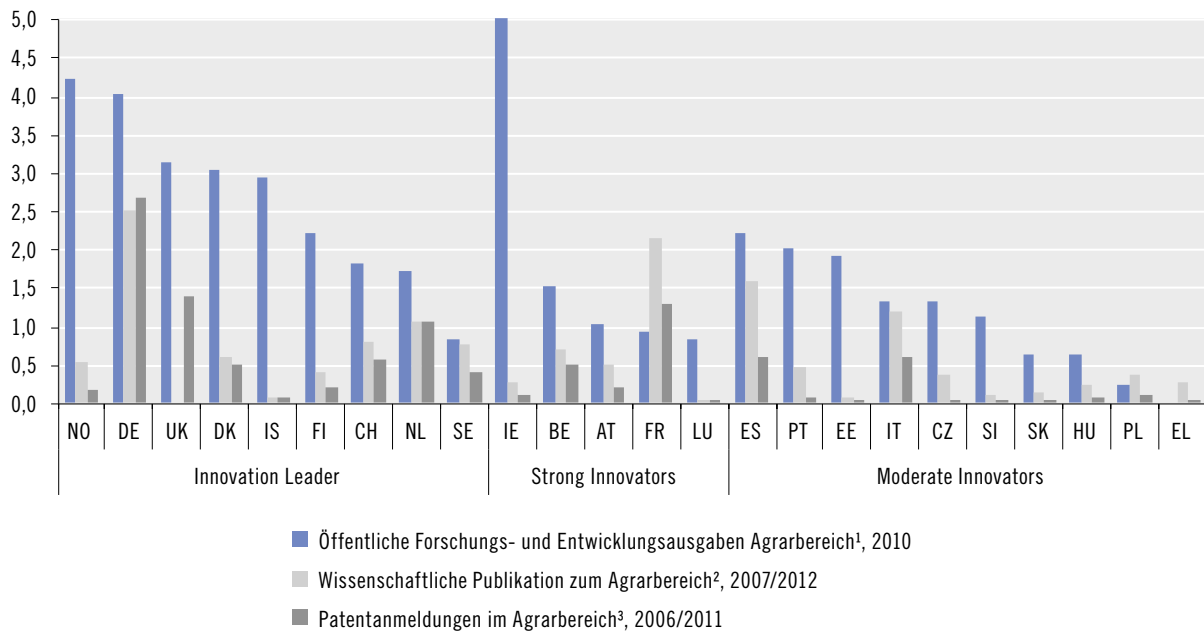
123 Zwischen 1999 und 2013 ging die landwirtschaftlich genutzte Fläche jährlich um rd. 1,5 % zurück, die Zahl der Arbeitskräfte (in Vollzeitäquivalenten) um 2,2 % (vgl. Sinabell 2016).

124 Die angegebene Produktionsmenge bezieht sich auf die Biomassenproduktion der Landwirtschaft (also ohne Forstwirtschaft).

125 Vgl. Kettner-Marx et al. (2016).

126 In Relation zum Produktionswert stieg der Anteil der Vorleistungen von 54 % auf 61 %, jener der Abschreibungen von 23 % auf 26 %; vgl. Sinabell (2016).

Abb. 4-7: Rangfolge der Input- und Outcome-Indikatoren zur landwirtschaftlichen Innovation ausgewählter Länder, in %, nach IUS-Ländergruppen



Anm.: ¹) Anteil der öffentlichen Mittel für F&E im Agrarbereich relativ zur Bruttowertschöpfung in der Landwirtschaft, 2010; ²) Agrarische Publikationen mit internationaler Zusammenarbeit als Anteil an der Gesamtsumme der agrarischen Publikationen (Schätzung); ³) Anteile der Länder an den agrarischen Patenten weltweit, 2006–2011. Länderkürzel siehe Tab. 8.1 im Anhang I.

Quelle: WIFO-Darstellung auf Basis OECD, 2013, 2016b.

cher Produkte heute niedriger sind als zu Beginn der 1990er Jahre. Zusätzlich deuten die Reduktion der Stickstoffemissionen und die Freisetzung von Treibhausgasen auf positive Entwicklungen in wichtigen ökologischen Bereichen hin.¹²⁷ Dies ist das Ergebnis des sorgfältigeren und gezielteren Einsatzes von Produktionsfaktoren, wobei Österreich hier den in der EU und vielen anderen Ländern beobachtbaren Trends in der Landwirtschaft folgt.

Betrachtet man allerdings die für die Beurteilung des Innovationsgrads einer Volkswirtschaft häufig herangezogenen Indikatoren,¹²⁸ insbesondere durch die Messung von Inputs (z.B. F&E-Ausgaben) oder leicht identifizierbaren Outputs (z.B. wissenschaftliche Publikationen oder Patente), zeigt sich auch ein Aufholpotential für Österreichs Landwirtschaft. Andere Länder mit

vergleichbarer Größe und wirtschaftlicher Entwicklung weisen in diesen Indikatoren höhere Werte auf. Abb. 4-7 stellt die prozentualen Anteile der abgebildeten Länder an allen weltweiten landwirtschaftlichen Patenten (dunkelgrau) und qualitätsgewichteten Publikationen (hellgrau), sowie den Anteil der öffentlichen Ausgaben für Agrarforschung an der landwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung (blau) dar. Die Abbildung ist dabei nach den Ländergruppen des Innovation Union Scoreboard sortiert.

Innerhalb der EU-Mitgliedstaaten und assoziierten Staaten, die auch OECD-Mitglieder sind, lag Österreich bei den landwirtschaftlichen Patenten im Jahr 2016 auf Platz 11. Länder vergleichbarer Größe wie die Niederlande (Platz 4) oder die Schweiz (Platz 7) reihten sich hier deutlich vor Österreich ein.¹²⁹ Eine Erklärung hierfür

127 Vgl. Kettner-Marx et al. (2016).

128 Vgl. OECD (2010).

129 Vgl. OECD (2016b).

ist die mittelständische Struktur österreichischer Unternehmen, die Inputlieferanten sind. Im Bereich der Lebensmittelverarbeitung gibt es nur wenige österreichische multinationale Unternehmen, die außerdem ein vergleichsweise kleines Produktportfolio aufweisen. Innovationen im Bereich der Vermarktung haben dort ein höheres Gewicht als Innovationen in den Produkten und Prozessen. Eine weitere mögliche Erklärung ergibt sich daraus, dass Österreich auch in Bezug auf Anzahl und Qualität wissenschaftlicher Publikationen nur auf Platz 11 lag. Die Niederlande, die Schweiz und Schweden liegen auch auf Basis dieses Indikators im Ranking vor Österreich.¹³⁰

In Österreich nimmt der öffentliche Sektor vor dem Hintergrund der kleinteiligen Betriebsstrukturen des privaten Sektors in der Finanzierung der Agrarforschung eine entscheidende Rolle ein (vgl. Abb. 4-7). Die staatlichen Ausgaben für F&E in der Landwirtschaft im Verhältnis zur landwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung betragen in den Jahren 2000–2010 nur etwa 1 %. In den 1990er Jahren waren sie davor leicht angestiegen.¹³¹ Im internationalen Vergleich gaben etwa die Niederlande 2010 mit über 1,5 % deutlich mehr für die öffentliche Agrarforschung aus. Noch höher waren die öffentlichen Forschungsausgaben in Relation zur landwirtschaftlichen Wertschöpfung in Irland (5 %) und Finnland (2,1 %).¹³² Hinzu kommt, dass der Anteil der Landwirtschaft an der gesamten Wertschöpfung aller Wirtschaftsbereiche zusammen in den Niederlanden mit 1,6 % deutlich größer als in Österreich (0,8 %) ist. Auffällig ist auch, dass Österreich verglichen mit anderen Ländern mit ähnlicher oder geringerer Innovationsleistung der gesamten Volkswirtschaft (gemessen an den IUS-Ländergruppen) mit den öffentlichen F&E-Ausgaben im Agrarbereich zwar im Mittelfeld der „Strong Innovators“ liegt, jedoch von einigen

Ländern der „Moderate Innovators“ übertroffen wird. Auf der anderen Seite liegt Schweden (als Mitglied der Gruppe der „Innovation Leaders“) hier hinter Österreich.

Der vergleichsweise geringe Anteil der agrarbezogenen öffentlichen F&E-Ausgaben an den gesamten Ausgaben reflektiert die geringe Bedeutung, welche der Agrarforschung in der öffentlichen Meinung zugeschrieben wird. In Österreich ist lt. einer aktuellen Eurobarometer-Umfrage die Zustimmungsrate zur landwirtschaftlichen Forschung im EU-Vergleich am geringsten.¹³³ Für den internationalen Vergleich ist außerdem zu bedenken, dass in Österreich Ausgaben im Biotechnologiesektor fast ausschließlich für die Gesundheitsforschung verwendet werden.¹³⁴ In anderen Ländern werden erhebliche Teile der Ausgaben für biotechnologische Forschung landwirtschaftlichen Themen gewidmet. Gentechnisch veränderte Organismen dürfen in Österreichs Landwirtschaft nicht eingesetzt werden. Die angewandte Forschung konzentriert sich daher auf andere Themenstellungen wie etwa umweltschonende Produktionsverfahren.

Öffentliche Mittel werden in Österreich aber ebenfalls eingesetzt, um die öffentliche F&E von Inputs und Techniken zu unterstützen, die für die landwirtschaftliche Produktion nützlich sind. Der Schwerpunkt liegt hier stärker in der Unterstützung von Ausbildung und Wissenstransfer sowie in der Verbesserung der Bildungs- und IT-Infrastruktur als in eigenen Innovationsanstrengungen, für welche die personellen und finanziellen Kapazitäten eingeschränkt sind. Aufgrund der Unternehmensdemografie spielt die öffentliche F&E in Österreich eine zentrale, unterstützende Rolle. In Anbetracht der Kapazitäten der Betriebe könnten Ausfälle der öffentlichen F&E-Ausgaben nicht ansatzweise kompensiert werden.

¹³⁰ Vgl. OECD (2016b).

¹³¹ Vgl. OECD (2013).

¹³² Vgl. Der Anteil der landwirtschaftlichen Wertschöpfung am Bruttoinlandsprodukt beträgt 0,7 % (Finnland) bzw. 1,1 % (Irland); vgl. Europäische Kommission (2016b).

¹³³ Vgl. Europäische Kommission (2016b).

¹³⁴ Vgl. Indikator KBI 10 in OECD Key biotechnology indicators. <http://oe.cd/kbi>

Die angesprochenen Indikatoren, die auch am häufigsten zur Messung von Innovationen in produzierenden Unternehmen verwendet werden, wie die Zahl der Patente, die Summe der F&E-Ausgaben aber auch die Anzahl neuer Marken oder des Forschungspersonals sind bei der Betrachtung der Innovationsleistungen der österreichischen Landwirtschaft nur beschränkt nützlich. Die österreichische Landwirtschaft ist eine starke Anwenderin von Innovationen, die an anderer Stelle entwickelt wurden. Dementsprechend unterschätzen die Standardindikatoren der Innovationsmessung aus der Sachgütererzeugung und dem Dienstleistungsbereich tendenziell die Neuerungsraten in der österreichischen Landwirtschaft. Die Anzahl landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Betriebe sowie Betriebe mit Aquakultur mit F&E-Ausgaben (im Jahr 2015 finden sich lediglich sechs Betriebe mit insgesamt 2,26 Mio. € F&E-Ausgaben, vgl. Tab. 4-4) spiegelt nicht die bereits angesprochenen vergleichsweise hohen Raten an landwirtschaftlichen Betrieben mit Neuerungen wider, wie in Tab. 4-3 ersichtlich ist. Es sind aber auch die F&E-Ausgaben in der Landwirtschaft seit 2007 bis 2013 kontinuierlich gestiegen – allerdings auf einem absolut hohen Niveau. Nach einem starken Anstieg von 2011 auf 2013 – 2013 wurden von Betrieben in der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei rd. 3,5 Mio. € in F&E investiert – gab es allerdings wieder einen Rückgang auf 2,3 Mio. € im Jahr 2015.

4.3.3 Innovationen in der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette

Ein großer Teil der innovativen Neuerungen in der Landwirtschaft erfolgt in Kooperation mit oder durch Adaption von Entwicklungen in vor- oder nachgelagerten Branchen. Besonders relevant sind die vorgelagerten Branchen Maschinenbau (insbesondere ÖNACE 2008 C283 Herstellung von land-/forstwirtschaftlichen Maschinen) und Agrarchemikalien (C2015 H.v. Düngemitteln, C2020 H.v. Pflanzenschutzmitteln). Nachgelagert spielen die Herstellung von Nah-

rungs- und Futtermitteln (C10) sowie der Groß- und Einzelhandel (div. Subgruppen von G46 und G47) von Lebensmitteln und verwandten Produkten eine wichtige Rolle.

Wie Tab. 4-4 für das Jahr 2015 zeigt, weisen die der Landwirtschaft direkt vor- bzw. nachgelagerten Branchen deutlich mehr interne F&E-Ausgaben aus als die Land- und Forstwirtschaft und die Fischerei selbst. Insbesondere die Herstellung land- und forstwirtschaftlicher Maschinen sticht hier mit 43,8 Mio. € F&E-Ausgaben hervor, aber auch der Großhandel landwirtschaftlicher Grundstoffe und Tiere (G462) mit 10,8 Mio. € und die Milchverarbeitung (C105) mit 10,7 Mio. €. Von den insgesamt 103,4 Mio. € F&E-Ausgaben aus den der Landwirtschaft vor- und nachgelagerten Branchen gingen 70,7 % in die experimentelle Entwicklung, 21,12 % in die angewandte und 8,1 % in die Grundlagenforschung.

In Bezug auf die Auswirkungen der F&E-Anstrengungen der vor- und nachgelagerten Branchen ist hervorzuheben, dass die F&E-treibenden Unternehmen in diesen Branchen teils sehr große Anteile ihrer Forschungsaktivitäten direkt dem sozio-ökonomischen Ziel „Förderung der Land- und Forstwirtschaft“ widmen. Insbesondere Unternehmen der Herstellung von Pflanzenschutzmitteln verfolgen mit ihren F&E-Ausgaben zu 100 % das Ziel der Förderung der Landwirtschaft, in der Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen werden immerhin noch 62,8 % und in den dem Handel zugeordneten Branchen sind es noch knapp 50 %. Des Weiteren widmet die Branche 8,8 Mio. € der F&E mit dem Fokus Landwirtschaft im Bereich der Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (ohne elektronische Bauelemente u. Leiterplatten, C26 ohne C26.1)

Die Verflechtungen der Landwirtschaft mit vorgelagerten Branchen im Hinblick auf Innovation werden auch ersichtlich, wenn man den Technologie- bzw. Forschungsgehalt der Vorleistungen betrachtet. Unter der Annahme, dass sich die F&E-Ausgaben in den vorgelagerten Bran-

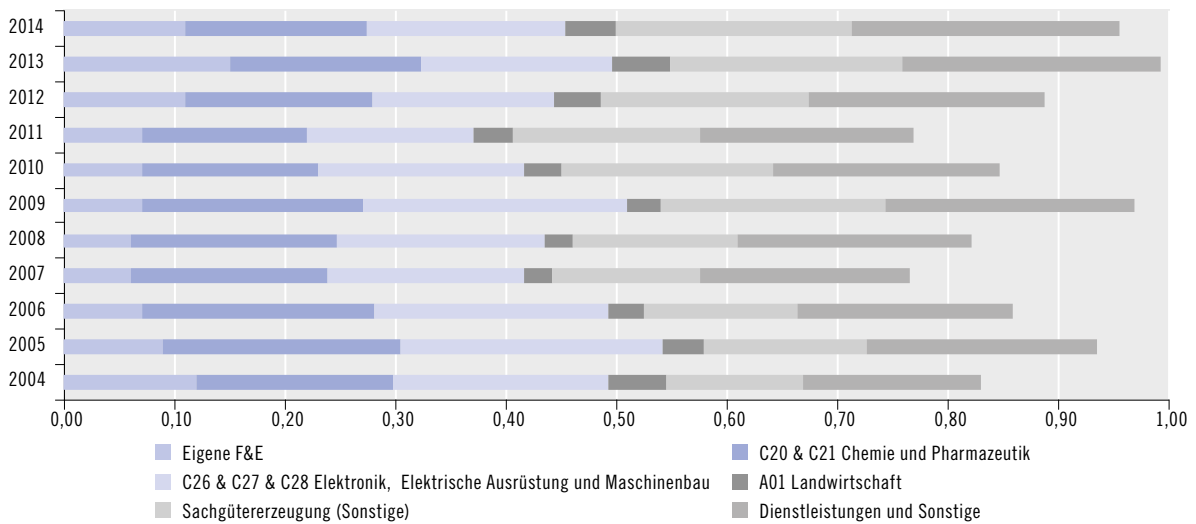
Tab. 4-4: F&E-Ausgaben und Forschungspersonal der Land- und Forstwirtschaft, der Fischerei sowie in der Wertschöpfungskette vor- und nachgelagerter Branchen, 2015

Wirtschaftszweige (ÖNACE 2008)	Anzahl der F&E durchführenden Erhebungseinheiten	Kopfzahlen				Interne F&E-Ausgaben									
		insgesamt	Wissenschaftler und Ingenieure	Techniker	Sonstiges Personal	insgesamt	Personal- ausgaben	Sonstige Sachausgaben	Gebäude und Grundstücke	Anlagen und Aus- stattung	Grundlagen- forschung	Angewandte Forschung	Experimentelle Entwicklung	SÖZ*: Land- und Forstwirtschaft	
															in 1000 €
Landwirtschaft															
01-03 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	6	80	12	6	62	2.262	838	1.333	91	-	0	468	1.794	2.124	
Nachgelagert ohne Handel	69	443	233	162	48	35.163	16.702	12.641	495	5.325	1.158	7.326	26.679	1.907	
101 Schlachten und Fleischverarbeitung	17	115	64	35	16	4.062	2.707	1.077	10	268	100	1.242	2.720	755	
103 Obst- und Gemüseverarbeitung	8	58	24	27	7	3.190	2.431	550	54	155	10	1.459	1.721	-	
105 Milchverarbeitung	13	53	30	18	5	10.670	3.054	5.595	247	1.774	691	1.995	7.984	76	
106 Mahl- und Schälmaschinen, H.v. Stärke	5	45	16	22	7	3.445	2.280	1.026	38	101	230	459	2.756	4	
107 Herstellung von Back- und Teigwaren	9	78	38	30	10	7.178	3.348	860	146	2.824	53	516	6.609	-	
1082 Herstellung von Süßwaren (ohne Dauerbackwaren)	4	22	16	4	2	363	335	16	-	12	-	235	128	-	
1084 Herstellung von Würzmitteln und Soßen	2	6	G	G	G	6	G	G	G	G	G	G	G	G	
1085 Herstellung von Fertiggerichten	2	6	G	G	G	6	G	G	G	G	G	G	G	G	
1086 Herstellung von diätetischen Nahrungsmitteln	1	6	G	G	G	6	G	G	G	G	G	G	G	G	
1089 Herstellung von sonst. Nahrungsmitteln a.n.g.	5	35	15	20	-	3.579	748	2.796	-	35	-	65	3.514	-	
1091 Herstellung von Futtermitteln für Nutztiere	3	14	11	3	-	1.072	707	365	-	-	-	781	291	1.072	
Nachgelagert Handel	23	194	67	68	59	20.935	7.182	9.826	2.888	1.039	43	1.932	18.960	10.050	
4617 Handelsvermittlung - Nahrungsmittel und Getränke	1	6	G	G	G	6	G	G	G	G	G	G	G	G	
462 Großhandel - Landwirtschaftl. Grundstoffe, Tiere	7	74	30	23	21	10.798	4.057	2.995	2.888	858	2	1.081	9.715	9.982	
4631 Großhandel - Obst, Gemüse und Kartoffeln	1	6	G	G	G	6	G	G	G	G	G	G	G	G	
4632 Großhandel - Fleisch und Fleischwaren	1	6	G	G	G	6	G	G	G	G	G	G	G	G	
4634 Großhandel - Getränke	2	6	G	G	G	6	G	G	G	G	G	G	G	G	
4638 Großhandel - Sonst. Nahrungsmittel	5	18	14	4	-	1.206	590	446	-	170	-	375	831	-	
4711 Lebensmitteleinzelhandel	2	6	G	G	G	6	G	G	G	G	G	G	G	G	
4724 Einzelhandel - Back- und Süßwaren	1	6	G	G	G	6	G	G	G	G	G	G	G	G	
4729 Sonst. Einzelhandel - Nahrungsmittel	3	8	8	-	-	518	317	195	-	6	34	349	135	-	
Vorgelagert	35	541	178	302	61	47.269	27.802	15.969	6	3.492	7.211	12.577	27.481	29.675	
2015 Herstellung von Düngemitteln	3	14	11	3	-	1.319	567	517	-	235	7	1.255	57	71	
2020 Herstellung von Pflanzenschutzmitteln	3	33	20	9	4	2.142	1.219	876	-	47	-	634	1.508	2.142	
283 Herstellung von land-/forstwirtschaftl. Maschinen	29	494	147	290	57	43.808	26.016	14.576	6	3.210	7.204	10.688	25.916	27.462	

Anm.:* Anm.: * SÖZ = Sozioökonomisches Ziel. Keine F&E-Aktivitäten 2015 in folgenden Branchen: Herstellung von Zucker (C1081), Handelsvermittlung – Landwirtschaftliche Grundstoffe (G4611), Großhandel (GH) – Milch, Eier und Speiseöle (G4633), GH – Zucker, Süß- und Backwaren (G4636), GH – verschiedene Nahrungsmittel(G4639), Einzelhandel (EH) – Obst, Gemüse und Kartoffeln(G4721), EH – Fleisch und Fleischwaren (G4722), EH – Getränke (G4725). G = geheim.

Quelle: Statistik Austria.

Abb. 4-8: F&E-Ausgaben in der Landwirtschaft vs. F&E-Inhalt der Vorleistungen nach Branchenherkunft, 2004–2014



Quelle: Berechnungen: WIFO auf Basis von Timmer et al. (2015).

chen auch in den (an die Landwirtschaft) verkauften Produkten wiederfinden, lässt sich der statistisch ermittelte „F&E-Gehalt“ in den Vorleistungen errechnen. Abb. 4-8 stellt die in den Vorleistungen enthaltenen F&E-Ausgaben als prozentuellen Anteil an der Wertschöpfung nach Vorleistungsbranchen aufgeschlüsselt dar.¹³⁵ Die Abbildung zeigt, dass deutlich mehr F&E in den Vorleistungen steckt, als die Landwirtschaft selbst erbringt. Insbesondere die Branchen Herstellung von chemischen Erzeugnissen (C20), Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (C26) und der Maschinenbau (C28) stechen hier hervor.

Nach geographischer Herkunft zeigt sich, dass insbesondere die aus Österreich stammenden Vorleistungen für den F&E-Gehalt der Vorleistungen eine große Rolle spielen¹³⁶. Auf die inländischen Vorleistungen entfallen rd. 50 % des F&E-Gesamtgehalts der Vorleistungen¹³⁷. Während die EU-Länder auch für einen großen Anteil des Technologietransfers aus anderen Branchen in die österreichische Landwirtschaft verant-

wortlich sind (rd. 35 %), haben Länder außerhalb der EU in dieser Hinsicht nur eine geringe Bedeutung (rd. 5 %). Daraus wird ersichtlich, dass die österreichische Landwirtschaft indirekt stark von den nationalen und EU-weiten Innovations- und Forschungsförderungsprogrammen profitiert.

4.3.4 Motive und Zielsetzungen landwirtschaftlicher Innovation im marktwirtschaftlichen Kontext

Eine wichtige Erkenntnis der Erhebung von Innovationen in der österreichischen Landwirtschaft ist, dass die kurzfristige Gewinnmaximierung nur ein Element unter vielen ist, um das sich die Landwirte kümmern. Auch andere Aspekte wie Lebensqualität und Naturbewusstsein sind wichtige Innovationsmotive. Das wichtigste Motiv der Landwirte ist die langfristige Stabilität des Betriebs: die Bewirtschaftung des Betriebs in einer Art und Weise, um in einem unsicheren, natürlichen und wirtschaftlichen Umfeld zu über-

¹³⁵ Die Länge der Balken hängt dabei einerseits von den F&E-Aktivitäten in den jeweiligen Branchen ab, andererseits aber auch von der Menge der aus diesen Branchen bezogenen Vorleistungen.

¹³⁶ Die Anteile des F&E-Gehalts der Vorleistungen in der österreichischen Landwirtschaft nach geographischer Herkunft sind im Zeitraum von 2004–2015 sehr konstant.

¹³⁷ Hinzukommen rd. 10 % Anteil der eigenen F&E.

leben. Der Zeithorizont von den EntscheidungsträgerInnen eines typischen österreichischen Bauernhofes ist daher lang.

Zu den wichtigsten Anliegen gehören darüber hinaus die Arbeitsbedingungen, die Situation der Familie und die Abfolge der Generationen. Bei der meist geringen Größe der Betriebe macht eine schwere Krankheit oder der Tod eines/einer MitarbeiterIn meist grundlegende Veränderungen auf dem Hof notwendig. Lt. einer aktuellen Umfrage¹³⁸ setzte ein Drittel der befragten Betriebe in den letzten fünf Jahren grundlegende arbeitsorganisatorische Änderungen um. Große Investitionen werden wegen des langen Zeithorizonts nicht sehr häufig getätigt. Sobald diese getätigt werden, müssen sich die Prozesse und Kapazitäten auf die neuen Gegebenheiten einstellen. In solchen Zeiten werden andere Neuerungen kaum umgesetzt. Das Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums setzt hier an, indem es viele der landwirtschaftlichen Investitionen unterstützt. Die Investitionsvorhaben sollten dabei auf die Innovationskapazität der Betriebe hin überprüft werden, da die Zeitfenster für Neuerungen relativ klein sind. Aus innovationspolitischer Zielsetzung wäre es empfehlenswert, bei der Projektbewertung innovativere Vorhaben stärker zu gewichten. Die Fördermaßnahme der EIP AGRI soll durch den interaktiven Wissenstransfer zwischen Forschung und Praxis den rascheren Transfer von Innovationen unterstützen.

Um die angesprochenen Zielsetzungen zu erreichen, stehen landwirtschaftliche Betriebe unter dem Einfluss der marktwirtschaftlichen, wettbewerbsbezogenen Rahmenbedingungen. Innovationsanstrengungen und Wettbewerbsdruck stehen dabei in engem Zusammenhang. Der Wettbewerbsdruck ist besonders für jene Unternehmen oder Betriebe hoch, die international gehandelte, austauschbare Rohstoffe herstellen. Dazu gehören unter anderem Zuckerrüben, Wei-

zen oder Milch aus konventioneller Produktion. Monopole, das andere Ende des Spektrums, gibt es in der Landwirtschaft nicht. Lediglich in wenigen Bereichen gibt es vergleichsweise hohe Marktkonzentration (z.B. Reinzucht von Schweinen, Königinnenzucht bei Bienen), jedoch sind in diesen Märkten die Eintrittsbarrieren im Vergleich zu Monopolen der verarbeitenden Industrie verhältnismäßig gering.¹³⁹

Jene Betriebe, die sich durch Ausdifferenzierung ihrer Produkte (z.B. durch Qualitätsmerkmale) von ihren Konkurrenten abheben und dadurch Nischenmärkte besetzen können, haben einen größeren Anreiz, Innovationsanstrengungen (zur Einführung neuer oder veränderter Produkte) auf sich zu nehmen.¹⁴⁰ Falls die Unternehmen oder Betriebe damit eine Preisprämie gegenüber austauschbaren Standardprodukten erzielen und die Kosten ihrer Innovationsanstrengungen damit wieder einbringen können, ist mit größeren Innovationsanstrengungen zu rechnen. Zu hoher Wettbewerbsdruck führt wiederum zu großem Preisdruck, wodurch sich Innovationsanstrengungen möglicherweise nicht rechnen. In diesem Fall werden Unternehmen hauptsächlich kostenseitige Einsparungen in Form von Neuerungen in den Produktionsprozessen anstreben.

Ein gutes Beispiel dafür ist Milch: Konventionell aus gentechnikfreier Fütterung erzeugt, erzielte Milch im März 2017 in Österreich einen Preis von 30,8 Cent/kg (3,7 % Fett). Heumilch wiederum, die nach den Kriterien des ökologischen Landbaus erzeugt wurde, kostete 48,9 Cent/kg. Die Qualitätsprämie lag damit gegenüber konventioneller Milch bei fast 60 %. Im Vergleich dazu lag der Durchschnittspreis für konventionelle Milch in Österreichs östlichen Nachbarländern um rd. 2 Cent (oder 7 %) unter dem Preis für konventionelle Milch in Österreich.¹⁴¹ Dieses Beispiel zeigt die Preisunterschiede aufgrund von Qualitätsmerkmalen sehr gut, wobei nur wenige in der Lage sein dürften, ge-

138 Vgl. Sinabell et al. (2017).

139 Vgl. Ebenda.

140 Vgl. Peneder (2014).

141 Vgl. Agrarmarkt Austria (2017).

schmackliche Unterschiede zwischen diesen Milchvarianten zu erkennen.

Der am Beispiel Milch beschriebene Zusammenhang findet sich auch in den Ergebnissen der rezenten Unternehmensbefragung¹⁴² wieder. Für die befragten Betriebe, welche in den letzten zwei Jahren keine neuen oder erheblich veränderten Produkte eingeführt haben, waren mangelnde Abgrenzungsmöglichkeiten der Produkte häufig sehr stark oder stark innovationshinderlich. Im Gegensatz dazu fühlten sich jene Betriebe mit eingeführten Neuerungen seltener durch mangelnde Abgrenzungsmöglichkeiten behindert.

Österreichs landwirtschaftliche Betriebe können sich entweder ihrer Rolle als Preisnehmer fügen und versuchen, ihre Kosten zu senken, oder sie unternehmen Innovationsanstrengungen und tätigen Investitionen mit ungewissem Erfolg, um sich durch differenzierte Produkte weiterzuentwickeln und sich von der Konkurrenz abzuheben.¹⁴³ Dieser Weg wird aktuell nur von einer Minderheit der Betriebe beschritten, was unter anderem mit dem wichtigen Ziel der Betriebserhaltung gepaart mit der Langfristigkeit von Investitionsentscheidungen und einer damit verbundenen, vergleichsweise hohen Risikoaversion einhergehen dürfte.

4.3.5 Resümee

Die Betriebsstruktur in der österreichischen Landwirtschaft begrenzt die Möglichkeiten, Wettbewerbsvorteile durch Skaleneffekte zu erzielen. Umso wichtiger ist es daher für Österreich, in der Innovationsleistung nicht hinterherzuhinken. Im Gegenteil: Besondere Anstrengungen sind notwendig, um die strukturellen Nachteile auszugleichen. Insbesondere Kleinstbetriebe stehen hierbei vor großen Herausforderungen. Die Anwendung neuester technologischer Entwicklungen ist teuer und rechnet sich erst bei ausreichender Nutzung. Verstärkte Kooperationen, z.B. in Form von Maschinengemeinschaften,

erscheinen in diesem Zusammenhang sehr sinnvoll, damit auch kleine Betriebe von technologiebasierten Produktivitätssteigerungen profitieren können.

Eine Innovationspolitik für die Landwirtschaft muss regionale Muster berücksichtigen. So ist in den östlichen Bundesländern und den Ballungsräumen Wien, Linz, Bregenz und Graz die Anzahl der Betriebsaufgaben relativ hoch. Eine Ursache ist die günstige Erreichbarkeit attraktiver alternativer Arbeitsplätze. In den zentralalpinen Regionen gibt es unter anderem aufgrund mangelnder außerlandwirtschaftlicher Alternativen kaum Veränderungen in der durchschnittlichen Betriebsstruktur, also eine geringe Rate an Betriebsaustritten. In diesen Regionen können mangels Flächenwachstum durch hohe Transportkosten kaum Skaleneffekte erzielt werden. Auch die Zunahme der Intensität in der Tierproduktion ist durch Umweltauflagen stark eingeschränkt. Die spezifischen Produktionsbedingungen müssen bei der Entwicklung umweltfreundlicherer Verfahren daher berücksichtigt werden.

In Berggebieten dürften sich Innovationen zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen und zur Einsparung von Arbeitskräften für landwirtschaftliche Tätigkeiten eher in Kombination mit Innovationen in der Diversifizierung und ergänzenden Tätigkeiten zur Landwirtschaft rechnen. Im Gegensatz dazu sind Betriebe mit wachsender Flächengröße in Regionen mit starkem Strukturwandel möglicherweise besser dran, wenn sie auf neue Produktionsverfahren setzen, die Skaleneffekte wahrscheinlicher machen.

Neben den regionalen Unterschieden muss eine Innovationspolitik für die österreichische Landwirtschaft deren Besonderheiten und insbesondere die starken Verflechtungen im Innovationsprozess mit vor- und nachgelagerten Branchen berücksichtigen. Eine Förderpolitik, die rein auf Standardindikatoren (z.B. F&E-Ausgaben, Patente, Publikationen) fokussiert, wird wenig zielführend sein. Zudem ist dabei zu bedenken, dass die österreichische Bevölkerung im

¹⁴² Vgl. Sinabell et al. (2017).

¹⁴³ Vgl. Peneder (2014).

EU-Vergleich lt. einer Eurobarometer-Umfrage¹⁴⁴ die Bedeutung von F&E in der Agrarpolitik als gering erachtet. Die Forschungspolitik steht also vor der Herausforderung, Bedenken der Bevölkerung gegenüber bestimmten Technologien Rechnung zu tragen, aber dennoch zu verhindern, dass Unternehmen dadurch internationale Wettbewerbsnachteile drohen. Die Forcierung von gesellschaftlich gut akzeptierten Forschungsfeldern (z.B. ressourcenschonendere und nutztierfreundlichere Produktionsverfahren) ist ein geeigneter Ansatzpunkt, der auch bereits verfolgt wird. Eine Ausweitung der öffentlichen F&E-Finanzierung ist jedoch angezeigt, um zu vergleichbaren Ländern aufzuschließen.

Für die Förderung von betrieblichen Innovationsbemühungen ist die Berücksichtigung der betrieblichen Zielsetzungen und der wettbewerbli-

chen Rahmenbedingungen des jeweiligen Betriebs empfehlenswert. Die in Österreich bereits etablierte Strategie der Förderung von Wissenstransfer und des Austausches von Best Practice-Beispielen sowie der Verbesserung im Ausbildungsbereich und der Bildungs- und IT-Infrastruktur ist dabei durchaus erfolgreich. Diese Aufgaben werden in Österreich vor allem durch die Landwirtschaftskammern und das landwirtschaftliche Schulsystem, das auch Erwachsenenbildungsprogramme anbietet, übernommen. Im Programm der Ländlichen Entwicklung werden darüber hinaus neue Ansätze wie die Europäische Innovationspartnerschaft verfolgt. Der Grundcharakter der Maßnahmen wird sich hier im Unterschied zu den sich ständig wandelnden thematischen Inhalten auch in Zukunft kaum ändern.

¹⁴⁴ Vgl. Europäische Kommission (2016b).

5 FTI Evaluierungskultur und -praxis

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), die Allgemeinen Rahmenrichtlinien für die Gewährung von Förderungen aus Bundesmitteln (ARR 2014), das Forschungsorganisationsgesetz (FOG; Berichtswesen: §§ 6–9) sowie die auf diesen Gesetzen basierenden Richtlinien zur Forschungsförderung und zur Förderung¹ der wirtschaftlich-technischen Forschung, Technologieentwicklung und Innovation, die sogenannten FTI-Richtlinien.² Die Struktur und die formalen Vorgaben sind in allen Richtlinien gleich, es ergeben sich jedoch Unterschiede im Hinblick auf die Motive, Ziele und Indikatoren von förderbaren Vorhaben.

Insbesondere das FTF-Gesetz (§ 15 Abs. 2) normiert die Evaluierungsgrundsätze als Mindestanforderungen für die Richtlinien. Dabei sehen die Richtlinien vor: „Für alle auf dieser [Themen-, Struktur-, Humanressourcen]-FTI-Richtlinie basierenden Förderungsprogramme und -maßnahmen ist ein schriftliches Evaluierungskonzept zu erstellen, das den Zweck, die Ziele und die Verfahren sowie die Termine zur Überprüfung der Erreichung der Förderungsziele enthält und spezifische Indikatoren definiert.“³ Zum Zweck der Erfassung der erforderlichen Informationen ist

ein entsprechendes Monitoring aufzubauen, das standardisierte Basisdaten während der Projektdauer liefert.

Neben den rechtlichen und administrativen Rahmenbedingungen hat sich in Österreich zudem in den letzten Jahren ein aktiver Diskurs über Rolle, Nutzen und Möglichkeiten von sowie den Umgang mit Evaluierungen entwickelt. Zu dieser Entwicklung haben die Aktivitäten rund um die Plattform Forschungs- und Technologiepolitikevaluierung (fteval) wesentlich beigetragen. Gemeinsames Ziel ist es, die Evaluierungskultur qualitativ zu stärken und das Programmdesign sowie Evaluierungsmethoden von Forschungs- und Technologieprogrammen zu verbessern.

Auch der jährlich erscheinende Forschungs- und Technologiebericht der Bundesregierung widmet sich aktuellen Themen im Bereich Evaluation und stellt rezente Evaluationsergebnisse vor. Das nachfolgende Kapitel (5.1) rückt das Themenfeld Datenverfügbarkeit und -qualität in den Mittelpunkt. Darin werden Zugangspraktiken zu unternehmensbezogenen Mikrodaten für wissenschaftliche Zwecke in Österreich und ausgewählten europäischen Ländern verglichen und diskutiert. Im Anschluss wird im Kapitel 5.2 ein Überblick über die institutionelle Evaluation der Förderagenturen Austria Wirtschaftservice GmbH (aws) und der Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG) gegeben, im Kapitel 5.3 werden die Ergebnisse rezenter Evaluie-

1 Vgl. Richtlinien der Bundesregierung über die Gewährung und Durchführung von Förderungen gemäß §§ 10–12 FOG, BGBl. Nr. 341/1981.

2 Vgl. Richtlinien zur Förderung der wirtschaftlich-technischen Forschung, Technologieentwicklung und Innovation (FTI-Richtlinie 2015), das sind: Themen-FTI-Richtlinie, Struktur-FTI-Richtlinie, Humanressourcen-FTI-Richtlinie gemäß Forschungs- und Technologieförderungsgesetz (FTF-G) des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie (GZ BMVIT-609.986/0011-III/12/2014) und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit (GZ BMWFV-97.005/0003-C1/9/2014).

3 Vgl. Themen-FTI-Richtlinie, Struktur-FTI-Richtlinie, Humanressourcen-FTI-Richtlinie, jeweils Kapitel 3.3.

rungen österreichischer Forschungsförderprogramme vorgestellt.

Bei den Beschreibungen der Evaluierungen handelt es sich um Zusammenfassungen der wesentlichsten Aspekte des zugrundeliegenden Untersuchungsgegenstandes sowie der Evaluierungsergebnisse. Die Auswahl der vorgestellten Evaluierungen erfolgte anhand der folgenden Kriterien: (1) Die Evaluierung weist vornehmlich eine bundespolitische Relevanz auf, (2) ein approbierter Bericht der Evaluierung ist verfügbar und (3) der Evaluierungsbericht ist öffentlich zugänglich. Das bedeutet im Wesentlichen, dass der Bericht freigegeben und jedenfalls auf der Website der Plattform fteval⁴ veröffentlicht ist.

5.1 Die Bedeutung von Mikrodaten zur Unterstützung und Bewertung von FTI-Politik im internationalen Vergleich

Qualität und Aussagekraft der Evaluierungen von forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen hängt maßgeblich von der zur Verfügung stehenden Datengrundlage ab. In den letzten Jahrzehnten haben sich erfreulicherweise in vielen Ländern die Möglichkeiten, individuelle Datenquellen zu erfassen sowie zu verarbeiten, deutlich verbessert.⁵ Dies betrifft nicht nur personenbezogene Datensätze, sondern zunehmend auch Unternehmensdaten. Als wesentliche Quelle für solche Mikrodatensätze dienen die nationalen statistischen Ämter in den einzelnen Ländern, die auf Basis gesetzlicher Vorschriften detaillierte Informationen erfassen. Für die Evaluierung und quantitative Bewertung von spezifischen wirtschaftspolitischen Maßnahmen werden diese administrativen Datenquellen oftmals mit Informationen aus zusätzlichen Erhebungen verbunden, um alle notwendigen Informationen gebündelt verwenden zu können. Gerade was die Verwendbarkeit unternehmensbezogener Mikrodatensätze für Evaluierungszwecke von forschungs- und technologiepolitischen

Maßnahmen betrifft, sind die rechtlichen sowie organisatorischen Rahmenbedingungen in verschiedenen Ländern sehr unterschiedlich ausgestaltet. Vor diesem Hintergrund beschreibt das vorliegende Kapitel die aktuelle rechtliche Situation in Österreich und unterzieht diese einem Vergleich mit der EU-Ebene sowie ausgewählten Ländern mit ähnlichem wirtschaftlichem Entwicklungsstand. Aus der Zusammenschau der nationalen Unterschiede können Hinweise für allfällige Adaptionen der rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen in Österreich abgeleitet werden.

5.1.1 Zugang zu unternehmensbezogenen Mikrodaten in Österreich

Die wissenschaftliche Verwendbarkeit von (Individual-)Daten wird juristisch in Österreich maßgeblich von zwei Rechtsnormen bestimmt. Das Datenschutzgesetz 2000 (DSG 2000, BGBl. I Nr. 165/1999 idgF)⁶ definiert in § 46 unter welchen Voraussetzungen Daten für wissenschaftliche Zwecke, insbesondere statistische Untersuchungen, verwendet werden können. Abs. 1 regelt hierbei, dass Daten, falls die Untersuchung keine personenbezogenen Ergebnisse zum Ziel haben, dann verwendet werden können, wenn diese „1. öffentlich zugänglich sind oder 2. er [Auftraggeber] für andere Untersuchungen oder auch andere Zwecke zulässigerweise ermittelt hat oder 3. für ihn nur indirekt personenbezogen sind“, wobei § 4 (Z 3) ausführt, dass nur indirekt personenbezogene Daten dann vorliegen, „wenn der Personenbezug der Daten derart ist, dass dieser Auftraggeber, Dienstleister oder Übermittlungsempfänger die Identität des Betroffenen mit rechtlich zulässigen Mitteln nicht bestimmen kann“. Bei Unternehmensdaten liegt ein solcher – nur indirekter Personenbezug – im Regelfall nicht vor. Anhand unterschiedlicher Unternehmensmerkmale wie etwa der Größe und/oder des geografischen Standorts können auch unter Ein-

4 Vgl. www.fteval.at.

5 Vgl. Falk et al. (2015).

6 Vgl. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=bundesnormen&Gesetzesnummer=10001597>

haltung rechtlich zulässiger Mittel Rückschlüsse auf einzelne Unternehmen nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

§ 46 Abs. 2 Z 1 bis 3 regelt die notwendigen rechtlichen Gegebenheiten, um andere Daten für wissenschaftliche Zwecke verwenden zu können. Konkret führt dieser Absatz Folgendes aus: *„Bei Datenanwendungen für Zwecke wissenschaftlicher Forschung und Statistik, die nicht unter Abs. 1 fallen, dürfen Daten nur 1. gemäß besonderen gesetzlichen Vorschriften oder 2. mit Zustimmung des Betroffenen oder 3. mit Genehmigung der Datenschutzbehörde gemäß Abs. 3 verwendet werden“*. Für die rechtliche Bewertung, ob Daten der amtlichen Statistik für wissenschaftliche Zwecke verwendet werden können, ist auf Basis des § 46 Abs. 2 Z 1 somit das Bundesstatistikgesetz 2000 (BstatG BGBl. I Nr. 163/1999 idgF.)⁷ heranzuziehen. § 31 (3) des Bundesstatistikgesetzes besagt: *„Die Verwendung von personenbezogenen Statistikdaten ist auch für wissenschaftliche Zwecke unzulässig.“* Wie bereits weiter oben ausgeführt, fallen unternehmensbezogene Individualdaten unter die Legaldefinition der personenbezogenen Statistikdaten.

Aus der Zusammenschau des Datenschutzgesetzes 2000 und des Bundesstatistikgesetzes 2000 ergibt sich in Österreich somit eine Rechtslage, auf Basis derer (in aller Regel) unternehmensbezogene Mikrodaten der amtlichen Statistik nicht für wissenschaftliche Zwecke und somit auch nicht für die Evaluierung von forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen herangezogen werden können.

Dennoch wird ein Großteil aller wirtschafts- und FTI-politischen Maßnahmen evaluiert – teilweise ist dies sogar gesetzlich verpflichtend vorgesehen (vgl. Kapitel 5.3). Die EvaluatorInnen müssen im Fall von ex-post Wirkungsevaluierungen wegen der österreichischen Gesetzeslage die Effektivität der forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen auf Basis einer eingeschränkten Datengrundlage einschätzen. In den meisten Fällen werden hierzu dann zusätzliche

Datenerhebungen durchgeführt, zumeist in Form von speziell ausgearbeiteten Fragebögen. In diesen Unternehmensbefragungen werden wesentliche Unternehmensmerkmale erfasst sowie die relevanten Informationen zur Inanspruchnahme der jeweiligen wirtschaftspolitischen Maßnahme erhoben. Diese Vorgangsweise ist aus einer „Second Best“ Überlegung sehr sinnvoll, jedoch auch mit einigen Problemen behaftet.

Zum einen induziert die Befragung von Unternehmen zum Teil erhebliche Zusatzkosten bei den EvaluatorInnen wie auch bei den Befragten. Die Unternehmen müssen bei der Beantwortung der Fragebögen auf sehr viele Aspekte eingehen, die nur indirekt mit der Inanspruchnahme der Maßnahme zu tun haben. Informationen über maßgebliche Unternehmenskennzahlen (wie etwa Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen und Ähnliches) sind für eine seriöse Einschätzung der Effektivität der forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen unabdingbar. Für fast alle österreichischen Unternehmen werden diese Kernmerkmale jedoch auf Basis gesetzlicher Regelungen ohnehin erhoben. In den Fragebögen müssen diese deshalb erfasst werden, da auf die gesammelten Daten der Bundesstatistik nicht zurückgegriffen werden kann. Die aktuelle österreichische Rechtslage in Bezug auf die Nichtverwendbarkeit von Statistikdaten zu Evaluierungszwecken führt daher zu nicht unbedeutenden Kosten, die eingespart werden und zu einem Bürokratieabbau beitragen könnten, wenn auf die bereits vorhandenen Daten zurückgegriffen werden könnte.

Im Gegensatz zu Datenerhebungen, die Statistik Austria als österreichische Bundesstatistikbehörde im Auftrag der Republik durchführt, basiert die Teilnahme bei Befragungen zu Evaluierungszwecken auf Freiwilligkeit. Dies kann für die Qualität der aus den Fragebögen generierten Datengrundlage aus mehreren Gründen negative Auswirkungen haben.

Für die Schätzung von (durchschnittlichen) quantitativen Effekten (wie etwa Beschäftigungs-

⁷ Vgl. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10006095>

und Wertschöpfungseffekte der wirtschaftspolitischen Maßnahme) ist es notwendig, eine „Kontrollgruppe“ von Unternehmen zu befragen, die von der konkreten forschungs- oder technologiepolitischen Maßnahme nicht profitiert hat. Auf Basis der Kontrollgruppe wird abgeschätzt, wie sich die Unternehmen, die von der Maßnahme profitiert haben, entwickelt hätten, hätten sie die Maßnahme nicht in Anspruch genommen.⁸ Die Identifikation einer geeigneten Kontrollgruppe von Unternehmen ist im Rahmen einer Befragung aus mehreren Gründen nicht einfach. Zunächst fehlen oftmals Informationen über solche Unternehmen schlichtweg deswegen, weil diese eben nicht im Rahmen der Maßnahme aufscheinen. Zusätzlich haben Unternehmen, die eine forschungs- oder technologiepolitische Maßnahme nicht in Anspruch genommen haben, kaum Anreize, auf eine solche Befragung zu antworten. Die zeitlichen Ressourcen für die Beantwortung der Fragen stehen für solche Unternehmen zumeist nicht im Verhältnis zu einem möglichen Nutzen durch die Teilnahme an der Befragung. Ferner fehlt häufig das Wissen über die konkrete Maßnahme, sodass der Aufwand für die Teilnahme an der Befragung noch größer wird. Im Ergebnis kann dies zu einer sehr geringen Rücklaufquote von Fragebögen aus Unternehmen der Kontrollgruppe führen. Eine geringe Rücklaufquote schmälert die Aussagekraft der Evaluierungsergebnisse, da die Kontrollgruppe dann unter Umständen keinen repräsentativen Vergleichsmaßstab für die Unternehmen, die die Maßnahme in Anspruch genommen haben, bilden kann.

Im Gegensatz hierzu können diejenigen Unternehmen, welche am konkreten forschungs- oder technologiepolitischen Programm teilgenommen haben, relativ einfach identifiziert werden. Diese müssen zumeist Anträge zur Förderung stellen und den Projektfortschritt dokumentieren. Zur Teilnahme an einer Befragung zur Evaluierung der Maßnahme können diese

Unternehmen im Regelfall aufgrund gesetzlicher Bestimmungen aber ebenfalls nicht gezwungen werden. In der Praxis bedeutet dies, dass auch die Rücklaufquoten von diesen Unternehmen im Regelfall deutlich unter 100 % liegen. Hierbei kann angenommen werden, dass diejenigen Unternehmen, welche mit der Maßnahme sehr zufrieden waren und diese auch gerne weiterhin in Anspruch nehmen möchten, einen größeren Anreiz haben, den Fragebogen zu beantworten. Unternehmen, in denen das Kosten-Nutzen-Verhältnis aus der Teilnahme an einem Programm negativ eingeschätzt wird, werden typischerweise weniger bereit sein Auskunft über ihre Erfahrungen mit der konkreten Maßnahme zu geben. Im Ergebnis kann dies zu einer selbst-selektierten – d.h. statistisch gesehen nicht repräsentativen – Gruppe von Unternehmen führen, die bereitwillig auf einen Fragebogen zu einer wirtschaftspolitischen Maßnahme antworten. Für die wissenschaftliche Analyse, wie z.B. die Einschätzung der Effektivität der Maßnahme, führt das zu weiteren Schwierigkeiten in der Interpretation der resultierenden Evaluierungsergebnisse.

5.1.2 Zugang zu unternehmensbezogenen Mikrodaten in ausgewählten Vergleichsländern

Der Zugang zu Mikrodaten aus der amtlichen Statistik und anderen öffentlichen Stellen wird in Europa recht unterschiedlich gehandhabt.⁹ Die Bandbreite reicht von keinem Zugang, wie etwa in Griechenland, Polen und Österreich, bis hin zur Möglichkeit des Fernzugriffs auf Mikrodaten („Remote Access“ System), welcher von einigen Statistikinstituten in europäischen Ländern angeboten wird (z.B. die skandinavischen Länder, Frankreich, Luxemburg und die Niederlande). Das Statistikamt der EU (Eurostat) sowie die Statistikämter im Vereinigten Königreich Deutschland und Spanien erlauben den Zugang via abgeschirmten Arbeitsplätzen für Gastwissenschaft-

⁸ Vgl. Angrist und Pischke (2009).

⁹ Vgl. Falk et al. (2015).

Tab. 5-1: Übersicht der Zugangsregeln zu administrativen Unternehmensdaten in Österreich und den ausgewählten Vergleichsländern

	Deutschland	Dänemark	Niederlande	Frankreich
Zugangsberechtigte	Forschungsinstitutionen (unabhängige wiss. Einrichtungen)	Forschungsinstitutionen (Forschung Hauptzweck der Tätigkeit), öffentlicher Sektor, Unternehmen (keine privaten Projekte)	Forschungsinstitutionen (Forschung Hauptzweck der Tätigkeit), öffentlicher Sektor	Forschungsinstitutionen (Forschung Hauptzweck der Tätigkeit), öffentlicher Sektor
Zugang für	wissenschaftliche Analysen	wissenschaftliche Analysen	wissenschaftliche Analysen	wissenschaftliche Analysen
Zugangsakkreditierung	zweistufig: Akkreditierung der Institution, Genehmigung der einzelnen Projekte	zweistufig: Akkreditierung der Institution, Genehmigung der einzelnen Projekte	zweistufig: Akkreditierung der Institution, Genehmigung der einzelnen Projekte	einstufig: Genehmigung der einzelnen Projekte
Möglichkeit Daten projektfremd zu verwenden	nein	nein	nein	nein
Kostenpflichtig und auf Projektdauer beschränkt	ja	ja	ja	ja
Gewährleistung des Statistikgeheimnisses	technisch, vertraglich und organisatorisch; Output-Kontrolle	technisch, vertraglich und organisatorisch; Output-Kontrolle	technisch, vertraglich und organisatorisch; Output-Kontrolle	technisch, vertraglich und organisatorisch; Output-Kontrolle
Zugang für ausl. Forschungseinrichtungen	nein	nein	ja	ja
Möglichkeit der Verknüpfung mit externen Datenquellen	ja	ja	ja	ja
Datenverfügbarkeit	Daten der statistischen Ämter	Daten des statistischen Amtes	Daten des statistischen Amtes	Daten des statistischen Amtes sowie weitere administrative Mikrodaten
Techn. Zugangsmöglichkeiten	Safe Center	Remote Access und Safe Center	Remote Access und Safe Center	Remote Access und Safe Center
Eigene Einheit am Statistikamt	ja	ja	ja	ja
Änderung relevanter Passagen im Statistikgesetz in den letzten 5 Jahren	ja	nein	nein (Möglichkeit besteht seit 2004)	ja

lerInnen in sogenannten Safe Centers, die an den jeweiligen nationalen statistischen Ämtern eingerichtet sind.

Der Modus des Zugangs hängt von der geltenden Gesetzeslage, insbesondere der nationalen Statistikgesetze, ab, welche auch die Voraussetzungen für den Datenzugang für ForscherInnen definieren. Voraussetzungen für den Datenzugang sind eine Anbindung an eine berechnete Institution, in der Regel Hochschulen oder sonstige Forschungseinrichtungen, welche die Aufgabe verfolgen, unabhängige wissenschaftliche Forschung zu betreiben, sowie ein schriftlicher Antrag inklusive Projektbeschreibung. Der Datenzugang für nicht-wissenschaftliche und kommerzielle Zwecke ist ausgeschlossen.

In Europa orientiert sich die Liberalisierung des Zugangs zu vertraulichen Daten für wissenschaftliche Zwecke an der EU-Verordnung Nr.

557/2013. Diese Verordnung regelt die Bedingungen für den Zugang zu vertraulichen Mikrodaten zwecks Durchführung statistischer Analysen für wissenschaftliche Zwecke, die von den nationalen Statistischen Ämtern an Eurostat übermittelt werden. Dies betrifft im Bereich der Innovationsforschung die Europäische Innovationserhebung (CIS), die am Safe Center von Eurostat in Luxemburg ForscherInnen zugänglich gemacht wurde. Die nationalen Statistischen Ämter verfügen aber über deutlich mehr Mikrodaten als Eurostat gemeldet werden. Daher werden im Folgenden exemplarisch die Mikrodatenzugänge in ausgewählten europäischen Ländern dargestellt.

Zu diesem Zweck gibt Tab. 5-1 einen Überblick über die wesentlichen Rahmenbedingungen für die Verwendbarkeit von unternehmensbezogenen Individualdaten für wissenschaftliche Zwecke in Deutschland, Dänemark, Frankreich

und den Niederlanden. Die einzelnen Länder werden im Detail in den nächsten Abschnitten besprochen, wobei auch explizit auf die historische Entwicklung in den jeweiligen Ländern eingegangen wird.

Deutschland

In Deutschland gibt das Bundesstatistikgesetz den Rahmen für die Bundesstatistik und ihre Organisation vor. Auch die wesentlichen Rahmenbedingungen für den Mikrodatenzugang für die Wissenschaft sind im Bundesstatistikgesetz geregelt. Mit der Novelle aus dem Jahr 2016 wurden die Vorschriften, welche die Voraussetzungen für die Übermittlung von Mikrodaten an die Wissenschaft regeln, etwas gelockert. Seitdem ist es möglich, innerhalb speziell abgesicherter Bereiche (Safe Centers) an den Statistischen Ämtern den Zugang zu formal anonymisierten Einzelangaben (ohne Namen und Anschrift) zu gewähren.¹⁰ Außerhalb der Safe Centers dürfen in Deutschland weiterhin nur „faktisch anonymisierte“ Einzelangaben zur Verfügung gestellt werden. Der Begriff der faktischen Anonymität wurde im Rahmen der Novelle 2016 als Legaldefinition aufgenommen und bedeutet, dass die Daten nur mit einem unverhältnismäßig großen Aufwand an Zeit, Kosten und Arbeitskraft eindeutig zuordenbar sind.

In Deutschland wird ein großer Teil der Mikrodaten der amtlichen Statistik dezentral in den Statistischen Landesämtern erhoben, aufbereitet und gespeichert und ist dort verfügbar. Für wissenschaftliche Zwecke haben die Forschungszentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder eine fachlich zentralisierte Datenhaltung eingerichtet. Das Forschungsdatenzentrum des Bundesstatistikamtes besteht seit 2001, seit 2002 besteht das Forschungsdatenzentrum der Statistischen Ämter der Länder als gemeinsames Pilotprojekt. In der Aufbauphase wurden diese Projekte vom Bundesministerium

für Bildung und Forschung (BMBF) finanziell unterstützt.

Im Rahmen der Bereitstellung von Unternehmensdaten für wissenschaftliche Zwecke wurde in Deutschland das Projekt „Amtliche Firmendaten für Deutschland (AFiD)“ implementiert, welches das Ziel verfolgt, über das Unternehmensregister zukünftig alle Mikrodaten der Wirtschafts- und Umweltstatistiken zu integrieren. Im Rahmen von AFiD werden verschiedene Forschungsdatenbanken und Paneldatensätze speziell für Forschungszwecke erstellt. Durch Integration verschiedener Mikrodaten wird das Analysepotential der Daten deutlich erhöht: Informationen aus verschiedenen Statistiken können zusammen genutzt werden.¹¹

Der Zugang ist auf wissenschaftliche Einrichtungen mit der Aufgabe unabhängiger wissenschaftlicher Forschung beschränkt und für wissenschaftliche Forschungsprojekte zweckgebunden. Für jedes Forschungsprojekt ist ein separater Nutzungsantrag zu stellen. Die Nutzung ist kostenpflichtig und zeitlich beschränkt. Erweiterungen um weitere Statistiken sind möglich, so können aktuelle Erhebungsjahre oder externe Merkmale (fremde Daten) verwendet werden.

Dänemark

Statistik Dänemark bietet einen Remote Access Zugang für Mikrodaten an.¹² Im Jahr 2012 wurden über diese Zugangsmöglichkeit ca. 1.000 Forschungsprojekte durchgeführt. Zur Bereitstellung der Daten hat Statistik Dänemark eine spezielle Einheit (Research Search Unit) mit 17 Fachkräften eingerichtet.

Wie in den nordischen Ländern üblich, beruht die Statistikproduktion stark auf Registerinformationen (amtlich geführte Datenbestände, die die relevante Population erfassen), was wiederum ermöglicht, statistische Einheiten über die Zeit zu verfolgen. Die meisten Datenregister wurden bereits in den 1980er Jahren eingerichtet.

¹⁰ Vgl. Engelter und Sommer (2016).

¹¹ Vgl. <http://www.forschungsdatenzentrum.de/datenangebot.asp>

¹² Vgl. <https://www.dst.dk/en/TilSalg/Forskningservice>

Damit ist die abgedeckte Zeitperiode der dänischen Mikrodaten deutlich länger als in anderen Ländern.

Der Zugang zu Mikrodaten ist in Dänemark nicht allein auf den öffentlichen Sektor bzw. Forschungsinstitutionen beschränkt. Auch nicht-staatliche Organisationen, Beratungsfirmen und Unternehmen können sich um den Zugang bemühen. Dabei werden die Organisationen von Statistik Dänemark hinsichtlich Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit geprüft. Nur autorisierte Organisationen können Projekte zur Mikrodatennutzung einreichen. Ausländische ForscherInnen haben keinen Zugang zu dänischen Mikrodaten, weil lt. Statistik Dänemark die notwendigen Verträge im Ausland rechtlich nicht durchsetzbar sind. Allerdings können ausländische WissenschaftlerInnen mit einer dänischen Affiliation bei einer autorisierten Organisation Datenzugang erhalten, wenn die Organisation die Haftung übernimmt.

Um die Kosten für ForscherInnen zu senken und Datenprobleme zu lösen, hat Statistik Dänemark eine Reihe von spezifischen Forschungsdatenbanken erstellt. Diese wurden insbesondere für externe ForscherInnen aufbereitet und werden kaum oder gar nicht in der Produktion statistischer Produkte von Statistik Dänemark verwendet. Die Daten von Statistik Dänemark können mit Daten aus externen Datenquellen verknüpft werden, z.B. Umfragedaten oder Daten anderer dänischer Behörden.

In Dänemark dürfen die Mikrodaten für Forschungszwecke nicht den ForscherInnen übergeben werden. Alle Berechnungen müssen von den WissenschaftlerInnen über ein Fernzugriffssystem auf den Servern der Statistik Dänemark durchgeführt werden. Diese Server sind von den Produktionsnetzwerken der Statistik entkoppelt und enthalten nur die formal anonymisierten Mikrodaten für Forschungszwecke. Jeder Versuch, einzelne statistische Einheiten zu identifizieren oder Daten vom Server zu entnehmen,

wird als schwerer Verstoß gegen die Vereinbarung zwischen Statistik Dänemark und den ForscherInnen behandelt. Nur aggregierte Daten und Ergebnisse, bei denen keine Rückschlüsse auf einzelne statistische Einheiten möglich sind, können vom Server entnommen werden.¹³ Diese werden den ForscherInnen per E-Mail zugesendet.

Frankreich

In Frankreich wurde im Jahr 2009 ebenfalls die Möglichkeit geschaffen, für wissenschaftliche Analysen von Mikrodaten per Fernzugriff auf Daten des Statistikamts zuzugreifen. Wie in den anderen Ländern ist in Frankreich der Zugang projektspezifisch. Interessenten müssen einen Antrag an das französische Datenschutzkomitee (Comité du Secret Statistique) richten, von dem das Projekt geprüft wird. Das Datenschutzkomitee ist eine öffentliche Einrichtung, der RepräsentantInnen des Statistischen Amtes (INSEE), des Parlaments, der Datenschutzbehörde (CNIL) und anderer Stakeholder angehören. Bei der Prüfung wird die Legitimität des Forschungsprojekts geprüft und geklärt, welche Daten für das Projekt wirklich notwendig sind. Diese Prüfung kann zwei bis sechs Monate dauern. Wenn die Prüfung positiv beschieden ist, erhalten die WissenschaftlerInnen Zugang über das Fernzugriffssystem CASD (Centre d'Accès Sécurisé Distant aux Données). Die ForscherInnen müssen dazu einen Einführungskurs besuchen und erhalten eine Box mit biometrischer Authentifikation, die notwendig ist, um sich auf den sicheren Server einzuloggen und das Forschungsprojekt durchzuführen.

In Frankreich sind mittlerweile nicht nur die Daten des Statistischen Amtes über diesen Zugang verfügbar, sondern auch administrative Mikrodaten, die von anderen öffentlichen Behörden erstellt wurden, wie etwa Steuer- und Gesundheitsdaten. Bis 2015 wurden in Frankreich über 400 Forschungsprojekte unter Beteiligung von

¹³ Vgl. Statistics Denmark (2018).

rd. 1.000 ForscherInnen aus Frankreich und dem europäischen Ausland durchgeführt. Im Gegensatz zu anderen Ländern erlaubt Frankreich auch den Datenzugang für ForscherInnen ohne Anbindung an eine französische Forschungseinrichtung.

Niederlande

In den Niederlanden bestehen die rechtlichen Grundlagen für den Datenzugang für wissenschaftliche Analysen seit 2004 und das Angebot wurde vom Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) immer weiter ausgebaut. Ein Datenfernzugang ist in den Niederlanden seit längerer Zeit möglich, wobei verschiedenste statistische Softwarelösungen angeboten werden.

Der Zugang zu den Mikrodaten, die eine indirekte Identifizierbarkeit der Statistischen Einheiten erlauben, ist beschränkt auf ForscherInnen an akkreditierten Einrichtungen. Akkreditierte Einrichtungen müssen Forschungseinrichtungen sein, wie sie im Gesetz explizit genannt sind (z.B. niederländische Universitäten, hoheitliche Organisationen und niederländische Forschungseinrichtungen). Andere, auch ausländische, Organisationen können vom nationalen Statistikrat akkreditiert werden, wenn Forschung Hauptzweck der Organisation ist und Forschungsergebnisse öffentlich publiziert werden. Nur ForscherInnen von akkreditierten Einrichtungen können Projekte einreichen, die im Einzelfall genehmigt werden müssen.

Der Datenzugang kann über ein Safe Center oder über Datenfernzugang über eine sichere Internetverbindung erfolgen. Die Verantwortung für die Datensicherheit obliegt in der Folge dem Institut, welches die Daten nutzt. Die Kosten für den Datenzugang sind transparent und hängen von der Anzahl der unterschiedlichen Datenquellen, dem verwendeten Datenvolumen und dem administrativen Aufwand ab.¹⁴ Externe Daten können kostenpflichtig mit den Statistikdaten verbunden werden.

5.1.3 Resümee

Insgesamt zeigt sich in den betrachteten Good Practice-Ländern, dass sich der Zugang zu sensiblen Mikrodaten für die Wissenschaft und für wissenschaftliche Evaluierungen ohne Abstriche bei der Einhaltung des Statistikgeheimnisses realisieren lässt. Die Gewährleistung für die Einhaltung der Geheimhaltungsvorschriften wird durch technische, organisatorische und regulatorische Maßnahmen erreicht. Dazu gehört in allen Ländern eine restriktive Handhabung des Zugangs, bei welcher sich Forschungsinstitutionen akkreditieren müssen. In manchen Ländern ist dies die Voraussetzung, um die Berechtigung zu erhalten, Forschungsprojekte einzureichen, die in einem separaten Begutachtungsverfahren genehmigt werden. In einigen der Länder war eine Veränderung des Statistikgesetzes notwendig, um den Datenzugang zu Forschungszwecken legalisieren zu können. Beschränkungen in allen Ländern sehen vor, dass die Daten ausschließlich von den persönlich akkreditierten ForscherInnen für ihre genau spezifizierten Projekte zeitlich begrenzt verwendet werden dürfen. Jede nicht projektspezifische Verwendung ist untersagt und gilt als Vertragsbruch. Die Analyseergebnisse unterliegen statistischen Geheimhaltungserfordernissen und einer Output-Kontrolle durch die Statistischen Ämter; dies gilt auch für den Fernzugriff auf individuelle Unternehmensdaten.

Aus dem Vergleich der österreichischen Rechtslage mit den Zugangspraktiken zu unternehmensbezogenen Mikrodaten in den ausgewählten Vergleichsländern zeigt sich, dass in Österreich für den Mikrodatenzugang für wissenschaftliche Zwecke noch erhebliche Barrieren bestehen. Aus Datenschutzüberlegungen ist es natürlich wichtig, sicherzustellen, dass Daten, die auf Basis gesetzlicher Bestimmungen gesammelt werden, nicht missbräuchlich verwendet und die individuellen Schutzrechte gewahrt werden.

¹⁴ Vgl. CBS (2018).

Die rechtlichen Rahmenbedingungen zum Datenschutzrecht beim Zugang zu Unternehmensdaten in den Vergleichsländern unterscheiden sich nicht grundsätzlich von den österreichischen, jedoch sind in den anderen betrachteten Ländern spezielle Regelungen für die Verwendung von Individualdaten für wissenschaftliche Zwecke geschaffen worden. Die Liste der Länder mit einem ähnlichen Zugang zu unternehmensbezogenen Individualinformationen ließe sich auch noch erweitern. Beispielsweise seien hier etwa Finnland, Schweden und Estland als weitere Good Practice-Beispiele angeführt.¹⁵ Alle diese Länder achten akribisch auf die Vertraulichkeit und setzen auf Sicherungsmaßnahmen, um Datenmissbrauch ausschließen zu können. Vertraulichkeit wird im Regelfall durch ein Akkreditierungsverfahren sowohl auf institutioneller und in Folge auch auf Projektebene sichergestellt. Hierbei werden zum einen die fachliche Kompetenz der Forschungseinrichtungen als auch deren MitarbeiterInnen, zum anderen die Relevanz der konkreten Forschungsfrage geprüft. Datenmissbrauch wird durch einen gesicherten Zugang zu den Daten und eine Output-Kontrolle ein Riegel vorgeschoben. Der gesicherte Datenzugang wird typischerweise in Form eines sicheren Fernzugangs auf die Server der Statistischen Ämter oder durch die Zurverfügungstellung eines lokalen Systems in einem Safe Center bewerkstelligt.

Die Länderbeispiele zeigen, dass sich Datensicherheit und die Verwendung von Unternehmensdaten für wissenschaftliche Zwecke nicht ausschließen müssen. Für Österreich lassen sich aus diesen Good Practice-Beispielen wertvolle Anregungen für eine Öffnung des Datenzugangs von Individualdaten für die Abschätzung der Effekte von forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen gewinnen. In Österreich wäre für diesen Zweck eine Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen notwendig, so dass es prinzipiell, aber unter klaren Auflagen, möglich sein kann, diese Daten für Forschungszwecke zu verwenden. Die EU-Datenschutz-Grundverord-

nung (Verordnung 2016/679), welche mit 25. Mai 2018 endgültig in Kraft getreten ist, macht zwar eine Anpassung einiger Materiegesetze (gerade auch im Wissenschaftsbereich) notwendig, ändert jedoch nicht grundsätzlich die rechtlichen Rahmenbedingungen in Bezug auf die Verwendbarkeit von österreichischen Unternehmensdaten aus der amtlichen Statistik für wissenschaftliche Zwecke. Der durch das Datenschutz-Anpassungsgesetz 2018 – Wissenschaft und Forschung – WFDSAG 2018 geschaffene prinzipielle Zugang zu Registerdaten der öffentlichen Verwaltung für die Wissenschaft stellt hierbei einen wesentlichen Fortschritt dar. Dennoch droht dieser durch restriktive Spezialnormen in einigen Materiegesetzen letztlich in der praktischen Umsetzung unterlaufen zu werden. Insbesondere die weitere Unzugänglichkeit von unternehmensbezogenen Individualdaten der amtlichen österreichischen Statistik erschwert die wissenschaftliche Forschung zu forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen. Hierbei scheint die Schaffung von Safe Centers eine Variante zu sein, die schnell umsetzbar wäre. Für den Aufbau und Betrieb solcher Center wären zusätzliche finanzielle Ressourcen notwendig, um Statistik Austria die Aufbauarbeit für Datenbereitstellung und Datensicherheit sowie für den Aufbau von Kontrollmechanismen zu ermöglichen. Die hierdurch entstehenden Kosten würden sich aber rasch amortisieren, da bei Verfügbarkeit von Daten aus der amtlichen Statistik deutlich weniger administrative Kosten für zusätzliche Befragungen bei den Unternehmen entstehen würden.

Gerade bei forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen können die administrativen Datensätze Befragungen aber nicht zur Gänze ersetzen. Insbesondere von den Unternehmen, die eine Förderung in Anspruch genommen haben, können wertvolle zusätzliche Informationen gewonnen werden. Für die qualitativen Evaluationsergebnisse ist eine Befragung oder eine andere Methode der Informationsgewinnung weiterhin notwendig und sinnvoll, um Anhalts-

¹⁵ Vgl. Falk et al. (2015).

punkte für Verbesserungen der Unterstützungsmaßnahmen zu erhalten. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, dass bei einer allfälligen Öffnung des Datenzugangs zu Individualdaten der amtlichen Statistik diese auch mit fremden Daten verknüpft werden können. So könnte es – dem Beispiel anderer Länder folgend – für konkrete Projekte möglich gemacht werden, im Safe Center die Daten der amtlichen Statistik mit den Daten aus Befragungen und anderen Quellen zu verschmelzen, um ein Gesamtbild der wirtschafts- und innovationspolitischen Maßnahmen und deren ökonomischer Effekte darstellen zu können.

Durch Veränderungen im Datenzugang und durch die Möglichkeit der Datenverknüpfung könnte die Aussagekraft quantitativer ex-post Wirkungsevaluierungen von wirtschaftspolitischen Programmen im Allgemeinen und von forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen im Speziellen deutlich verbessert werden. Dies würde im Sinne einer evidenzbasierten Wirtschafts- und FTI-Politik zu einer Steigerung der Effizienz und Effektivität von politischen Maßnahmen beitragen

5.2 Evaluierung der aws und FFG

Die institutionelle Evaluierung der Förderagenturen Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) und der Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG) zieht mehr als zehn Jahre nach Umsetzung der Strukturreformen der österreichischen Förderagenturen im Bereich Forschung, Technologie und Innovation ein Resümee über deren Wirkung.¹⁶ Die Evaluierung begutachtet die Entwicklung der Förderagenturen anhand von vier Leitthemen: (1) die interne Struktur und Organisation der Agenturen, (2) die Organisationskulturen in den Agenturen, (3) die Positionierung der Agenturen innerhalb des österreichischen Innovationssystems, (4) die Steuerung der Agenturen durch die Eigentümerressorts. Für die zukünftige Ausgestaltung der Beziehungen zwischen Eigen-

tümerressorts und Agenturen hat die Evaluierung aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen drei Zukunftsoptionen entwickelt.

5.2.1 Die institutionelle Betrachtung der Förderagentur FFG

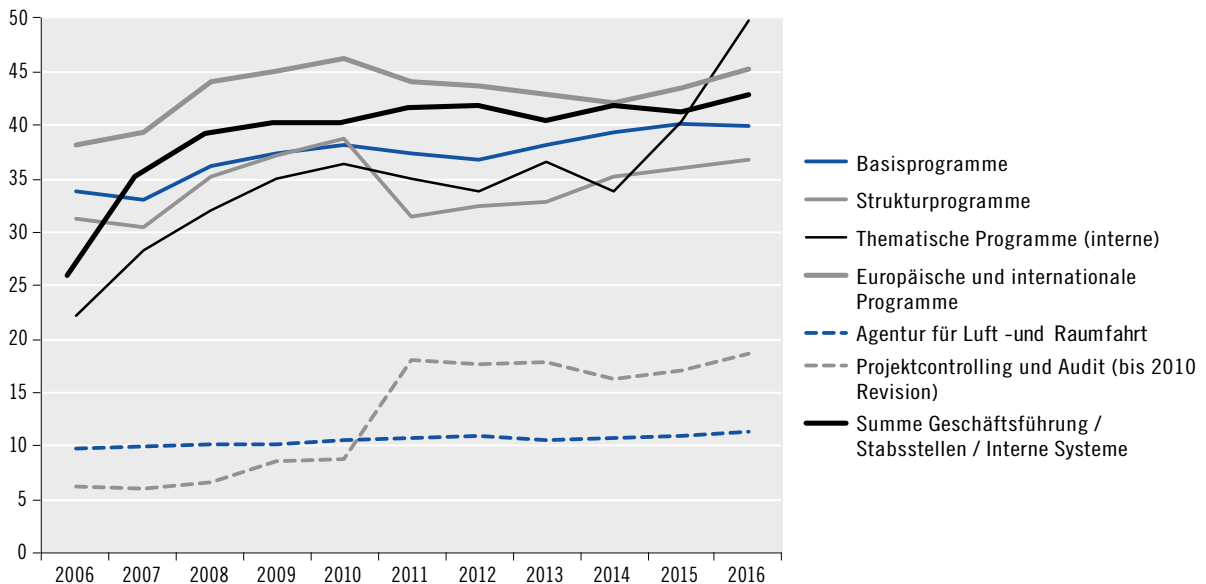
Die FFG ist 2004 aus der Zusammenlegung von vier bis dahin bestehenden Organisationen hervorgegangen (dem Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft – FFF, der Technologieimpulse Gesellschaft zur Planung von Technologiezentren GmbH – TIG, der Österreichischen Gesellschaft für Weltraumfragen – ASA sowie dem Büro für internationale Forschungs- und Technologiekooperation – BIT), die alle der Förderung der angewandten Forschung zugeordnet waren. Die Ziele der Fusion der Agenturen waren: (1) Reduktion organisatorischer und inhaltlicher Komplexität, (2) Lösung immanenter Koordinationsprobleme durch die Schaffung von ressortübergreifenden Förderungsgesellschaften, (3) Erhöhung der politischen Steuerungsfähigkeit gegenüber den Zielgruppen sowie (4) Verbesserung der Umsetzungschancen von Regierungszielen, nämlich Effizienz und Intensivierung des Ressourceneinsatzes.

Die Integration der vier Vorläuferorganisationen wird von der Evaluierung als insgesamt gut gelungen bewertet, auch wenn sich die Vorläuferorganisationen in den Organisationsbereichen der FFG nach wie vor deutlich widerspiegeln und sich auch die Arbeitsweisen und Kulturen in diesen teilweise unterscheiden. Letzteres wird hauptsächlich mit den unterschiedlichen Arbeitsinhalten sowie den Beauftragungssituationen seitens der Ministerien begründet. Aus Sicht der befragten MitarbeiterInnen zur Frage nach den Orientierungsmaßstäben zeigt sich ein stark prozessorientiertes und absicherndes Vorgehen, vor allem Dinge gut zu dokumentieren und möglichst fehlerfrei zu bearbeiten.

Die Evaluierung charakterisiert die FFG daher als stark an Standardisierung von Prozessen ori-

¹⁶ Vgl. Bühner et al. (2017).

Abb. 5-1: FFG: Entwicklung der Vollzeitäquivalente nach Bereichen, 2006–2016



Quelle: Bühner et al. (2017).

enterte Organisation, die auf einer Top-down-Strategie der Geschäftsführung fußt und dem Zweck dient, sich als einheitliche Organisation zu präsentieren und Berechenbarkeit und Vergleichbarkeit sicherzustellen. Insbesondere die Vereinheitlichung von Formaten, Spielregeln und Terminologien durch einheitliche Standards auch bei Jury-Prozessen werden als Vorteil für alle Beteiligten angeführt. Dies schlägt sich auch in der Zufriedenheit der FFG-KundInnen nieder. Die Qualitätsdimensionen „Professionalität“ und „Kompetenz“ werden von 93 % bzw. 92 % als sehr gut oder gut bewertet. Ebenso werden „Kundenorientierung“ (80 % sehr gut bzw. gut) sowie „Effizienz“ (73 %) von der klaren Mehrheit der Befragten positiv eingeschätzt.

Als Herausforderung für die FFG konstatiert die Evaluierung in diesem Zusammenhang, sich im Spannungsfeld zwischen einer hohen Effizienz und Nachvollziehbarkeit der Prozesse und Flexibilität, Eigenverantwortlichkeit und Kreativität zu positionieren. Dabei schlägt das Pendel lt. Evaluierungsbericht zugunsten effizienter Prozesse und Strukturen aus. Das bedeutet für

die Beschäftigten, dass es an Interpretationsspielräumen und Raum für Kreativität mangelt. Diese Prozessorientierung ist den AutorInnen zufolge maßgeblich der Größe der FFG geschuldet, denn eine Organisation mit knapp 300 MitarbeiterInnen und einem umfangreichen Budget zieht eine hohe Regulationsdichte und Anforderungen an ein anspruchsvolles Risiko- und Qualitätsmanagement nach sich. Gleichzeitig sind diese Strukturen dem Bericht folgend aber auch Ausdruck einer durch die Rahmenbedingungen evolierten Strategie der Fehlervermeidung.

Seit 2006 sind sowohl der Personalstand der FFG als auch die operativen Kosten der Organisationseinheiten nach interner Leistungsverrechnung und die zu vergebenden operativen Mittel kontinuierlich gestiegen (vgl. Abb. 5-1). Der Personalstand stieg von 174 (VZÄ) auf 262 (VZÄ) im Jahr 2017. Dies entspricht einem Zuwachs von +50,6 %. Die operativen Kosten stiegen im selben Zeitraum von 19 auf 32 Mio. € (+68 %) und die operativen Mittel von 368 Mio. € auf 610 Mio. €. Das Verhältnis von administrativen Kosten (Vollkosten) der Förderprogramme zu den

operativen Mitteln (geglättet) ist jedoch von 3,7 % auf 3,5 % gesunken.

Die Evaluierung bewertet vor diesem Hintergrund die operative Umsetzung von Programmen durch die FFG unstrittig als herausragend und auch die Entwicklung der Abwicklungskosten zeigt, dass die FFG ihre Aufgaben sehr effektiv und effizient erfüllt. Die Größe der FFG wird von der Evaluierung nicht nur national als Vorteil gesehen, um österreichweit Themenschwerpunkte gut administrieren zu können, sondern auch als unverzichtbar für die internationale Positionierung beschrieben.

Neben der FFG-internen Herausforderung, Vereinfachung und Flexibilität zu ermöglichen und gleichzeitig hohe Transparenz und Effizienz der Prozesse zu gewährleisten, wird das komplexe Förderportfolio als eine weitere Herausforderung identifiziert. Dies trotz der Standardisierung der Angebotseinreichung durch die FFG und der Erstellung eines Instrumentenkoffers, der die Förder- und Finanzierungsinstrumente der FFG in strukturierter und übersichtlicher Form zu präsentieren versucht.

Als zentrale Herausforderung, die nicht im Einflussbereich der Agentur selbst liegt, wird das Beauftragungssystem der Ministerien an die FFG angesehen. Dieses ist durch eine Vielzahl unterschiedlicher Beauftragungsmodi und Steuerungsmechanismen geprägt und wird als ein starkes Hindernis für eine Weiterentwicklung der Agentur zu noch höherer Effizienz und vor allem Effektivität angesehen. Die Evaluierung empfiehlt daher eine Simplifizierung der Beauftragungsprozesse, eine Reduktion der Programmvielfalt und eine Optimierung der Schnittstellen zu den Eigentümerressorts.

5.2.2 Die institutionelle Betrachtung der Förderagentur aws

Die Gründung der aws im Jahr 2002 erfolgte durch die Fusion der Finanzierungsgarantie-Gesellschaft FGG, der Innovationsagentur und der BÜRGES Förderbank. Seit ihrer Gründung übernimmt die aws auch die Geschäfte des ERP-

Fonds (Mittel, die die Republik Österreich aus dem Titel des Marshall-Plans nach dem Zweiten Weltkrieg erhielt) sowie die Geschäftsführung der Nationalstiftung (dotiert aus Mitteln der Österreichischen Nationalbank, des ERP-Fonds und des Bundes).

Die Evaluierung konstatiert, dass die Startbedingungen für die Agentur nicht optimal waren. Die Zeit der Gründung der aws war geprägt von finanziellen Schwierigkeiten der FGG, die der Gründung vorausgingen, sowie großen Erwartungen hinsichtlich Einsparungspotentialen (20 %). Demgegenüber standen strukturelle Reformziele nicht im Vordergrund. Die sehr große Heterogenität der Vorläuferorganisationen, mehrere Wechsel in der Geschäftsführung sowie eine Ausweitung des Fördergeschäfts bis 2009 haben dazu geführt, dass sich die erwarteten Einsparungspotentiale als unrealistisch herausgestellt haben. Erst in den vergangenen ca. fünf bis acht Jahren sind lt. Evaluierungsbericht zahlreiche und intensive Anstrengungen unternommen worden, ein gemeinsames Leitbild für die Organisation zu entwickeln und effiziente Strukturen und Prozesse zu implementieren. Diese hatten auch Erfolg, was sich in hohen Zufriedenheitswerten von MitarbeiterInnen und insbesondere von KundInnen widerspiegelt.

Trotz einer großen Diversität an Leistungen, die neben dem Kerngeschäft Kredite, Garantien und Zuschüsse, Eigenkapital-Instrumente und Beratung auch noch die Abwicklung von Wettbewerben beinhaltet, konnte sich die aws lt. Evaluierung klar in der Funktion als Unternehmens- und Wirtschaftsförderungsorganisation positionieren. Gleichwohl sieht sie Potential, die Bekanntheit der „Marke aws“ auszubauen, was vor allem darin begründet liegt, dass Kredite und Garantien in der Regel über die Hausbanken abgewickelt werden und oft kein direkter Kontakt zwischen den KundInnen und der aws stattfindet. Ob die bereits getroffenen Maßnahmen zur Steigerung der Bekanntheit und der Corporate Identity gegriffen haben, sollte lt. Evaluierung in den kommenden Jahren nachverfolgt werden.

Auch die in den letzten Jahren getroffenen

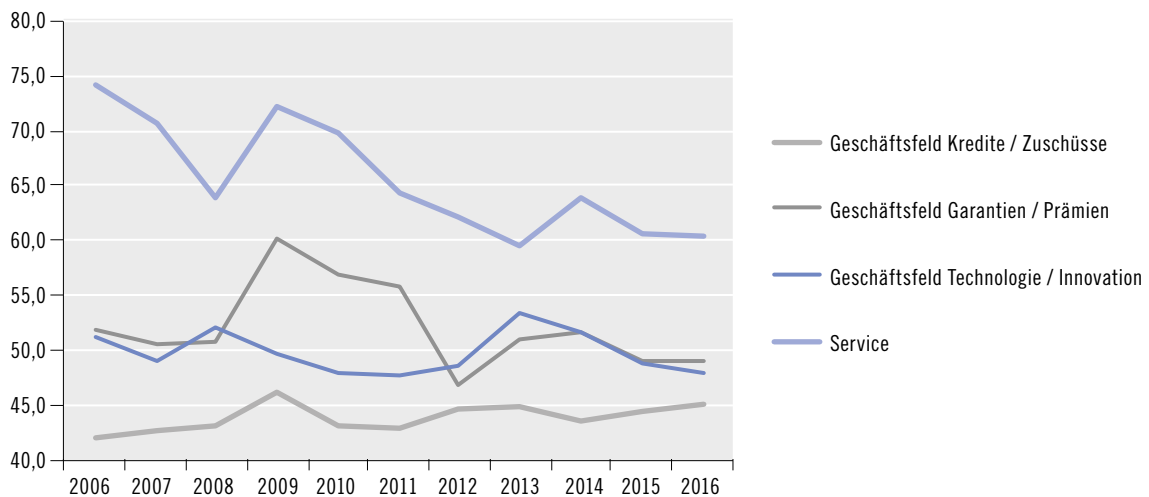
Maßnahmen zur internen Organisationsentwicklung werden von der Evaluierung positiv bewertet. Die Implementierung einer Vielzahl moderner Management-Instrumente hat zu optimierten und effizienteren Prozessen geführt. Die aus einer Prozessorientierung resultierende Neigung zur Fehlervermeidung stellt dabei auch für die aws eine permanente Herausforderung dar. Prozesse zur Schaffung eines Leitbilds, Teambuilding-Maßnahmen und die Einführung von Management-Klausuren haben zu einer hohen Identifikation der MitarbeiterInnen mit dem Leitbild der Agentur beigetragen, sodass Kunden- und Serviceorientierung ein hoher Stellenwert zukommt.

Im Hinblick auf die Entwicklung des Personals zeigt die Evaluierung, dass die Personalzahlen nach der Fusion leicht rückläufig waren, da Abgänge nicht immer ersetzt wurden. Mit zunehmendem Auftragsvolumen stieg die Anzahl der MitarbeiterInnen in den Geschäftsfeldern wieder an und erreichte 2009 den Höchststand (vgl. Abb. 5-2). Die infolge der Finanzkrise durchgeführten Einsparungen der Regierung betrafen auch das Fördergeschäft, so dass Personal sozialverträglich abgebaut wurde. Wie in Abb. 5-2 er-

sichtlich, kam es insbesondere im Bereich des Service-Personals zu einer deutlichen Reduktion der MitarbeiterInnen. Durch intensive Personalentwicklung konnten sich die aus den Vorläuferorganisationen zusammengelegten Service-Abteilungen sehr stark professionalisieren und die notwendigen Prozesse der Standardisierung wesentlich unterstützen.

Der aws wird insgesamt von der Evaluierung ein hohes Know-how bei der Fördermittelvergabe wie auch beim Bankgeschäft attestiert und sie verfügt über alle Werkzeuge, die für diese Diversität an Tätigkeiten benötigt wird. Wesentliche Herausforderungen für die aws bleiben die Reduzierung der organisatorischen und inhaltlichen Komplexität, die daraus resultierende Lösung von Koordinationsproblemen sowie die politische Steuerungsfähigkeit. Die Vielschichtigkeit der Aufgaben bringt mit sich, dass auch das Beauftragungssetting vielfältig ist. Für die Umsetzung der erp-Kredite ist erforderlich, dass die aws ein Jahresprogramm entwickelt, das dann von der Bundesregierung beschlossen wird. Im Falle der Garantien, der Beihilfenberatung des Bundes und der Zahlstelle für die europäischen Strukturfonds-Gelder bestehen langjährige Verträge. Viele

Abb. 5-2: aws: Aktive MitarbeiterInnen in Vollzeitäquivalenten zum Stichtag 31.12., inkl. Leihpersonal, 2006–2016



Quelle: Bühner et al. (2017).

Beauftragungen laufen jedoch kurzfristig, auf ein Jahr begrenzt, was Planungsunsicherheit mit sich bringt – nicht nur für die Agentur, sondern auch für die KundInnen. Eine strategische Impulssetzung in die Zielgruppe hinein ist dadurch deutlich erschwert.

5.2.3 Positionierung und Koordination der Agenturen

Im Hinblick auf die Positionierung der Agenturen stellt die Evaluierung fest, dass sich beide Agenturen im nationalen innovationspolitischen Umfeld klar positionieren konnten. Sie fungieren in weiten Teilen als One-Stop-Shop für anwendungsorientierte F&E (FFG) sowie investive Unternehmensförderung (aws). Aus diesen unterschiedlichen Blickwinkeln unterstützen beide Agenturen innovative Projekte, wie auch in ihren jeweiligen gesetzlichen Grundlagen definiert.

Die Strukturreformen des Fördersystems ermöglichten eine stärkere horizontale Koordination zwischen den Agenturen im österreichischen Fördersystem und aufgrund der Zusammenführung der Vorläuferorganisationen konnten lt. Evaluierung vielfältige Vorteile erzielt werden.

Optimierungspotential liegt der Evaluierung zufolge vor allem darin begründet, dass die Auftraggeber unterschiedliche Bedürfnisse für Dokumentation und Reporting aufweisen oder unterschiedliche Governance-Strukturen der Eigentümer die Möglichkeiten zur Harmonisierung von Organisationsstrukturen hintanhalteten.

Darüber hinaus sollte die Incentive-Struktur für die Agenturen insofern geändert werden, als derzeit von beiden Agenturen eine Förderbudgetmaximierung betrieben wird, da bislang Innovationen im Förderportfolio aufgrund der Beharrlichkeit von existierenden Programmen fast ausschließlich auf diese Weise möglich waren. Dies hat auch zur Konsequenz, dass es am Rande der eigentlich ausreichend unterschiedlichen Geschäftsmodelle der beiden Agenturen zu Überlappungen aufgrund von Konkurrenzgedanken oder der innerbetrieblichen Sicht zur Abrundung des eigenen Portfolios kommt. Dies wird derzeit

dadurch verstärkt, dass zusätzliche Budgets für Themen gerade in diesen Randbereichen zur Verfügung gestellt werden.

Der Überlappungsbereich der beiden Agenturen wird dennoch als relativ klein beschrieben. Er liegt in den Feldern Unternehmensgründung, Schutzrechte, VC und Überführungen in den Markt. Die Abgrenzung zwischen den beiden Agenturen könnte dabei lt. Evaluierung insofern noch geschärft werden, indem die Beauftragungskriterien der einzelnen Agenturen expliziter gemacht werden. Für Themen, die eine Brücke zwischen Unternehmenssicht/F&E/Marktüberführung erfordern, ist es aus Sicht der Evaluierung die Aufgabe der Eigentümer/Auftraggeber, sicherzustellen, dass diese Themen von den Agenturen auch gemeinsam bearbeitet werden und damit komplementäre Kompetenzen gebündelt werden.

5.2.4 Steuerung und Governance der Agenturen

Als ein zentraler Befund der vorliegenden Evaluierung wird die anhaltend hohe Komplexität des Governance-Systems hervorgehoben. Dies ist lt. Evaluierung einerseits dem Umstand geschuldet, dass die Steuerung der Agenturen nach wie vor über zahlreiche Ausführungsverträge erfolgt, die für alle Beteiligten sehr aufwendig und ressourcenbindend sind. Andererseits existiert kein einheitlich koordiniertes Steuerungsverständnis seitens der Eigentümer und den Ressorts fehlt es an einer klaren, handlungsleitenden Eigentümerstrategie. Nicht zuletzt daher lassen sich divergierende Selbst- und Fremdbilder bei der Aufgabenteilung zwischen Ressorts und Agenturen beobachten. Allerdings entsprechen diese divergierenden Rollenzuschreibungen letztlich der Tatsache einer unvollständigen Delegation von Aufgaben an die Agenturen. Die Steuerung der Agenturen geht von unterschiedlichen Ministerien mit ihren jeweiligen Fachabteilungen und Kabinetten aus. Diese nutzen unterschiedliche Steuerungsmechanismen und -kanäle (etwa Weisungen an die jeweilige Geschäftsführung, Beauftragung von Programmen, Prüf- und Kontroll-

rechte etc.), die lt. Evaluierung in der Regel nicht abgestimmt und zum Teil sogar widersprüchlich sind.

Während die Agenturen auch in weitgehend unveränderten Rahmenbedingungen aufgrund etwa der Kumulation strategischer Intelligenz autonomer geworden sind, hat es weder eine adäquate Neujustierung des Systems (auch nicht infolge der Systemevaluierung¹⁷) noch eine umfassende analoge Ko-Evolution innerhalb der Ressorts gegeben. Letzteres betrifft vor allem die ausgebliebene Entwicklung eines neuen Steuerungsverständnisses und entsprechender Einstellungen sowie Fähigkeiten vor dem Hintergrund zunehmend professionalisierter Umsetzungsprozesse in den Agenturen.

Die Evaluierung empfiehlt vor diesem Hintergrund neben einer Vereinfachung der komplexen Beauftragungssysteme eine stärkere politisch-strategische Führung mit klaren Definitionen von Zielen, Inhalten, Rollen und Schnittstellen zwischen Eigentümern/Auftraggebern und Agenturen. Darüber hinaus sollten den Agenturen über eine vollständige Delegation der Umsetzung von Fördermaßnahmen operativ mehr Freiheitsgrade eingeräumt werden, um mit verschlankten Produkten und Prozessen ihre KundInnen noch besser adressieren und die Wirkung der von ihnen angebotenen Maßnahmen optimieren zu können.

5.2.5 Resümee

Die Evaluierung plädiert dafür, die Agenturen stärker in die Lage zu versetzen, dass sie dynamisch, risikobereit und verantwortlich Förderportfolios gestalten können, die politisch gesetzten Prioritäten unter Verantwortung der beauftragenden Ministerien zu adressieren und umzusetzen. Die entsprechenden Rahmenbedingungen müssen gleichzeitig die Steuerungsfähigkeit der Eigentümerressorts stärken (nicht zuletzt, um der Problematik ansonsten fehlender mittelbarer demokratischer Kontrolle und

Legitimierung zu begegnen und die Agenturen als Instrument der Umsetzung politischer Willensbildung zu erhalten) und das Governance-System auf eine vertrauensbasierte, ergebnisorientierte Grundlage stellen.

Als Fazit legt die Evaluierung den Eigentümern daher nahe, gemäß dem Leitsatz „Leistungsfähigkeit durch Eigenverantwortung“ vor allem die finanzielle und operationale Autonomie der Agenturen zu stärken. Als präferierte Zukunftsoption empfiehlt die Evaluierung einen Übergang von der Detailsteuerung hin zu einer ergebnisorientierten Steuerung „auf Abstand“, die mithilfe eines Globalbudgets zwar die gewünschten Wirkungen der Agentur mittels Zielformulierung und Definition von Wirkungsindikatoren vorgibt, die Verteilung des Budgets auf Instrumente jedoch hauptsächlich der Agentur überlässt. Der zentrale Vorteil dieser Zukunftsoption würde darin liegen, dass eine höhere Flexibilität der Umsetzung in der Agentur zu klarer kommunizierbaren Produkten, eine Beschleunigung von Prozessen zu einer besseren Zielgruppenansprache und kurze Lernschleifen sowie eine flexible Kombination von Instrumenten zu einer größeren Hebelwirkung der eingesetzten Fördermittel führen. In diesem Zusammenhang ist festzuhalten, dass dieses Modell bereits stark verbreitet ist und insbesondere in den skandinavischen Ländern konsequent umgesetzt wird.

Demgegenüber würde eine Weiterführung des Status-quo die manifeste Governance-Problematik perpetuieren, doch hätten alle Beteiligten Routinen gefunden, um mit diesen umzugehen. Als weiteres Zukunftsszenario könnte eine abgeschwächte Version der oben beschriebenen Globalsteuerung, im Sinne einer „Weiterentwicklung des Status-quo“ erfolgen. Diese Weiterentwicklung fokussiert ebenso auf eine Stärkung der strategischen Steuerung der Agenturen durch die Ressorts sowie eine gleichzeitige Stärkung der Agenturen durch eine größere Unabhängigkeit auf der operativen Ebene, die vor allem größere Freiheitsgrade bei der Programmentwicklung als

¹⁷ Vgl. Aiginger et al. (2009).

bisher beinhalten sollte. Im Unterschied zur oben skizzierten Globalsteuerung hat die Agentur jedoch weniger Entscheidungsmacht zur Gestaltung des Portfolios sowie in dessen Umsetzung.

Auf Basis der Evaluierung der Förderungsgesellschaften konnte jedenfalls ein Diskurs zur Thematik/zu den Themen Eigentümerschaft, Steuerungsfähigkeit und Förderung im FTI-System gestartet werden. Die Eigentümerressorts der evaluierten Förderungsgesellschaften BMDW und BMVIT befinden sich hier in laufender Abstimmung. Das Überdenken der Governance-Strukturen im FTI-System sowie eine Neuausrichtung des Steuerungsverständnisses ist auch Thema im aktuellen Regierungsprogramm der Bundesregierung.

5.3 Ausgewählte weitere Evaluierungen

Nachfolgend werden rezente Evaluierungen österreichischer Forschungsförderprogramme kurz vorgestellt: die Kombinierte Programmevaluierung der Christian Doppler Labors und Josef Ressel Zentren (im Auftrag des BMDW), die Evaluierung des BRIDGE Programms für den Zeitraum 2009–2016 (im Auftrag des BMVIT), die Evaluierung des österreichischen Sicherheitsforschungsprogramms KIRAS 2017 (im Auftrag des BMVIT) und die Evaluierung der innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung (im Auftrag des BMVIT und des BMDW).

5.3.1 Kombinierte Programmevaluierung der Christian Doppler Labors und Josef Ressel Zentren

Ziel der Evaluierung

Die Programmevaluierung der Christian Doppler Labors (CD-Labors) und Josef Ressel Zentren (JR-Zentren)¹⁸ verfolgte zwei grundlegende Zielsetzungen: Zum einen die Prüfung der laufenden

geförderten Vorhaben (d.h. der CD-Labors und JR-Zentren); zum anderen wurde das Förderprogramm insgesamt hinsichtlich der systemischen Wirkungsebenen Output (Kennzahlenebene), Outcome (Ebene der operationalisierbaren Ziele) und Impact (Ebene der wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Ziele) untersucht. Die Evaluierung setzte auf den Ergebnissen der Nutzen-, Programm- und Systemevaluierung der Christian Doppler Forschungsgesellschaft mbH (CDG) aus dem Jahr 2011¹⁹ auf, wobei in der gegenständlichen Untersuchung insbesondere das seit 2012 neu eingeführte Instrument der JR-Zentren im Fokus stand.

Programmziele und Eckdaten

Die CDG ist seit 1995 als gemeinnütziger Verein organisiert, in dem Unternehmen, WissenschaftlerInnen und die öffentliche Hand vertreten sind. Zentrale Zielsetzungen sind die Unterstützung anwendungsorientierter Grundlagenforschung an Universitäten, Fachhochschulen und Forschungseinrichtungen, die Unterstützung des Wissens- und Technologietransfers zwischen den wissenschaftlichen Partnern und Unternehmen sowie die Entwicklung von Humanressourcen. Damit soll ein Beitrag zur Stärkung des Forschungs- und Wirtschaftsstandortes Österreich über die Verbesserung der Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit geschaffen werden.

Die Umsetzung erfolgt über die Förderung der Errichtung sogenannter CD-Labors an Universitäten sowie seit 2012 JR-Zentren an Fachhochschulen. Diese werden zu 50 % von der öffentlichen Hand gefördert, wobei die Mittel vom Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) sowie von der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung stammen. Die privaten Mittel werden von den Unternehmenspartnern der jeweiligen Forschungseinheiten aufgebracht, die gleichzeitig Mitglieder der CDG sind, wobei es für KMU

¹⁸ Vgl. Alt et al. (2016).

¹⁹ Vgl. Alt et al. (2012).

eine höhere Förderquote gibt. Für CD-Labors liegt das jährliche Budget zwischen 110.000 € und 700.000 €, für JR-Zentren zwischen 80.000 € und 400.000 €. 30 % der Ressourcen sind dabei eigenständiger Grundlagenforschung zu widmen, unabhängig von den Interessen der beteiligten Unternehmen. Die CD-Labors sowie die JR-Zentren sind in die Strukturen der jeweiligen Institution integriert und besitzen keine eigene Rechtspersönlichkeit. Die maximale Laufzeit für CD-Labors beträgt sieben Jahre, für JR-Zentren fünf Jahre. Die Forschungsgruppen umfassen zwischen drei und 15 ForscherInnen, die von hoch qualifizierten WissenschaftlerInnen geleitet werden. Die Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der Technischen Wissenschaften und Naturwissenschaften.

Zum Zeitpunkt der Evaluierung waren 72 CD-Labors an 16 Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie neun JR-Zentren an acht Fachhochschulen mit insgesamt 830 bzw. 100 Mitarbeitern aktiv. Gegenstand der aktuellen Evaluierung waren jene 45 seit der letzten Evaluierung 2011 ausgelaufenen CD-Labors sowie die sechs zum Stand Juli 2016 aktiven JR-Zentren.

Ergebnisse der Evaluierung

Die Evaluierung unterstreicht insbesondere den hohen Zielerreichungsgrad in Bezug auf die systemischen Wirkungsziele. So würden durch die CD-Labors bzw. die JR-Zentren kollaborative Projekte mit der Industrie mit höherer Grundlagensorientierung ermöglicht als dies bei rein firmenintern durchgeführter F&E der Fall wäre. Bei den CD-Labors wurde auch ein Anstieg der wissenschaftlichen Publikationen und Disseminationsaktivitäten relativ zum Fördermitteleinsatz im Vergleich zur letzten Evaluierung 2011 festgestellt. Während die JR-Zentren grundsätzlich positiv beurteilt werden, können lt. Evaluierung aufgrund der bis dato noch kurzen Laufzeit noch keine weitreichenden Aussagen über Wirkungen sowie notwendige Änderungen im Programmdesign getätigt werden.

Die im Zuge der Evaluierung durchgeführte Befragung zeigt, dass sich die CD-Labors insbesondere aufgrund ihrer Struktur, der längerfristigen Orientierung sowie der klaren Zielsetzungen bewährt haben. Wissenschafts- und Wirtschaftspartner zeigen sich mit dem Instrument hoch zufrieden. Hervorgehoben wurde der langfristige Charakter der Kooperationen, die insbesondere für Unternehmen einen strategischen Zugang zu wissenschaftlichem Know-how und damit verbunden den Aufbau neuer Kompetenzen ermöglichen. Dies unterstützt einen nachhaltigen Humankapitalaufbau. Der administrative Aufwand wurde als weitestgehend zufriedenstellend beurteilt. Auch wird der CDG eine hohe Flexibilität in Bezug auf notwendige Adaptionen der Förderinstrumente über die Zeit attestiert, die dazu beigetragen hat, die Attraktivität des Programms durch die beständige Anpassung an neue Gegebenheiten hochzuhalten.

Als Handlungsfeld identifiziert die Evaluierung insbesondere eine aktivere Erschließung neuer Themenfelder über die aktuell bestehenden Schwerpunkte in den Bereichen „Mathematik, Informatik und Elektronik“ hinaus. Im Vergleich zur letzten Evaluierung wurde zudem festgestellt, dass eine höhere Zahl an CD-Labors aufgrund des Ausstieges von Unternehmenspartnern, überwiegend aus wirtschaftlichen Erwägungen, nicht mehr weitergeführt werden konnte. Hier regt die Evaluierung an, mehr Augenmerk auf die wirtschaftliche Situation der Partner in den Zwischenevaluierungen der einzelnen Labors zu legen. Zusammenfassend hält die Evaluierung fest, dass eine abschließende Beurteilung der JR-Zentren in Bezug auf Wirkungen sowie potentielle Handlungsfelder aufgrund der bis dato vergleichsweise geringen Fallzahl und der kurzen Laufzeit der Förderschienen noch nicht gegeben werden kann. Die Entwicklung der JR-Zentren wird in den kommenden Jahren insbesondere vor dem Hintergrund der strukturellen Entwicklung des Fachhochschulsektors zu bewerten sein.

5.3.2 Evaluierung des BRIDGE Programms für den Zeitraum 2009–2016

Ziel der Evaluierung

Ziel der 2018 abgeschlossenen Zwischenevaluierung des BRIDGE Programms²⁰ war die Reflexion des bisherigen Programmverlaufs auf Basis der Programmdokumente 2013/2015 (bezüglich Daten jedoch mit Schwerpunkt auf die Jahre 2009 bis 2016) sowie die Entwicklung entsprechender Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Weiterentwicklung des Programms.

Programmziele und Eckdaten

BRIDGE ist eine vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) sowie von der österreichischen Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung finanzierte Initiative zur Schließung der Förderlücke im Spektrum der Orientierten Grundlagenforschung/Industriellen Forschung, wobei auch bei Ersterer klar auf den Teilbereich mit industrieller Verwertungsperspektive abgestellt wird. Seit 2004 werden grundlagenforschungsnahe Projekte unterstützt, die bereits ein realistisches Verwertungspotential erkennen lassen.

Seit Programmstart kam es zu Veränderungen im BRIDGE Förderportfolio. 2012 wurde das vom BMVIT finanzierte Translational Research Programm (TRP) eingestellt, da dieses als vom FWF übernommenes grundlagennahes Programm nicht mehr in die politische Zuständigkeit des BMVIT fiel. 2010 wurde zudem die Programmlinie BRIDGE 2 aufgrund der Überlappung mit FFG Basisprogramm-Projekten beendet. Das BRIDGE Programm umfasst nunmehr mit BRIDGE 1 (seit Programmeinführung nahezu unverändert) und BRIDGE Frühphase zwei Förderinstrumente, die sich in erster Linie durch den Grad der geforderten Anwendungsnähe der Forschung unterscheiden. Während die Förderung

themenoffen erfolgt, ist die Beteiligung potentieller Verwertungspartner verpflichtend. In beiden Förderlinien werden ausschließlich die wissenschaftlichen Partner gefördert, wobei durch die Verwertungspartner Eigenleistungen in unterschiedlicher Höhe erbracht werden müssen. Im Unterschied zu BRIDGE 1 können die Eigenleistungen im Rahmen von BRIDGE Frühphase jedoch auch als In-kind-Leistungen erbracht werden.

Im Rahmen des in der Evaluierung betrachteten Zeitraums 2009–2016 wurden insgesamt 135,9 Mio. € an Förderungen ausgeschüttet, davon 91,2 Mio. € über BRIDGE 1. Im Vergleich zum Zeitraum vor 2009 ist die durchschnittliche jährliche Fördersumme von 20,5 Mio. € auf 17 Mio. € gesunken. Im Untersuchungszeitraum wurden insgesamt 465 Projekte mit Gesamtkosten von 168 Mio. € bewilligt.

Ergebnisse der Evaluierung

Trotz einzelner Überlappungen mit anderen Förderinstrumenten trägt BRIDGE lt. Evaluierung zur Forcierung von Wissenschafts- und Wirtschaftsbeziehungen in Österreich bei und hilft durch die Ermöglichung kleinerer Projekte/Konsortien und den Fokus auf Verwertung und Wissenstransfer eine Lücke in der Programmlandschaft zu schließen. Einer der Indikatoren für die hohe Zielgruppenakzeptanz von BRIDGE ist in den hohen Überzeichnungsraten in den Förderlinien zu sehen. Auch die Mitnahmeeffekte werden seitens der EvaluatorInnen als gering eingeschätzt. Demnach wären nur zwischen 4-7 % der geförderten Projekte in ähnlicher Form ohne die Förderung durch BRIDGE umgesetzt worden. Hinsichtlich der Struktur der FördernehmerInnen ist festzustellen, dass der Anteil an KMU an den Verwertungspartnern von BRIDGE Projekten zugunsten Großunternehmen zurückgegangen ist. Eine weitere Erkenntnis ist, dass über BRIDGE offensichtlich vergleichsweise risikorei-

²⁰ Vgl. Kaufmann et al. (2018).

che Projekte gefördert werden. In diesem Zusammenhang gab die Hälfte der Verwertungspartner an, dass der gewünschte Erkenntnisgewinn nicht erzielt werden konnte. Gleichzeitig bescheinigten 45 % aller Forschungseinrichtungen, dass Kooperationen auch bis zu vier Jahre nach Ende der Zusammenarbeit im Rahmen von BRIDGE fortgeführt werden konnten.

Im direkten Vergleich von geförderten und nicht-geförderten Projektanträgen lässt sich auf Basis einer Analyse der Daten des FFG-Wirkungsmonitorings sowie bibliometrischer und patentstatistischer Untersuchungen eine höhere wissenschaftliche Publikations- als Patentierungsneigung bei geförderten Antragstellern feststellen. Wie aus der Befragung der FördernehmerInnen hervorgeht, kann dem Programm durchwegs ein Bemühen um international vergleichbare, hohe wissenschaftliche Standards attestiert werden. Das Begutachtungsverfahren wird als objektiv erachtet, lediglich bei der Qualität der Ablehnung wird Verbesserungspotential im Sinne eines stärker lernorientierten Feedbacks gesehen.

Als zentrales Handlungsfeld wurde im Rahmen der Evaluierung die Schwierigkeit der Abgrenzung zwischen den beiden Programmlinien BRIDGE 1 und BRIDGE Frühphase hervorgehoben. Die EvaluatorInnen empfehlen die Zusammenlegung der beiden Programmlinien mit der Begründung, damit die schwierige Abgrenzung nach der Anwendungsnähe der Projekte zu beseitigen und Effizienzgewinne in der Abwicklung sowie eine Reduktion der Überzeichnungsrate in BRIDGE Frühphase zu erzielen.

5.3.3 Evaluierung des österreichischen Sicherheitsforschungsprogramms KIRAS. Bericht 2017

Ziel der Evaluierung

Im Rahmen der begleitenden Evaluierung in der Programmphase 2014–2020 wird der Verlauf des

Sicherheitsforschungsprogramms KIRAS in jährlichen Zyklen analysiert und darüber Bericht erstattet. Die Evaluierung besteht dabei zum einen aus einem gleichbleibenden Kern, welcher etwa eine Erhebung der Akteursbeteiligung, eine Analyse der Programm-Performance sowie eine Berechnung volkswirtschaftlicher Effekte beinhaltet, zum anderen aus jährlich wechselnden Schwerpunktbetrachtungen. Ergänzt wird die Evaluierung durch ein Sicherheitsmonitoring zur Analyse des Sicherheitsbewusstseins und des Sicherheitsgefühls der Bevölkerung.

Der Bericht von 2017²¹ hatte primär zum Ziel, die Erreichung der sechs definierten KIRAS-Programmziele durch die eingesetzten Fördermittel zu beurteilen. Grundlage dafür waren die im Programmdokument dargelegten quantitativen Indikatoren zur Wirkungsmessung sowie die angestrebten Zielwerte.

Programmziele und Eckdaten

Im Jahr 2005 als Förderprogramm für nationale Sicherheitsforschung implementiert, nutzt KIRAS heute grundsätzlich zwei sich ergänzende Förder-Instrumente: das Instrument „Kooperative F&E-Projekte“, welches Projekte der industriellen Forschung und experimentellen Entwicklung fördert, sowie das Instrument „F&E Dienstleistungen“, das relevante Studien und studienähnliche Vorhaben unterstützt. Die Verantwortung für das Programm obliegt dem BMVIT, wobei die FFG mit dem Programm- und Schirmmanagement beauftragt ist. Die Laufzeit des Förderprogramms ist bis 31.12.2020 festgelegt.

KIRAS verfolgt sechs strategische Zielsetzungen: die Erhöhung der Sicherheit und des Sicherheitsbewusstseins der BürgerInnen, die Generierung sicherheitspolitisch erforderlichen Wissens, die Erzielung von Wissens-, Verfahrens- und Technologiesprünge, die Unterstützung des Wachstums der heimischen Sicherheitswirtschaft, den Auf- und Ausbau von Exzellenz im Bereich der Sicherheitsforschung sowie die Be-

²¹ Vgl. Engelhardt et al. (2018).

rücksichtigung gesellschaftlicher Fragestellungen in allen Aspekten der Sicherheitsforschung.

In der laufenden Phase des Förderprogramms liegt der thematische Fokus beim Schutz kritischer Infrastrukturen sowie im Jahr 2017 in der Einbettung von KIRAS in die europäische Sicherheitsforschung. Für alle Ausschreibungen wurden bzw. werden spezifische Bewertungskriterien erstellt und veröffentlicht. Vor diesem Hintergrund werden alle eingereichten Anträge begutachtet und auch auf Basis der Berücksichtigung gesellschaftlicher Dimensionen bewertet. So sollen geförderte Projekte unter anderem langfristig zur Sicherung qualifizierter Arbeitsplätze in Österreich beitragen.

Seit Projektstart im Jahr 2005 wurden Förderungen in der Höhe von 212,1 Mio. € beantragt. Bewilligt wurden Projekte in Summe von mittlerweile 110,8 Mio. €, wovon 77 Mio. € gefördert werden (Gesamtförderquote von 70 %). Die durchschnittlich beantragten Kosten pro Projekt lagen in der bisherigen Laufzeit bei rd. 526.000 €. Von 2006 bis zur Genehmigungsrunde 2017 generierte die Projektförderung akkumulierte Effekte von 152,7 Mio. € Bruttowertschöpfung und 2.835 gesicherten Arbeitsplätzen (Vollzeitäquivalente).

Ergebnisse der Evaluierung

Hinsichtlich des Ziels der „Erhöhung der Sicherheit und des Sicherheitsbewusstseins“ weist die Evaluierung einen Anstieg des Anteils an KIRAS-Projekten aus, die sich auf ein konkretes Bedrohungsbild beziehen. Zudem sind die Gefährdungswahrnehmung unter der Bevölkerung aber auch die Maßnahmen zur Sensibilisierung durch KIRAS-Projekte als Reaktion darauf gestiegen. Das Ziel wurde somit als mehr als erreicht eingestuft.

Das zweite Programmziel, die „Generierung von sicherheitspolitisch erforderlichem Wissen“, wurde von den Projekten hinsichtlich einzelner Zielwerte ebenfalls übertroffen. Diese Zielwerte

beziehen sich unter anderem auf die Einbindung von Bedarfsträgern in die Projekte, wobei in den 127 bisher geförderten „Kooperativen F&E-Projekten“ 229 Bedarfsträger aktiv waren. Die Evaluierung verweist dabei darauf, dass Ziele, die aus Projektsicht wichtiger sind, auch eher erreicht werden.

Auch die beiden Ziele der „Erzielung von Wissens-, Verfahrens- und Technologiesprüngen“ sowie des „Wachstums der heimischen Sicherheitswirtschaft“ konnten lt. Evaluierungsbericht erreicht werden. Demnach gaben 89 % der Unternehmen und 81 % der wissenschaftlichen Einrichtungen an, im Rahmen von KIRAS-Projekten neue Forschungsbereiche erschlossen zu haben. KIRAS stärkt demnach auch Innovationen bei Produkten, Dienstleistungen und im organisatorischen Bereich, was lt. Evaluierung das Verhältnis von Fördersumme zu Wertschöpfung begünstigt und zum Wachstum der Sicherheitswirtschaft beiträgt. Zudem stellen die EvaluatorInnen fest, dass es ohne KIRAS-Forschungsförderung einen größeren Teil der Projekte nicht gegeben hätte.

Hinsichtlich des Ziels „Auf- und Ausbau von Exzellenz im Bereich der Sicherheitsforschung“ wurde von fast allen im Rahmen der Evaluierung Befragten angegeben, dass durch das geförderte Projekt neue Kompetenzen erworben werden konnten. Auch die „Berücksichtigung gesellschaftlicher Fragestellungen in allen Aspekten der Sicherheitsforschung“ als Querschnittsziel wurde demnach weitgehend erreicht. Lt. Evaluierung werden die Ergebnisse der KIRAS-Projekte vielfach an die Gesellschaft kommuniziert, unter anderem über Beiträge in Tageszeitungen, Awareness-Veranstaltungen oder mittels Infomaterial. Im Sinne des Themenschwerpunktes 2017 zeigt die Evaluierung überdies, dass KIRAS einen wichtigen Schritt der Vorbereitung auf eine Beteiligung an EU-Projekten darstellt. Das gilt sowohl für die unmittelbar fachlichen (technischen) Aspekte als auch für Rahmenbedingungen und Konsortialbildung.

5.3.4 Evaluierung der innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung (IÖB)

Ziel der Evaluierung

Die 2018 abgeschlossene Zwischenevaluierung²² der IÖB-Initiative hatte zum Ziel, die bisherige Umsetzung des IÖB-Leitkonzepts sowie der darin formulierten Maßnahmen zu überprüfen. Dies betraf vor allem die Leistungen der IÖB-Service-stelle, die Ausgestaltung des IÖB-Servicenetzworks, das IÖB-Monitoringsystem und die Beteiligung der zentralen Akteure. Darüber hinaus sollte festgestellt werden, inwieweit der institutionelle Rahmen und die Governance-Struktur eine effiziente Umsetzung der Initiative ermöglichen. Aus den Befunden sollten Empfehlungen und Vorschläge für die Weiterführung der Initiative abgeleitet werden.

Programmziele und Eckdaten

Die IÖB-Initiative knüpft an die österreichische FTI-Strategie aus dem Jahr 2011 an, auf deren Basis das IÖB-Leitkonzept erarbeitet und im Jahr 2012 verabschiedet wurde. Das übergeordnete Ziel des IÖB-Leitkonzepts ist es, den Anteil des öffentlichen Beschaffungsvolumens, der für Innovationen eingesetzt wird, zu erhöhen. Weitere Ziele des IÖB-Leitkonzepts sind die Stärkung nachfrageseitiger Innovationspolitik, die Wahrnehmung der öffentlichen Hand als „intelligenter“ Kunde oder auch die Schaffung von Anreizstrukturen und Referenzmärkten. Die Umsetzung des IÖB-Leitkonzepts wird gemeinsam von BMDW und BMVIT verantwortet.

Ergebnisse der Evaluierung

Mit dem IÖB-Leitkonzept und der Umsetzung der darin angelegten Maßnahmen ist Österreich im internationalen Vergleich im Bereich der innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung fortschrittlich. Das Leitkonzept und seine Um-

setzung haben besonderes Augenmerk auf die Bereiche Bewusstseinsbildung, Qualifikation und entsprechende Unterstützung gelegt. Die Umsetzung der definierten Maßnahmen und Aktivitäten ist bereits sehr weit fortgeschritten. Wenngleich derzeit noch keine systematische Nutzung von IÖB bei öffentlichen Auftraggebern erkennbar ist, sind die Vorbereitungen dafür durch die bereits erfolgten Umsetzungsschritte schon sehr weit gediehen.

Zentrale Signale für die übergreifende politische Bedeutung der IÖB existieren einerseits durch die beiden Ministerratsvorträge zur Entwicklung und Umsetzung des Leitkonzepts und andererseits durch die umfangreiche Verankerung von IÖB in relevanten Strategiedokumenten, unter anderem auch im Regierungsprogramm 2017–2022. Allerdings halten die etablierten Governance-Mechanismen, Anreizsysteme und zur Verfügung gestellten Ressourcen zur Durchführung förderlicher Maßnahmen bzw. von tatsächlichen IÖB-Projekten damit aktuell noch nicht Schritt.

Ein politischer Rückhalt existiert derzeit zwar, aber nicht im antizipierten und notwendigen Ausmaß, was sich auch im Fehlen von Koordinationsmöglichkeiten und Steuerungsansätzen über ressortseitige IÖB-Koordinatoren und IÖB-Pläne äußert. Dies hängt allerdings auch mit dem beträchtlichen Aufwand für die strategische Abstimmung und die Schaffung von Grundlagen (auch rechtlicher Art) zusammen.

Mit der Einrichtung der IÖB-Service-stelle ist ein One-Stop-Shop geschaffen worden, der positive Wirkungen hinsichtlich der Vorbereitung einer systematischeren Nutzung von IÖB durch Bewusstseinsbildung, Informations- und Wissensvermittlung, Qualifizierung und Vernetzung erzielt hat. Darüber hinaus konnten durch die Arbeit der Service-stelle im Wege eines Projektwettbewerbs Pilotprojekte unterstützt sowie die Umsetzung von weiteren Projekten angestoßen werden.

Die gesetzten IÖB-Monitoringaktivitäten sind

²² Vgl. Ruhland et al. (2018).

umfassend und stark ausdifferenziert. Der im Leitkonzept vorgeschlagene Monitoringansatz wurde jedoch als Maximalvariante verstanden und war lt. Evaluierung in einigen Punkten nicht umsetzbar. Ungeachtet dessen wurde den unter dem Begriff Monitoring und Benchmarking subsummierten Tätigkeiten relativ große Aufmerksamkeit gewidmet. Wenngleich der verfolgte Ansatz im Hinblick auf eine Vollerhebung der relevanten Volumina seine Grenzen gezeigt hat, war er empirisch ob der relativ hohen Respondentenbeteiligung ein Erfolg. Mit dem Ziel einer Vollerhebung werden mittlerweile vielversprechende, alternative Wege der Erfassung über Vergabeplattformen geprüft.

In der Breite ist die Durchschlagskraft der Maßnahmen des IÖB-Leitkonzepts, gemessen an ihrem Anspruch, immer noch eingeschränkt. Die Umsetzung auf operativer Ebene (bei den Beschaffern) ist noch nicht im wünschenswerten Ausmaß gelungen. Auch wenn die federführenden Ressorts BMDW und BMVIT das Thema vo-

ranntreiben, fehlt in der Breite der politische Wille, die IÖB tatsächlich in die Strategien aller Ministerien einzubetten und umzusetzen. Wie die Evaluierung zeigt, existieren gleichzeitig aktuell keine verpflichtenden Elemente im Beschaffungswesen der meisten öffentlichen Organisationen wie beispielsweise (interne) Zielvorgaben, ausgewiesene/zweckgebundene IÖB-Budgets, strategische IÖB-Pläne etc.

Die Empfehlungen der Evaluierung greifen jene Bereiche, in denen Verbesserungspotential gesehen wird, auf und fassen diese in zwei Szenarien: Das erste Szenario enthält Anregungen für eine Verbesserung des Status-quo und ist kurz- bis mittelfristig angelegt. Das zweite, mittel- bis langfristig angelegte Szenario, baut auf den Verbesserungen in Szenario 1 auf und sieht die Idee des Leitkonzepts in der Breite verwirklicht (neue Governance-Strukturen zu etablieren, die operativen Möglichkeiten ausdifferenzieren und stärkere Unterstützungsstrukturen vorzusehen).

6 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

6.1 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1: Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Österreich nach Finanzierungssektoren	17
Abb. 1-2: Entwicklung der F&E-Ausgaben in Österreich nach Finanzierungssektoren (Index, 2007=100)	19
Abb. 1-3: Finanzierungsanteile für F&E in Österreich nach Finanzierungssektoren (in %)	19
Abb. 1-4: Durchführung und Finanzierung von F&E, 2015	22
Abb. 1-5: Verteilung der Finanzierungsmittel nach Durchführungssektor	22
Abb. 1-6: F&E-Ausgaben nach Finanzierungssektor	23
Abb. 1-7: Finanzierungsstruktur im internationalen Vergleich, 2015	24
Abb. 1-8: Ausgaben für die verschiedenen Forschungsarten nach Durchführungssektor, 2015	24
Abb. 1-9: Entwicklung der externen F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor, 2002–2015	29
Abb. 1-10: Beschäftigungsstruktur des F&E-Personals, in VZÄ, 2002 und 2015	30
Abb. 1-11: GBARD pro Einwohner und als Anteil der Staatsausgaben, 2016	32
Abb. 1-12: Projektbasierte vs. Institutionelle Finanzierung	33
Abb. 1-13: GBARD nach Finanzierungskanälen, 2013	34
Abb. 1-14: Öffentliche Forschungsförderung für den Unternehmenssektor, 2005–2015	39
Abb. 1-15: Öffentliche direkte und indirekte Forschungsförderung für den Unternehmenssektor, 2015	39
Abb. 1-16: Veränderung der öffentlichen direkten und indirekten Forschungsförderung für den Unternehmenssektor, 2009–2015.	40
Abb. 1-17: Anteil der Auslandsfinanzierung von F&E (in % der gesamten F&E) im Vergleich mit der öffentlichen Finanzierung von Unternehmens-F&E (in % des BIP), 2015	41
Abb. 1-18: Entwicklung von direkter und indirekter Förderung der Unternehmens-F&E, 2007–2020 (oben) bzw. Anteile unterschiedlicher Kategorien der öffentlichen Finanzierung, 2007–2020 (unten)	42
Abb. 1-19: EIS 2017: Summary Innovation Index (SII)	46
Abb. 1-20: Position Österreichs in den EIS 2006 bis 2017	47
Abb. 1-21: Performance Österreichs im EIS 2017 im Vergleich zum EU-Durchschnitt nach Feldern	48
Abb. 1-22: Veränderung der Performance Österreichs zwischen den EIS 2016 und 2017.	48
Abb. 1-23: Summary Innovation Index (SII) Österreichs im EIS auf Basis der früheren (EIS 2016) und der revidierten (EIS 2017) Methodik	49
Abb. 1-24: Normalisierte Indikatorwerte Österreichs im EIS 2017.	50
Abb. 1-25: Veränderung der Originalwerte Österreichs bei den Einzelindikatoren im EIS 2017	51
Abb. 1-26: Beitrag der Einzelindikatoren zur Veränderung des Gesamtindexwerts Österreichs zwischen EIS 2016 und EIS 2017	52
Abb. 1-27: Indikatorwerte Österreichs bei herausgenommenen, neu aufgenommenen und revidierten Einzelindikatoren	53
Abb. 1-28: Gesamtwirtschaftliche F&E-Quote Österreichs und der Referenzländer, 2000 und 2016	56
Abb. 1-29: Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote in Österreich und in der Referenzgruppe, 1995–2016	57
Abb. 1-30: Patentintensität Österreichs und der Referenzländer, 1995 und 2015 (Triade-Patente)	58
Abb. 1-31: Entwicklung der Patentintensität (Triade-Patente) Österreichs und der Referenzgruppe, 1995–2015	59
Abb. 1-32: Publikationsintensität Österreichs und der Referenzländer, 2016	60

Abb. 1-33: Entwicklung der Publikationsintensität in Österreich und der Referenzgruppe, 1996–2016 . . . . .	.61
Abb. 1-34: Entwicklung der Zitatintensität Österreichs und der Referenzgruppe, 1996–2012 . . . . .	.62
Abb. 1-35: Position Österreichs im Global Innovation Index 2017 im Vergleich zur Referenzgruppe . . . . .	.64
Abb. 1-36: Position Österreichs in den innovationsbezogenen Teilen des Global Competitiveness Index 2017 im Vergleich zur Referenzgruppe . . . . .	.66
Abb. 3-1: Medianeinkommen weiblicher Universitätsabsolventinnen (Master/Diplom) nach Ausbildungsfeld	111
Abb. 3-2: Medianeinkommen männlicher Universitätsabsolventen (Master/Diplom) nach Ausbildungsfeld	112
Abb. 3-3: Neue Doktoratsabschlüsse in MINT-Fächern pro 1.000 Personen zwischen 25 und 34 Jahren in den EU-28, 2015	117
Abb. 3-4: Wachstumsraten der Anzahl der männlichen und weiblichen Wissenschaftler (Kopfzahlen) für den Hochschulsektor (HES), den Unternehmenssektor (BES) und den gesamten F&E Sektor, 2002–2015	121
Abb. 3-5: Wissenschaftlerinnen-Anteile nach Kopfzahlen und VZÄ für F&E im Hochschulsektor, im Unternehmenssektor und im gesamten F&E-Sektor, 1998–2015	122
Abb. 3-6: Entwicklung des Glasdecken-Index für ausgewählte Universitäten in Österreich, 2005–2016	124
Abb. 3-7: Entwicklung des Wissenschaftlerinnen-Anteils nach Forschungseinrichtungen, für die Jahre 2004, 2008, 2013 und 2015	126
Abb. 3-8: Durchschnittliche tatsächliche Arbeitszeiten von WissenschaftlerInnen nach Geschlecht und in Jahren	129
Abb. 3-9: Erlöse aus F&E-Projekten sowie Projekten der Entwicklung und Erschließung der Künste von Universitäten mit Unternehmen, 2006 und 2016	141
Abb. 3-10: Anteil an KMU und Großunternehmen, die in Innovationsprojekten mit Hochschulen kooperieren, 2004 und 2014	142
Abb. 3-11: Technologische Breite und Bedeutung österreichischer Patentanmeldungen, Universitäten vs. Unternehmen, Durchschnitt 2002–2014	143
Abb. 3-12: Anteil Hochqualifizierter nach Unternehmensalter und Innovationsintensität, 2016	144
Abb. 3-13: Anteil von Branchen gruppiert nach Qualifikationsintensität an der Wertschöpfung, Österreich 2005–2015	145
Abb. 4-1: Stärken- und Anforderungsprofil österreichischer Industriebetriebe	159
Abb. 4-2: Anteile angewandeter Methoden in der Organisation von Innovationsprozessen, ausgewählte Länder	163
Abb. 4-3: Bildung und Gestaltung der künftigen Geschäfts- und Innovationsumgebung, wichtigste Faktoren österreichischer Unternehmen	165
Abb. 4-4: Bedeutung der Akteure im Open-Innovation-Prozess für österreichische Unternehmen.	167
Abb. 4-5: Land- und forstwirtschaftliche Betriebe in Österreich nach der Zahl der regelmäßig beschäftigten Arbeitskräfte im Jahr 2010	185
Abb. 4-6: Entwicklung der Totalen Faktorproduktivität (TFP) in der Landwirtschaft in der EU-15 und in ausgewählten Mitgliedstaaten	187
Abb. 4-7: Rangfolge der Input- und Outcome-Indikatoren zur landwirtschaftlichen Innovation ausgewählter Länder, in %, nach IUS-Ländergruppen	188
Abb. 4-8: F&E-Ausgaben in der Landwirtschaft vs. F&E-Inhalt der Vorleistungen nach Branchenherkunft, 2004–2014.	192
Abb. 5-1: FFG: Entwicklung der Vollzeitäquivalente nach Bereichen, 2006–2016	206
Abb. 5-2: aws: Aktive MitarbeiterInnen in Vollzeitäquivalenten zum Stichtag 31.12., inkl. Leihpersonal, 2006–2016	208
Abb. 9-1: Anteil F&E-Projekte und Teilbeträge 2017 nach Hauptstandort des/der AuftragnehmerIn, in %	237
Abb. 9-2: Teilbeträge und Projekte 2017 nach ausgewählten Universitäten	238
Abb. 9-3: Teilbeträge und Projekte 2017 nach Wissenschaftszweigen, in %	238
Abb. 9-4: F&E-Projekte 2017 nach Anzahl und Gesamtfinanzierungsbeiträgen, nach Ressorts, in %	239

Abb. 1-34: Entwicklung der Zitatintensität Österreichs und der Referenzgruppe, 1996–2012 . . . . .	.62
Abb. 1-35: Position Österreichs im Global Innovation Index 2017 im Vergleich zur Referenzgruppe . . . . .	.64
Abb. 1-36: Position Österreichs in den innovationsbezogenen Teilen des Global Competitiveness Index 2017 im Vergleich zur Referenzgruppe . . . . .	.66
Abb. 3-1: Medianeinkommen weiblicher Universitätsabsolventinnen (Master/Diplom) nach Ausbildungsfeld	111
Abb. 3-2: Medianeinkommen männlicher Universitätsabsolventen (Master/Diplom) nach Ausbildungsfeld	112
Abb. 3-3: Neue Doktoratsabschlüsse in MINT-Fächern pro 1.000 Personen zwischen 25 und 34 Jahren in den EU-28, 2015	117
Abb. 3-4: Wachstumsraten der Anzahl der männlichen und weiblichen Wissenschaftler (Kopfzahlen) für den Hochschulsektor (HES), den Unternehmenssektor (BES) und den gesamten F&E Sektor, 2002–2015	121
Abb. 3-5: Wissenschaftlerinnen-Anteile nach Kopffzahlen und VZÄ für F&E im Hochschulsektor, im Unternehmenssektor und im gesamten F&E-Sektor, 1998–2015	122
Abb. 3-6: Entwicklung des Glasdecken-Index für ausgewählte Universitäten in Österreich, 2005–2016	124
Abb. 3-7: Entwicklung des Wissenschaftlerinnen-Anteils nach Forschungseinrichtungen, für die Jahre 2004, 2008, 2013 und 2015	126
Abb. 3-8: Durchschnittliche tatsächliche Arbeitszeiten von WissenschaftlerInnen nach Geschlecht und in Jahren	129
Abb. 3-9: Erlöse aus F&E-Projekten sowie Projekten der Entwicklung und Erschließung der Künste von Universitäten mit Unternehmen, 2006 und 2016	141
Abb. 3-10: Anteil an KMU und Großunternehmen, die in Innovationsprojekten mit Hochschulen kooperieren, 2004 und 2014	142
Abb. 3-11: Technologische Breite und Bedeutung österreichischer Patentanmeldungen, Universitäten vs. Unternehmen, Durchschnitt 2002–2014	143
Abb. 3-12: Anteil Hochqualifizierter nach Unternehmensalter und Innovationsintensität, 2016	144
Abb. 3-13: Anteil von Branchen gruppiert nach Qualifikationsintensität an der Wertschöpfung, Österreich 2005–2015	145
Abb. 4-1: Stärken- und Anforderungsprofil österreichischer Industriebetriebe	159
Abb. 4-2: Anteile angewandeter Methoden in der Organisation von Innovationsprozessen, ausgewählte Länder	163
Abb. 4-3: Bildung und Gestaltung der künftigen Geschäfts- und Innovationsumgebung, wichtigste Faktoren österreichischer Unternehmen	165
Abb. 4-4: Bedeutung der Akteure im Open-Innovation-Prozess für österreichische Unternehmen.	167
Abb. 4-5: Land- und forstwirtschaftliche Betriebe in Österreich nach der Zahl der regelmäßig beschäftigten Arbeitskräfte im Jahr 2010	185
Abb. 4-6: Entwicklung der Totalen Faktorproduktivität (TFP) in der Landwirtschaft in der EU-15 und in ausgewählten Mitgliedstaaten	187
Abb. 4-7: Rangfolge der Input- und Outcome-Indikatoren zur landwirtschaftlichen Innovation ausgewählter Länder, in %, nach IUS-Ländergruppen	188
Abb. 4-8: F&E-Ausgaben in der Landwirtschaft vs. F&E-Inhalt der Vorleistungen nach Branchenherkunft, 2004–2014.	192
Abb. 5-1: FFG: Entwicklung der Vollzeitäquivalente nach Bereichen, 2006–2016	206
Abb. 5-2: aws: Aktive MitarbeiterInnen in Vollzeitäquivalenten zum Stichtag 31.12., inkl. Leihpersonal, 2006–2016	208
Abb. 9-1: Anteil F&E-Projekte und Teilbeträge 2017 nach Hauptstandort des/der AuftragnehmerIn, in %	237
Abb. 9-2: Teilbeträge und Projekte 2017 nach ausgewählten Universitäten	238
Abb. 9-3: Teilbeträge und Projekte 2017 nach Wissenschaftszweigen, in %	238
Abb. 9-4: F&E-Projekte 2017 nach Anzahl und Gesamtfinanzierungsbeiträgen, nach Ressorts, in %	239

6.2 Tabellenverzeichnis

Tab. 1-1: F&E-Ausgaben nach Durchführungs- und Finanzierungssektor, 2015 . . . . .	.21
Tab. 1-2: Ausgabenart im Zeitverlauf. . . . .	.26
Tab. 1-3: Finanzierung der F&E im Hochschulsektor nach Finanzierungsbereich, 2015 . . . . .	.26
Tab. 1-4: F&E-Ausgaben und Beschäftigte im Unternehmenssektor nach Wirtschaftszweigen und Wissensintensität, 2004 und 2015 . . . . .	.27
Tab. 1-5: Finanzierung der F&E-Ausgaben nach Beschäftigungsgrößenklassen, 2015 . . . . .	.28
Tab. 1-6: Beschäftigte in F&E, 2002 und 2015 . . . . .	.29
Tab. 1-7: Verwendung der Mittel der Nationalstiftung FTE im Jahr 2018 . . . . .	.35
Tab. 1-8: Aktuelle Entwicklung der Indikatorwerte des EIS in Österreich und der EU-28 . . . . .	.54
Tab. 1-9: Rangplatz und Indexwert Österreichs in internationalen Innovationsrankings 2008–2017 innerhalb der Referenzgruppe . . . . .	.63
Tab. 1-10: Umfang der EU-Rahmenprogramme für Forschung und technologische Entwicklung im Vergleich zu den F&E-Ausgaben der EU-Mitgliedstaaten . . . . .	.69
Tab. 1-11: Vergleich der Zuwendungen zwischen dem 7. RP und Horizon 2020, in Mio. €, laufende Preise . . . . .	.70
Tab. 1-12: Österreichische Beteiligung an aktiven Public-Public-Initiativen . . . . .	.73
Tab. 2-1: FWF: Anzahl der Förderungen, 2016–2017 . . . . .	.94
Tab. 2-2: FWF: Durch die Agentur finanziertes F&E-Personal, 2016–2017. . . . .	.94
Tab. 2-3: FWF: Förderungssummen in Mio. €, 2016–2017 . . . . .	.95
Tab. 2-4: FWF: Neue Initiativen und Förderinstrumente . . . . .	.97
Tab. 2-5: FFG: Anzahl der Förderungen, 2017 . . . . .	.99
Tab. 2-6: FFG: Fördersummen in Mio. € nach FFG-Bereichen, 2016–2017 . . . . .	.99
Tab. 2-7: FFG: Neue Initiativen und Förderinstrumente	101
Tab. 2-8: aws: Anzahl der Förderungen, 2017	104
Tab. 2-9: aws: Fördersummen in Mio. €, 2017	104
Tab. 3-1: MINT-Abschlüsse an öffentlichen Universitäten und Fachhochschulen, Studienjahr 2014/15.	115
Tab. 3-2: Personen, die pro Jahr eine MINT-Ausbildung abschließen und danach keine weitere Ausbildung absolvieren (Schätzung).	116
Tab. 3-3: Mögliche Beiträge von Universitäten zu Innovationsaktivitäten	139
Tab. 3-4: Innovationserfolg nach F&E-Kooperationspartner, 2012–2014	143
Tab. 4-1: Verbreiterung technologischer Kompetenzen	160
Tab. 4-2: Klassifizierung automatisierter/autonomer Fahrzeuge nach SAE-Standards	171
Tab. 4-3: Neuerungen in der Landwirtschaft und Innovationsaktivitäten anderer Sektoren	186
Tab. 4-4: F&E-Ausgaben und Forschungspersonal der Land- und Forstwirtschaft, der Fischerei sowie in der Wertschöpfungskette vor- und nachgelagerter Branchen, 2015	191
Tab. 5-1: Übersicht der Zugangsregeln zu administrativen Unternehmensdaten in Österreich und den ausgewählten Vergleichsländern	200

7 Literaturverzeichnis

- Adner, R. (2006): Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem, *Harvard Business Review*, 84 (4), 89–107.
- Agrarmarkt Austria (2017): Marktbericht Milch und Milchprodukte. Ausgabemonat Mai 2017. Eigenverlag, Wien.
- Aiginger, K., Falk, R. und Reinstaller, A. (2009): Reaching Out to the Future Needs Radical Change. Towards a New Policy for Innovation, Science and Technology in Austria, Synthesebericht der Systemevaluierung der österreichischen Forschungsförderung und -finanzierung, Wien.
- Alt, R., Berrer, H., Borrmann, J., Brunner, P., Dolle, B., Helmenstein C., Jöchle, J., Pirker J., Pohl, P., Popko, J., Schmidl M. und Schneider H.W. (2016): Kombinierte Programmevaluierung der Christian Doppler Labors und Josef Ressel Zentren, Wien.
- Alt, R., Berrer, H., Borrmann, J., Brunner, P., Helmenstein, C., Hierländer, C., Lobner, L., und Schneider, H.W. (2012): Nutzen-, Programm- und Systemevaluierung der Christian Doppler Forschungsgesellschaft. Wien.
- Altenecker, W. und Frick, G., (2015): Ausblick auf Beschäftigung und Arbeitslosigkeit in Österreich bis zum Jahr 2019. Mikrovorschau, Studie im Auftrag des Arbeitsmarktservice Österreichs, Wien.
- AMS (2015): Qualifikationsstrukturbericht des AMS Österreich für 2014, Wien.
- AMS (2016): AkademikerInnen-Arbeitslosigkeit: Lohnt sich ein Hochschulabschluss noch? Spezialthema zum Arbeitsmarkt Mai 2016. http://www.ams.at/docs/001_spezialthema_0516.pdf
- AMS (2017): Arbeitsmarkt & Bildung Dezember 2017. http://www.ams.at/docs/001_am_bildung_1217.pdf
- Ang, J., Madsen, J. und Islam, R. (2011): The effect of human capital composition on technological convergence; *Journal of Macroeconomics* 33, 465–476.
- Angrist, J.D. und Pischke, J. (2009): Mostly Harmless Econometrics. An Empiricist's Companion. Princeton University Press, Princeton.
- Appelt, S., Criscuolo, C., Galindo-Rueda, F. und Bajgar, M. (2016): R&D Tax Incentives: Evidence on Design, Incidence and Impacts; OECD Science, Technology and Industry Policy Papers. Paris.
- Arendt, L. (2008): Barriers to ICT adoption in SMEs: how to bridge the digital divide? *Journal of Systems and Information Technology*, 10 (2), 93–108.
- Arntz, M., Gregory, T. und Zierhahn, U. (2016): The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis, OECD Social, Employment and Migration Working Papers 189, Paris.
- Arrow, K. (1962): Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention, in: Universities—NBER, SSR Council, CEG (Hrsg.) *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press, 609–626.
- Arvanitis, S. (2005): Computerization, workplace organization, skilled labour and firm productivity: Evidence for the Swiss business sector. *Economics of innovation and new technology*. 14(4), 225–249.
- Aspelund, A. und Moen, Ø. (2004): Internationalization of small high-tech firms: the Role of information technology, *J. Eeromarketing*, 13(2-3), 85–105.
- Austrian FP9 Think Tank (2016): Theses Paper for shaping the next (9th) EU-RTD Framework Programme, Wien. https://www.era.gv.at/object/document/2826/attach/FP9_Theses_Paper_endg_.pdf
- Austrian FP9 Think Tank (2017): Fostering Impact and Sustainable Collaboration in FP9 within a new Common Research, Technology and Innovation Policy, Wien. https://era.gv.at/object/document/3117/attach/FP9_Theses_Paper_2_final.pdf

- Balconi, M., Brusoni, S. und Orsenigo, L. (2010): In defence of the linear model: An essay, Res. Policy, 39(1), 1–13.
- Berlingieri, G., Blanchenay, P. und Criscuolo, C. (2017): The great divergence(s), OECD Publishing, Paris.
- Binder, D., Thaler, B., Unger, M., Ecker, B., Mathä, P. und Zaussinger, S. (2017): MINT an öffentlichen Universitäten, an Fachhochschulen sowie am Arbeitsmarkt. Eine Bestandsaufnahme. IHS-Forschungsbericht, Studie im Auftrag des BMWFW, Wien.
- BJA (2017): Bericht zur Wirkungsorientierung 2016 gemäß § 68 (5) BHG 2013 iVm. § 7 (5) Wirkungscontrollingverordnung, Wien. https://www.oeffentlicherdienst.gv.at/wirkungsorientierte-verwaltung/dokumente/Bericht_zur_Wirkungsorientierung_2016.pdf
- BJA, BME, BMUKK, BMVIT, BMWFJ und BMWF (2011): Der Weg zum Innovation Leader: Potenziale ausschöpfen, Dynamik steigern, Zukunft schaffen, Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation, Wien. <https://www.bka.gv.at/DocView.axd?CobId=42655>
- Bloom, N., Jones, C.I., Reenen, J.V. und Webb, M. (2017): Are Ideas Getting Harder to Find? Working Paper, National Bureau of Economic Research. <http://www.nber.org/papers/w23782>
- BMWF (2018): Universitätsbericht 2017, Wien.
- BMLFUW (2016): Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums. https://www.bmlfuw.gv.at/land/laendl_entwicklung/leprogramm.html
- BMWFW (2016): Die Kreativwirtschaftsstrategie für Österreich, Wien.
- BMWFW (2016a): Österreichische ERA Roadmap, April 2016, Wien.
- BMWFW (2017): Geisteswissenschaften, Sozialwissenschaften, Kulturwissenschaften. Beitrag zur strategischen Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen, Wien. <http://bmbwf.gv.at/GSK>
- BMWFW, BMVIT und BMWFJ (2014): Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2014. Lagebericht gem. § 8 (1) über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung, Technologie und Innovation in Österreich, Wien.
- BMWFW und BMVIT (2015): Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2015. Lagebericht gem. § 8 (1) über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung, Technologie und Innovation in Österreich, Wien
- BMWFW und BMVIT (2017): Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2017. Lagebericht gem. § 8 (1) über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung, Technologie und Innovation in Österreich, Wien.
- Bock-Schappelwein, J., Eppel, R., Famira-Mühlberger, U., Kügler, A., Mahringer, H., Unterlass, F. und Zulehner, C. (2016): Die Wirkung von Innovationsaktivitäten geförderter österreichischer Unternehmen auf die Belegschaft, WIFO, Wien.
- Boekholt P., Romanainen, J. und Madubuko T. (2017): Increased coherence and openness of European Union research and innovation partnerships. Final report, technopolis group, Juni 2017.
- Brynjolfsson, E., Hitt, L.M. und Kim, H.H. (2011): Strength in numbers: How does data-driven decisionmaking affect firm performance? https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1819486
- Bührer, S., Daimer, S., Koschatzky, K., Sheikh, S., Kaufmann, P. und Ruhland, S. (2017): Evaluierung der Förderungsgesellschaften Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) und Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG), Karlsruhe.
- Bundesagentur für Arbeit (2016): Der Arbeitsmarkt in Deutschland – MINT-Berufe, Nürnberg.
- CARTRE (2017): Coordination of Automated Road Transport Deployment for Europe, H2020-ART-2016-RTD CSA 724086, Overview Automated Road Transport Roadmaps, Pilots and Test sites.
- CBS (2018): Catalogue of services: Microdata services. <https://www.cbs.nl>
- CEDEFOP (2016): Fachkräftemangel und Überschuss in Europa: Nach welchen Berufen eine hohe Nachfrage besteht und warum – Erkenntnisse des Cedefop, Kurzbericht.

- Cohen, W.M., Nelson, R.R. und Walsh, J.P. (2002): Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science* 48(1), 1-23.
- Cooper R.C. (2002): Top oder Flop in der Produktentwicklung. *Erfolgsstrategien: von der Idee zum Launch*, Wiley-VCH.
- Cooper R.G. und Edgett S.J. (2012): Best Practices in the Idea-to-Launch Process and Its Governance, *Research Technology Management* 55 (March-April), 43–55.
- Cornell University, Insead und WIPO (2017): The Global Innovation Index 2017: Effective Innovation Policies for Development, Ithaca, Fontainebleau und Genf.
- Davidson, S., De Filippi, P. und Potts, J. (2016): Disrupting Governance: The New Institutional Economics of Distributed Ledger Technology. <https://ssrn.com/abstract=2811995>
- Di Comite, F. und Kancs, D. (2015): Macro-Economic Models for R&D and Innovation Policies, Europäische Kommission, Joint Research Center. Technical Report. Sevilla. http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC94323/jrc%20techrep%20on%20rd%20models%20-%20final1_dak.pdf
- Drolet, B.C. und Lorenzi, N.M. (2011): Translational research: understanding the continuum from bench to bedside. *Translational Research* 157, 1-5. Zitiert nach Finck, S., Nöcker, G., Wildner, M. und Walter, U. (2013): Präventive Maßnahmen transferieren – In Versorgungspraxis überführen. *Gesundheitswesen*.
- Ecker, B., Funk, N., Sardadvar, S., Kaufmann, P., Sheikh, S., Wolf, L., Brandl, B., Loretz, S. und Sellner, R. (2017): Evaluierung der Forschungsprämie gem. § 108c EStG, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Finanzen (BMF), Wien.
- Eichmann, H. und Nocker, M. (2015): Die Zukunft der Beschäftigung in Wien – Trendanalysen auf Branchenebene. FORBA-Forschungsbericht, Studie im Auftrag der Magistratsabteilung 13 der Stadt Wien, Wien.
- Engelhardt, S, Künzel, M., Ecker, B. und Schnabl, A. (2018): Evaluation des österreichischen Sicherheitsforschungsprogramms KIRAS. Bericht 2017. Berlin.
- Engelter, M. und Sommer, K. (2016): Die Novellierung des Bundesstatistikgesetzes 2016, *Wirtschaft und Statistik*, 11-19, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- Etzkowitz, H. und Leydesdorff, L. (2000): The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations, *Research Policy*, 29(2), 109–123.
- Europäische Kommission (2006): European Innovation Scoreboard 2006. Comparative Analysis of Innovation Performance, Brüssel.
- Europäische Kommission (2007): Innovation Union Scoreboard 2007. Comparative Analysis of Innovation Performance, Brüssel.
- Europäische Kommission (2008): Innovation Union Scoreboard 2008. Comparative Analysis of Innovation Performance, Brüssel.
- Europäische Kommission (2008a): Benchmarking policy measures for gender equality in science, Luxembourg.
- Europäische Kommission (2009): Innovation Union Scoreboard (EIS) 2009, Pro Inno Europe Paper No. 15, Brüssel.
- Europäische Kommission (2010): Innovation Union Scoreboard 2010. The Innovation Union’s performance scoreboard for Research and Innovation, Brüssel.
- Europäische Kommission (2011): Innovation Union Scoreboard 2011, Brüssel.
- Europäische Kommission (2013): Innovation Union Scoreboard 2013, Brüssel.
- Europäische Kommission (2014): Innovation Union Scoreboard 2014, Brüssel.
- Europäische Kommission (2015): Innovation Union Scoreboard 2015, Brüssel.
- Europäische Kommission (2015a): Does the EU need more STEM graduates? Brüssel.
- Europäische Kommission (2015b): Encouraging STEM Studies for the Labour Market. Study for the EMPL Committee, Brüssel.

- Europäische Kommission (2016): European Innovation Scoreboard 2016, Brüssel.
- Europäische Kommission (2016a): She Figures 2015, Luxembourg.
- Europäische Kommission (2016b): Europäer, Landwirtschaft und gemeinsame Agrarpolitik (GAP). Spezial Eurobarometer 440 – Welle EB84.2 – TNS opinion & social. Umfrage koordiniert von der Europäischen Kommission, Generaldirektion Kommunikation.
- Europäische Kommission (2017): European Innovation Scoreboard 2017, Brüssel.
- Europäische Kommission (2017a): Interim Evaluation of Horizon 2020. Commission Staff Working Document, European Commission, Brüssel.
https://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/book_interim_evaluation_horizon_2020.pdf#view=fit&pagemode=none
- Europäische Kommission (2017b): LAB-FAB-APP: Investing in the European Future we want. Report of the independent High Level Group on maximising the impact of EU Research & Innovation Programmes („Lamy Report“), Brüssel.
http://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/hlg_2017_report.pdf#view=fit&pagemode=none
- Europe's Digital Progress Report (2017): Country Profile Austria 2017. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/scoreboard/austria>
- Expert Group “National Strategy” of the Open Access Network Austria (OANA) (2016): Recommendations for the Transition to Open Access in Austria / Empfehlungen für die Umsetzung von Open Access in Österreich, Zenodo.
- Falk, M., Hölzl W. und Oberhofer H. (2015): Die Bedeutung von unternehmensbezogenen Individualdaten für die empirische Wirtschaftsforschung und wirtschaftspolitische Beratung, WIFO-Monatsberichte, 88(11), 845–875.
- FFG (2017): Österreich in Horizon 2020: Cockpitbericht zum Datenstand 03.3.2018, Wien.
- Fink, M., Horvath, T., Huemer, U., Mahringer, H. und Sommer, M. (2014): Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich und die Bundesländer. Berufliche und sektorale Veränderungen 2013 bis 2020, Wien.
- Fink, M., Titelbach, G., Vogtenhuber, S. und Hofer, H. (2015): Gibt es in Österreich einen Fachkräftemangel? Analyse anhand von ökonomischen Knappheitsindikatoren. IHS-Forschungsbericht, Studie im Auftrag des Sozialministeriums, Wien.
- Frey, C. und Osborne, M. (2013): The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? Oxford.
- Gaubitsch, R. (2015): Zum Fachkräftemangel in Österreich. Ergebnisse der Befragung im Rahmen des AMS Großbetriebs-Monitoring 2013/14, Wien.
- Gawer, A. (2009): Platforms, Markets and Innovation, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham and Northampton.
- Göncü, R. und Guérard, B. (2017): Austria's digital transition. OECD Publishing. Paris.
- Haberfellner, R. und Sturm, R. (2013): Green Economy? Eine Analyse der Beschäftigungssituation in der österreichischen Umweltwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Perspektiven für hochqualifizierte Arbeitskräfte, Wien.
- Hamill, J. und Gregory, K. (1997): Internet marketing in the internationalisation of UK SMEs, Journal of Marketing Management, 13(1-3), 9–28.
- Harrer, M. (2016): Automatisiertes Fahren – ASFINAG, Wien.
- Hempell, T. (2005): What's spurious, what's real? Measuring the productivity impacts of ICT at the firm-level. Empirical economics 30 (2), 427–464.
- Hoffmann, W.H. und Unger, M. (2015): Strategic Excellence. Wie sieht Strategiewerk bei erfolgreichen Unternehmen in Zeiten des Wandels aus? Präsentation der Studie von Contrast und der WU Wien.
- Holzinger, F. und Hafellner, S. (2017): Ergebnisse der Gleichstellungserhebung in der außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung in Österreich, Policies Working Paper, Wien.
- Hölzl, W. und Janger, J. (2014): Distance to the frontier and the perception of innovation barriers across European countries, Research Policy, 43(4), 707–725.

- Hölzl, W., Friesenbichler, K., Kügler, A., Peneder, M., Reinstaller, A. und Schwarz, G. (2016): Österreich 2025: Industrie 2025: Wettbewerbsfähigkeit, Standortfaktoren, Markt- und Produktstrategien und die Positionierung österreichischer Unternehmen in der internationalen Wertschöpfungskette, Projektpublikationen, WIFO, Wien.
- IV (2016): MINT-Umfrage 2015/2016, Wien.
- Jaksch, E. und Fritz, C. (2015): Bildungsbedarfsanalyse 2015, Studie im Auftrag der WK Wien, Linz.
- Janger, J. (2015): Business science links for a new growth path. WWWforEurope Working Paper, 107, WWWforEurope, Wien.
- Janger, J. und Strauss, A. (2018): Forschungsquotenziele 2020. Aktualisierung 2018, WIFO, Wien. http://www.wifo.ac.at/publikationen?detail-view=yes&publikation_id=60904
- Janger, J., Firgo, M., Hofmann, K., Kügler, A., Strauss, A., Streicher, G. und Pechar, H. (2017): Wirtschaftliche und gesellschaftliche Effekte von Universitäten, WIFO, Wien. <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/60794>
- Janger, J., Kügler, A., Reinstaller, A. und Reschenhofer, P. (2016): Looking out for the frontier(s): towards a new framework for frontier measurement in science, technology and innovation, WIFO, Wien.
- Jeschke, J., Lokatis, S., Bartram, I. und Tockner, K. (2018): Knowledge in the Dark: Scientific Challenges and Ways Forward.
- Jud, T., Kleinberger-Pierer, M. und Kupsa S. (2017): Zwischenbericht zum Förderprogramm Wissenstransferzentren und IPR Verwertung. Projektendbericht, Wien.
- Jud, T., Marchart, J., Friesenbichler, K. und Peneder, M. (2013): Risikokapital in Österreich. Angebots- und Nachfrageseitige Erklärungsfaktoren für die geringe Ausprägung, Studie im Auftrag des BMWFJ und AWS, Wien.
- Kachan, D., Wen, W. J., Payne, S. und Amaral, M. (2012): A new cleantech taxonomy. Kachan & Co.
- Kaltofen, T. (2016): Studie zum Thema Blockchain, R&D fazoid, Dresden.
- Kaufmann, P., Geyer, A. und Nindl, E. (2018): Evaluierung des BRIDGE Programms für den Zeitraum 2009–2016, Wien.
- Kenney, M. und Zysman, J. (2016): The rise of the platform economy. *Issues in Science and Technology*, 32(3), 61–69
- Kettner-Marx, C., Kirchner, M., Kletzan-Slamanig, D., Köppl, A., Meyer, I. und Sinabell, F. (2016): Current Key Indicators on Climate Change and the Energy Economy. Special theme: The climate protection agreement of Paris, WIFO-Monatsberichte, 89(7), 511–524.
- Killich, S. (2002): Grundlagen der Unternehmenskooperation, in: Luczak Holger (Hrsg.) Unternehmenskooperation in Theorie und Praxis : Projekt Parko. Ganzheitliche und partizipative Gestaltung von Zulieferkooperationen in der Automobilindustrie, VDI-Verlag, Düsseldorf, 4–16.
- Kline, S. J. (1985): Innovation is not a linear process, *Research Management*, 28(4), 36–45.
- Kreativwirtschaft Austria (2017): Siebenter Österreichischer Kreativwirtschaftsbericht, Wien.
- Kritikos, A., Hafenstein, M. und Schiersch, A. (2017): Auch kleinste Betriebe stoßen erfolgreich Innovationen an, sie tun es nur seltener, DIW Wochenbericht Nr. 27/2007.
- Kroop, S., Lampert, D., Leitner K.H., Blecha, K. und Hillebrand, G. (2016): Open FTI Data Policy: Implikationen für die Open FTI Governance. Studie im Auftrag des BMVIT, GFF, ZSI und AIT, Wien.
- Larivière, V., Haustein, S. und Mongeon, P. (2015): The oligopoly of academic publishers in the digital era. *PloS one*, 10(6), 1–15.
- Leten, B., Landoni, P. und Van Looy, B. (2014): Science or graduates: How do firms benefit from the proximity of universities? *Research Policy*, 43(8), 1398–1412.
- Malerba, F. (2009): Increase learning, break knowledge lock-ins and foster dynamic complementarities: evolutionary and system perspectives on technology policy in industrial dynamics, in: Foray, D. (Hrsg.) *The New Economics of Technology Policy*. Edward Elgar, Cheltenham, 33–45.
- March J.G. (1993): The Myopia of Learning, *Strategic Management Journal*, 14(2), 95–112.
- Markkula, M. (2013): The knowledge triangle: Renewing the university culture, in: Lappalainen, P. und Markkula, M. (Hrsg.) *The Knowledge*

- Triangle: Re-inventing the Future, European Society for Engineering Education (SEFI).
- Mazzucato, M. (2018): Mission-Oriented Research and Innovation in the European Union. A problem-solving approach to fuel innovation-led growth. Europäische Kommission, Brüssel. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5b2811d1-16be-11e8-9253-01aa75ed71a1/language-en>
- Millonig, A. (2014): Salvation or Frustration: Potential Impact of Automated Vehicles on Mobility Behaviour Patterns, Invited talk, 3rd International Conference on Connected Vehicles & Expo (ICCVE 2014), 3-7 Nov 2014, Wien.
- Millonig, A. (2017): Die menschliche Seite autonomen Fahrens, *Wirtschaft & Umwelt*, (1), 14–17.
- Nagel, W., Titelbach, G. und Valkova, K. (2017): Digitalisierung der Arbeit: Substituierbarkeit von Berufen im Zuge der Automatisierung durch Industrie 4.0. IHS-Forschungsbericht, Studie im Auftrag des Sozialministeriums, Wien.
- Nakamoto, S. (2008): Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, Bitcoin Foundation. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Nelson, R. (1959): The Simple Economics of Basic Scientific Research. *The Journal of Political Economy*, 67(3), 297–306.
- Neumann, K.H., Plückebaum, T., Böheim, M. und Bärenthaler-Sieber, S. (2017): Evaluierung der Breitbandinitiative. WIK Consult, WIFO, Wien.
- Nikowitz, M. (2015): Fully Autonomous Vehicles, BMVIT.
- Nitsche, P., Leitner, K.H., Rhomberg, W., Biegelbauer P., Dachs, B., Kasztler, A., Schaper-Rinkel, P., Dinges, M. und Weber, M. (2017): via-autonom. Verkehrsinfrastruktur und Anforderungen für autonomen Straßenverkehr. F&E Projekt in Mobilität der Zukunft. Automatisiertes Fahren, MdZ 6. Ausschreibung (2015). BMVIT, FFG. Wien.
- OECD (2003): OECD/TIP Project on Biopharmaceutical National Innovation Systems, Country Case Studies. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2009): Patent Statistics Manual, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2010): Measuring Innovation. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2011): Guide to Measuring the Information Society. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2013): Agricultural Innovation System. A framework for analysing the role of government. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2014): Measuring the Digital Economy. A New Perspective. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2015): Frascati Manual. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2015): STI Scoreboard 2015, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2015a): Urban Mobility System Upgrade: How shared self-driving cars could change city traffic. Corporate Partnership Board Report, International Transport Forum, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2016): STI Policy Survey 2016, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2016a): ICTs and Jobs: Complements or Substitutes, Ministerial Meeting on the Digital Economy Technical Report, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2016b): Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in the United States. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2017): R&D Tax Incentives Database. <http://www.oecd.org/sti/rd-tax-incentives-provisions.pdf>, <http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.htm>
- OECD (2017a): Education at a Glance 2017: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2017b): OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The Digital Transformation, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2017c): Knowledge Triangle Synthesis Report – Enhancing the Contributions of Higher Education and Research to Innovation, OECD Publishing, Paris.
- OECD, SCImago (2016): Compendium of Bibliometric Science Indicators, OECD Publishing, Paris.
- Oreskes, N. und E.M. Conway (2010): Merchants of doubt. How a handful of scientists obscured the

- truth on issues from tobacco smoke to global warming, Bloomsbury Press, New York.
- Ormala E., Cox D., Dale-Clough L., Erkama N., Georghiou L., Hahn K., Iriarte J., Konrad K., Linshalm E., Marzocchi J., Ploder M., Polt W., Sauer A. und Tukiainen S. (2017): Good Practice Guide, Innovation Management: Learning from the Experience of Companies in European Countries, IIT Project Paper. http://www.iit-project.eu/wp-content/uploads/2017/10/IIT-Best-practice-guide-PRINT_high_quality_print.pdf
- Peneder, M. (2010): Technological regimes and the variety of innovation behaviour: Creating integrated taxonomies of firms and sectors, *Research Policy*, 39(3), 323–334.
- Peneder, M. (2014): Competition, R&D and Innovation: Testing the Inverted-U in a Simultaneous System, *Journal of Evolutionary Economics*, 3, 653–687.
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D’Este, P. und Fini, R. (2013): Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations, *Research Policy*, 42(2) 423–42.
- Pinto, M. F. (2017): To Know or Better Not to: Agnotology and the Social Construction of Ignorance in Commercially Driven Research, *Science and Technology Studies* 30(2), 53-72.
- Plavén-Sigray, P., Matheson, G.J., Schiffler, B.C. und Thompson, W.H. (2017): The readability of scientific texts is decreasing over time, *eLife*, 6, 1–25.
- Polt, W., Unger, M., Winkler, C. und Streicher, J. (2016): Entwicklung einer österreichischen Position zu Alignment – Grundlagenpapier für die Entwicklung einer österreichischen Position zu Alignment, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien.
- Prinz, W. und Schulte, A.T. (Hrsg.) (2017): Blockchain und Smart Contracts. Technologien, Forschungsfragen und Anwendungen, Fraunhofer-Gesellschaft.
- Proctor, R. und Schiebinger L.L. (2008): Agnotology: the making and unmaking of ignorance. Stanford University Press, Palo Alto, CA.
- PwC global power & utilities (2016): Blockchain – an opportunity for energy producers and consumers? Pricewaterhouse Coopers International Limited, London.
- Rammer, C., Pesau, A. und Sellenthin, M.O. (2011): Europäische Dimension der Forschungs- und Innovationspolitik, EFI, Berlin.
- Reale, E., Scherngell, T., Zahradnik, G. und Spinello, A. (2017): Public Funding Country Profile Austria. Report of the PREF-Project, Europäische Kommission, Joint Research Center, Brüssel.
- Reinstaller A., Reschenhofer P. und Unterlass F. (2016): The impact of knowledge creation and transfer on export diversification, WIFO, Wien.
- Reischauer, G. und Leitner, K.H. (2016): Innovation 4.0: Wie das Innovationspotential von Industrie 4.0 analysiert werden kann. *Austrian Management Review* 6, 76–83.
- Renz, B. (2017): Datenbanken und Informationssysteme. Verteilte Datenbanken, Vorlesungsunterlagen Fachbereich MNI, TH Mittelhessen.
- Ries, E. (2011): *The Lean Startup: How Constant Innovation Creates Radically Successful Businesses*, Penguin Books Ltd, London.
- Ruhland, S., Kaufmann, J., Ploder, M. und Zinke, G. (2018): Evaluierung der Umsetzung des Leitkonzepts für eine innovationsfördernde öffentliche Beschaffung in Österreich. Endbericht, Wien.
- Schaper-Rinkel, P., Weber M., Wasserbacher, D., van Oost, E., Ordonez-Matamoros G., Krooi M., Hölsgens R., Nieminen M. und Pelkonen, A. (2013): Exploring the future of research. Trends and drivers in doing and governing research, Report, RIF Research & Innovation Futures 2030.
- Scherk, J. und Pöchlacker-Tröscher, G. (2017): Die Blockchain – Technologiefeld und wirtschaftliche Anwendungsbereiche, Tiefendossier im Auftrag des BMVIT, Linz.
- Schiefer, A. (2015): Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor 2013 – Teil 1, in: *Statistische Nachrichten* (9/2015), Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor 2013 – Teil 2, in: *Statistische Nachrichten* (10/2015).

- Schiefer, A. (2017): Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor 2015 – Teil 1, in: Statistische Nachrichten (10/2017), Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor 2015 – Teil 2, in: Statistische Nachrichten (11/2017).
- Schmid, K., Winkler, B. und Gruber, B. (2016): Skills for Today. Aktueller Qualifizierungsbedarf und Rekrutierungsschwierigkeiten. Analysen und Befunde auf Basis der IV-Qualifikationserhebung 2016. ibw-Forschungsbericht Nr. 185, Publikation im Auftrag der Industriellenvereinigung, Wien.
- Schneeberger, A. und Petanovitsch, A. (2011): Bacheloreinführung und Qualifikationsnachfrage am Beispiel der UNI-Technikstudien. ibw-Forschungsbericht Nr. 162, Wien.
- Simpson, M. und Docherty, A. J. (2004): E-commerce adoption support and advice for UK SMEs, *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 11(3), 315–328.
- Sinabell, F. (2016): Austria 2025 - Prospects for Austria's agriculture until 2025. Project publications „Austria 2025“, WIFO, Wien.
- Sinabell, F., Unterlass, F., Walder, P. und Kantelhardt, J. (2017): Innovation - der Motor für Wachstum und Beschäftigung in der ländlichen Wirtschaft. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Universität für Bodenkultur, Wien.
- Soete, L., Verspagen, B., und Weel, B. T. (2010): Systems of Innovation in: Bronwyn H. Hall und Nathan Rosenberg (Hrsg.) *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol. 2., North-Holland, Amsterdam, 1159–1180.
- Statistics Denmark (2018): Data-Confidentiality-Policy-at-Statistics-Denmark, Statistics Denmark. Kopenhagen. <https://www.dst.dk/en/OmDS/lovgivning>
- Statistik Austria (2013): Agrarstrukturerhebung 2010. Gesamtergebnisse, Wien.
- Statistik Austria (2016): Innovation. Ergebnisse der Innovationserhebung CIS 2014, Wien.
- Steinmueller, W.E. (2009): Technology policy: the roles of industrial analysis and innovation studies, in: Foray, D. (Hrsg.) *The New Economics of Technology Policy*. Edward Elgar, Cheltenham, 17–32.
- Stöllinger, R. (2016): Investitionen in Österreich: Entwicklungen, Ursachen, Politikempfehlungen. FIW Policy Brief 21, Wien.
- Streissler-Führer, A. (2016): Digitalisierung, Produktivität und Beschäftigung, Studie für das BKA, Wien.
- Swan, A. (2016): Open Access policies: policy effectiveness, Brüssel. <http://www.pasteur4oa.eu/sites/pasteur4oa/files/events/Open%20Access%20policy%20effectiveness%20AS%20%28funders%29.pdf>
- Teixeira, A.A.C. und Queirós, A.S.S. (2016): Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis, *Research Policy*, 45, 1636–1648.
- Tichy, G. (2015): Wirtschaftsstandort Österreich – von der „Überholspur“ aufs „Abstellgleis“, WIFO-Monatsberichte, 88(8), 635–648.
- Tierney, S. (2011): Venture Capital and Cleantech Symbiosis, *The Industrial Geographer*, 8(2), 63–85.
- Timmer, M.P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. und de Vries, G. J. (2015): An Illustrated User Guide to the World Input–Output Database: the Case of Global Automotive Production, *Review of International Economics*, 23, 575–605.
- Tonta, Y., Doğan, G., Al, U. und Madran, O. (2015): Open Access Policies of Research Funders: The Case Study of the Austrian Science Fund (FWF). https://www.fwf.ac.at/fileadmin/files/Dokumente/Ueber_den_FWF/Publikationen/FWF-Selbstevaluation/FWF-OA-Policy-Case-Study_Pasteur4OA.pdf
- Unger M. und Polt W. (2017): The Knowledge Triangle between Research, Education and Innovation – A Conceptual Discussion, *Foresight and STI Governance*, 11(2), 10–26.
- Unger, M., Thaler, B., Dibiasi, A., Binder, D. und Litofcenko, J. (2017): Studienverläufe und Studienzufriedenheit. Zusatzbericht der Studierenden-Sozialerhebung 2015. IHS-Forschungsbericht, Studie im Auftrag des BMWF, Wien.
- Veugelers, R. und Del Rey, E. (2014): The contribution of universities to innovation, (regional) growth and employment, European Expert Network on

- Economics of Education (EENEE), Europäische Kommission, Brüssel.
- Vignola-Gagné, E. und Biegelbauer, P. (2013): Translational Research, in: Carayannis, E.G. und Campbell, D.F.J (Hsg.) *Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation, and Entrepreneurship*, Springer, New York, 1834–1843.
- Vignola-Gagné, E., Biegelbauer, P. und Lehner, D. (2013): Translational research: entrepreneurship, advocacy and programmatic work in the governance of biomedical innovation. In: Borrás, S. und Edler, J. (Hrsg.) *The governance of socio-technical systems: explaining change*. Cheltenham Elgar: 132–158.
- Vogtenhuber, S., Baumegeger, D. und Lassnigg, L. (2017): *Arbeitskräfteangebot und Nachfrage: Verdrängung durch Bildungsexpansion?* Forschungsbericht des Instituts für Höhere Studien an die Arbeiterkammer Wien, Wien.
- Weber, M., Andreescu, L., Cuhls, K., Dragomir, B., Gheorghiu, R., Giesecke, S., Ricci, A., Rosa, A., Schaper-Rinkel, P., Sessa, C., Baiocco, A., Curaj, A., Giuffrè, G. und Zern, R. (2018): *Transitions at the Horizon: Perspectives for the European Union's future research- and innovation-related policies*, Final report from project BOHEMIA (Beyond the horizon: Foresight in support of the EU's future research and innovation policy), Europäische Kommission, Brüssel.
- WEF (2015): *Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact*. Global Agenda Council on the Future of Software & Society, Survey Report, World Economic Forum, Genf. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf
- WEF (2017): *The Global Competitiveness Report 2017–2018*, World Economic Forum, Genf.
- Weyerstraß, K. (2018): *Entwicklung, Determinanten und Bedeutung der totalen Faktorproduktivität FIW* Policy Brief 38, Wien.
- Woolf S.H. (2008): *The meaning of translational research and why it matters*. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 299(2), 211–213.
- Xia, T. (2013): *Absorptive capacity and openness of small biopharmaceutical firms. A European Union – United States comparison*, *R&D Management*, 43(4), 333–351.
- Zahradnik, G., Rhomberg, W. und Leitner, K-H. (2016): *EMS 2015: Innovationen in der Produktion: Basisauswertung und Sonderauswertung zum Thema Industrie 4.0*, AIT-IS-Report 125, Wien.
- Zilian, S., Unger, M., Scheuer, T., Polt, W. und Altzinger, W. (2016): *Technologischer Wandel und Ungleichheit. Zum Stand der empirischen Forschung*, *Wirtschaft und Gesellschaft* 2016, 42 (4), 591–616.

8 Anhang I

8.1 Länderkürzel

Land/Region	Kürzel	Land/Region	Kürzel	Land/Region	Kürzel	Land/Region	Kürzel
Albanien	AL	Estland	EE	Südkorea	KR	Portugal	PT
Argentinien	AR	Griechenland	EL	Liechtenstein	LI	Rumänien	RO
Österreich	AT	Spanien	ES	Litauen	LT	Serbien	RS
Australien	AU	Finnland	FI	Luxemburg	LU	Russland	RU
Belgien	BE	Frankreich	FR	Lettland	LV	Schweden	SE
Bulgarien	BG	Hongkong	HK	Montenegro	ME	Singapur	SG
Brasilien	BR	Kroatien	HR	Mazedonien	MK	Slowenien	SI
Kanada	CA	Ungarn	HU	Malta	MT	Slowakei	SK
Schweiz	CH	Irland	IE	Mexiko	MX	Türkei	TR
Chile	CL	Indien	IN	Nigeria	NG	Taiwan	TW
China	CN	Israel	IL	Niederlande	NL	Ukraine	UA
Zypern	CY	Island	IS	Norwegen	NO	Vereinigtes Königreich	UK
Tschechische Republik	CZ	Italien	IT	Neuseeland	NZ	Vereinigte Staaten von Amerika	US
Deutschland	DE	Japan	JP	Polen	PL	Südafrika	ZA
Dänemark	DK						

8.2 Erläuterungen zu Typen von transnationalen FTI-Partnerschaften

Public-Public Partnership:

- JPI – Joint-Programming-Initiativen: Bündelung von Ressourcen und Kapazitäten der Forschungsförderung mehrerer Mitgliedstaaten zu bestimmten Forschungsschwerpunkten (Programmfinanzierung durch Mitgliedstaaten, finanzielle Unterstützung durch Horizon 2020 für Koordinierungs- und Supportmaßnahme CSA, gemeinsame Ausschreibungen können durch Horizon 2020 gefördert werden bzw. über ERA-NET-Aktivitäten erfolgen).
- Artikel-185-Initiativen (vormals Artikel 169 des Vertrages über die Arbeitsweise der Europäischen Union): Vertraglich geregelte Kooperation zwischen EU und Plattform der Mitgliedstaaten mit dem Ziel der Koordinierung nationaler F&E-Programme zur effizienteren Ressourcennutzung (jede der Initiativen nach Art. 185 funktioniert als ein langfristiges Förderprogramm, in das neben den beteiligten Mitgliedstaaten auch die Kommission involviert ist mit Finanzmitteln von den Mitgliedstaaten und

dem Rahmenprogramm für F&E der EU) → gemeinsame Ausschreibungen der Initiative → Projekte adressieren Partner aus Wissenschaft und Industrie, Initiative Eurostars exklusiv für KMU (EUROSTARS projects).

- ERA-NET-Aktivitäten (FP 7: ERA-NET, ERA-NETplus; Horizon 2020: ERA-Cofund): Koordinationsinstrument nationaler Forschungsförderprogramme zur Bündelung und Weiterentwicklung bestehender Schwerpunkte, Formulierung gemeinsamer Schwerpunkte, Clustering sowie Entwicklung transnationaler Förderprogramme und Joint Calls in Form sog. ‚virtual common pots‘ → Ziel ist grenzüberschreitende Forschungs- und Technologiezusammenarbeit; Geldgeber sind die EC und die Mitgliedstaaten.
- EJP – Europe Joint Programme Cofund: Ko-Finanzierungs-Instrument zur Förderung transnational koordinierter F&E- und Innovationsprogramme; Geldgeber sind die EU-Kommission (aus Horizon 2020) und die Mitgliedstaaten auf Basis jährlicher Arbeitsprogramme für eine Laufzeit von fünf Jahren.

Public-Private Partnerships:

- EIT – Europäisches Innovations- und Technologieinstitut: Förderinstrument für die sog. Knowledge and Innovation Communities (KIC) → Kooperative, autonom arbeitende Institute aus dem Zusammenschluss von Institutionen des sogenannten Wissensdreiecks (Wissenschaftliche Forschung – wissenschaftliche Lehre – unternehmerische Forschung und Innovation) mit unterschiedlichem Aktivitätsspektrum (Training und Ausbildung, Innovationsprojekte sowie Unterstützung der Markteinführung von innovativen Produkten und Gründungen); finanziert als Querschnittsmaterie im Rahmen von Horizon 2020.
- EIP – Europäische Innovationspartnerschaften: kein Förder- sondern Netzwerkinstrument → Plattform für Innovation, die europäische Partner, öffentliche und private Akteure miteinander verbindet, um Themen zu besetzen, keine EU-Fördermittel; Finanzierung gemeinsamer Projekte über Strukturfonds, Horizon 2020, nationale Förderprogramme.
- JTI – Joint Technology Initiatives: Public-Private Partnerships zur Finanzierung transnationaler Technologieinitiativen; Entwicklung der Initiative durch transnationale Industrieverbände; entwickeln eigenständige strategische Agenden, Arbeitsprogramme und Ausschreibungen, treffen Projektauswahl, Finanzierung durch Wirtschaft und EU (mit Ausnahme JTI ECSEL → hier auch Finanzierung durch MS). Jede dieser Initiativen nach Art. 187 AEUV hat eine eigenständige Rechtspersönlichkeit.
- Contractual Public-Private Partnerships cPPP: Vernetzung öffentlicher und privater Stakeholder mit dem Ziel, Förderschwerpunkte und Ausschreibungen in Horizon 2020 zu implementieren, 50/50 öffentlich/privat finanziert, Ausschreibung und Förderung erfolgt über die Horizon 2020-Arbeitsprogramme → Partner aus Universitäten, Industrie und KMU.

Andere Multilaterale Initiativen:

- FET – Flagships: Future and Emerging Technologies: langfristiges, bis zu zehn Jahre angelegtes Förderprogramm mit bis zu 100 Mio. € Einzelförderung pro Jahr und Flagship → Einbettung in Horizon 2020-Säule 1 Excellence of Science mit eigenem Arbeitsprogramm; Konsortien umfassen Partner aus Industrie und Forschung.
- ETP – European Technology Platforms: Initiativen zur Netzbildung in der Industrie mit dem Ziel der Bündelung von Themen und Anliegen von Stakeholdern der gesamten Wertschöpfungskette in einem Forschungsbereich (Industrie, WissenschaftlerInnen und ForscherInnen, KMU, EndverbraucherInnen), um auf europäische Forschungsprioritätensetzungen Einfluss zu nehmen → Finanzierung durch Industriepartner, sind strukturell sehr unterschiedlich.
- COSME – Competitiveness of SMEs: Beratungsinstrument, (Programmeigentümer und Geldgeber EK, € 2,3 Mrd. €), richtet sich ausschließlich an Intermediäre (Banken, Staaten, Forschung zu dem Thema) → soll Wettbewerbsfähigkeit von KMU verbessern.
- COST – Europäische Zusammenarbeit in wissenschaftlicher und technologischer Forschung: Förder- und Netzwerkinstrument für WissenschaftlerInnen → fördert (aus den Mitteln des Rahmenprogramms für F&E der EU) Reisekosten etc. für Tagungen, kurzfristigen Forschungsaustausch, Publikationen.
- EUREKA – Initiative für anwendungsnahe F&E in Europa: Förderungen durch Mitgliedsländer an teilnehmende Unternehmen in sogenannten EUREKA-Clustern, in Österreich Top-up-Finanzierung für EUREKA-Beteiligung (Geldgeber BMVIT, BMDW).

Andere, nicht direkt F&E-bezogene

EU-Programme:

- EIF – Europäischer Investitionsfonds: Ziel ist die Förderung von KMU mittels Instrumenten der Eigenkapitalfinanzierung (Venture Capital, Wachstumsunterstützung und Mezzaninkapital), Darlehen und Mikrofinanzierung. Eigentümer sind die EIB-Gruppe (Europäische Investitionsbank und Europäischer Investitionsfonds) und die EK.
- EFSI – Europäischer Fonds für strategische Entwicklung: gemeinsame Initiative der EIB-Gruppe und der EK, um private Investitionen in strategische Bereiche anzukurbeln (strategische Infrastruktur, einschließlich digitaler Netze, Verkehr und Energie; Bildung, Forschung, Entwicklung und Innovation, Ausbau erneuerbarer Energien und Ressourceneffizienz, Förderung von KMU und Midcap-Unter-

nehmen). Geplant ist, mit Mitteln in der Höhe von rd. 21 Mrd. € Investitionen von rd. 315 Mrd. € in den nächsten drei Jahren (ab 2016) zu hebeln.

- ESIF – Europäische Struktur- und Investitionsfonds: umfassen den Kohäsionsfonds, den Europäischen Sozialfonds (ESF), den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER), den Europäischen Meeres- und Fischereifonds (EMFF) und den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) mit jeweils eigenen Schwerpunkten und Zielen. EFRE fokussiert in der aktuellen Periode 2014–2020 auf die Förderung von Regionalimpulsen durch Forschung und Innovation mit einem Budget von 793 Mio. €. Das gesamte ESIF Budget umfasst 454 Mrd. € für den Zeitraum 2014–2020.

8.3 Öffentliche Finanzierung von F&E im Unternehmenssektor

	Unternehmenssektor		Veränderung	Direkte Finanzierung		Veränderung	Indirekte Finanzierung		Veränderung
	2006	2015	2006–2015	2009	2015	2006–2015	2009	2015	2006–2015
in % des BIP									
AT	0,170	0,270	0,100	0,094	0,130	0,036	0,089	0,140	0,051
AT 14 % FP	0,170	0,329	0,159	0,094	0,130	0,036	0,089	0,199	0,110
AU	0,120	0,200	0,080	0,030	0,030	0,000	0,077	0,170	0,093
BE	0,120	0,390	0,270	0,075	0,110	0,035	0,144	0,280	0,136
BR	0,040	0,110	0,070	.	0,080	k.A.	0,044	0,030	k.A.
CA	0,220	0,170	-0,050	0,024	0,040	0,016	0,215	0,130	-0,085
CH	0,030	0,030	0,000	0,036	0,030	-0,006	0,000	0,000	0,000
CL	0,003	0,020	0,017	0,004	0,010	0,006	0,000	0,010	0,010
CN	0,100	0,130	0,030	0,054	0,070	0,016	.	0,060	k.A.
CZ	0,140	0,140	0,000	0,135	0,080	-0,055	0,029	0,060	0,031
DE	0,080	0,070	-0,010	0,084	0,070	-0,014	0,000	0,000	0,000
DK	0,090	0,130	0,040	0,041	0,050	0,009	0,117	0,080	-0,037
EE	0,040	0,060	0,020	0,070	0,060	-0,010	0,000	0,000	0,000
EL	0,020	0,080	0,060	0,008	0,030	0,022	0,000	0,050	0,050
ES	0,120	0,120	0,000	0,116	0,060	-0,056	0,030	0,060	0,030
FI	0,090	0,070	-0,020	0,070	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000
FR	0,240	0,390	0,150	0,151	0,110	-0,041	0,230	0,280	0,050
HU	0,180	0,350	0,170	0,045	0,200	0,155	0,089	0,150	0,061
IE	0,080	0,360	0,280	0,051	0,070	0,019	0,143	0,290	0,147
IL	0,159	0,110	-0,049	0,159	0,110	-0,049	0,000	0,000	0,000
IS	0,160	0,170	0,010	0,078	0,110	0,032	0,000	0,060	0,060
IT	0,040	0,080	0,040	0,038	0,040	0,002	0,000	0,040	0,040
JP	0,140	0,150	0,010	0,025	0,030	0,005	0,057	0,120	0,063
KR	0,300	0,350	0,050	0,149	0,170	0,021	0,181	0,180	-0,001
LT	0,010	0,030	0,020	.	0,010	k.A.	.	0,020	k.A.
LU	0,041	0,040	-0,001	0,041	0,040	-0,001	0,000	0,000	0,000
LV	0,010	0,004	-0,006	.	0,002	k.A.	.	0,002	k.A.
MX	0,060	0,060	0,000	0,011	0,060	0,049	0,000	0,000	0,000
NL	0,100	0,170	0,070	0,032	0,020	-0,012	0,119	0,150	0,031
NO	0,110	0,190	0,080	0,087	0,090	0,003	0,048	0,100	0,052
NZ	0,090	0,080	-0,010	0,044	0,070	0,026	0,000	0,010	0,010
PL	0,024	0,050	0,026	0,024	0,050	0,026	0,000	0,000	-0,000
PT	0,080	0,150	0,070	0,025	0,050	0,025	0,115	0,100	-0,015
RU	0,540	0,540	0,000	0,445	0,390	-0,055	0,000	0,150	0,150
SE	0,110	0,130	0,020	0,150	0,130	-0,020	0,000	0,000	0,000
SI	0,110	0,190	0,080	0,141	0,070	-0,071	0,138	0,120	-0,018
SK	0,030	0,023	-0,007	0,014	0,020	0,006	0,000	0,003	0,003
TR	0,040	0,070	0,030	0,051	0,040	-0,011	0,045	0,030	-0,015
UK	0,120	0,230	0,110	0,088	0,100	0,012	0,074	0,130	0,056
US	0,230	0,250	0,020	0,180	0,180	-0,000	0,050	0,070	0,020
ZA	0,110	0,050	-0,060	0,113	0,020	-0,093	0,013	0,030	0,017

Anm: Gesamtwert für LU 2015=2011.

Quelle: OECD (2017). R&D Tax Incentive Indicators, Juli 2017. Berechnungen: WIFO.

8.4 Übersicht Open-Innovation-Maßnahmen und Beispiele für dazugehörige Umsetzungsinitiativen

		Maßnahme 1	Maßnahme 2	Maßnahme 3	Maßnahme 4	Maßnahme 5	Maßnahme 6
		Errichtung von offenen Innovations- und Experimentierräumen	Verankerung von Open-Innovation-Elementen in Kindergärten und Schulen sowie in der Aus- und Weiterbildung von Pädagogen	Weiterentwicklung der öffentlichen Verwaltung mittels Open-Innovation und stärkerer Einbindung von BürgerInnen	Aufbau und Betrieb einer Open-Innovation-Plattform für soziale / gesellschaftliche Innovation und als Beitrag zur Lösung globaler Herausforderungen	Aufbau und Betrieb einer Innovationslandkarte samt Matchmaking-Plattform für Innovationsakteure	Aufbau von Forschungskompetenz für die Anwendung von Open Innovation in der Wissenschaft
Handlungsfeld 1	Aufbau einer Kultur für Open Innovation und Vermittlung von Open-Innovation-Kompetenzen in allen Altersgruppen	BMÖDS – GovLab Austria	BMVIT – Massive Open Online Courses „Smart Cities“ FFG, BMVIT – Talente Regional	BMÖDS – GovLab Austria BMVIT – Offene Konsultationen im Zuge der Erarbeitung der Energieforschungsstrategie			LBG – Open Innovation in Science Research and Competence Center (OIS)
Handlungsfeld 2	Bildung von heterogenen Open-Innovation-Netzwerken und -Partnerschaften quer über Disziplinen, Branchen und Organisationen	FAZAT Steyr – Nature of Innovation AustriaTech – Urbane Mobilitätslabore BMVIT – Testumgebungen für automatisiertes Fahren FFG, BMVIT – Pilotfabriken Industrie 4.0	FFG, FWF – Open Ideaation Days FFG – I-realize-Aus-schreibungen	IÖB, BMDW, BMVIT – Matchmaking-Plattform & Crowdsourcing-Challenges BMÖDS – GovLab Austria ASFINAG – Innovationsfokus Rastplätze	BMÖDS – GovLab Austria BMVIT & KLIEN – Dialogprozess Energiezukunft 2050 BMVIT – Innovationsplattform AAL Austria	Österreichisches Patentamt – Open Data Initiative FFG – Infonet	LBG – Ideas Lab
Handlungsfeld 3	Mobilisierung von Ressourcen und Schaffung von Rahmenbedingungen für Open Innovation	BMÖDS – GovLab Austria ÖBB – Open Innovation Lab & Service Design Center FFG, BMVIT – Innovationswerkstätten & Innovationslabore FFG – Bildungs-LABs	FFG – Bildungs-LABs	BMEIA, WKÖ – Open Austria Silicon Valley Stadt Wien – Umsetzung der „Innovatives Wien 2020“ Strategie		BMVIT – Open4Innovation-Plattform	

Maßnahme 7	Maßnahme 8	Maßnahme 9	Maßnahme 10	Maßnahme 11	Maßnahme 12	Maßnahme 13	Maßnahme 14
Verankerung von Anreizmechanismen für Forschungspartnerschaften mit unüblichen Akteuren in der wissenschaftlichen Forschungsförderung zur Stärkung von Open Innovation	Verstärkte Einbindung von UserInnen und BürgerInnen in FTI-Förderprogramme	Entwicklung von fairen Sharing- und Abgeltungsmodellen für Crowdwork	Weiterentwicklung und Zurverfügungstellung von Open-Innovation-Methoden und -Instrumenten spezifisch für Klein- und Mittelbetriebe (KMU)	Entwicklung und Durchführung von Co-Creation und Open-Innovation-Trainingsprogrammen für Interessierte	Verankerung von Open Data- und Open Access-Prinzipien in der Forschung	Ausrichtung der IP- und Verwertungsstrategien von Unternehmen, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Intermediären auf Open Innovation zur Optimierung des Innovationspotentials	Realisierung einer umfassenden Kommunikationsoffensive über Open Innovation zur Bewusstseins- und Netzwerkbildung
	FFG, BMVIT – Förderung von OI im Rahmen der COMET Zentren		Salzburg – Kompetenzzentrum für Open Innovation (KOI)	Österreichisches Patentamt – Trainings und Veranstaltungen BMBWF & BMVIT – Verbreitung von Methodenwissen zu OI im Rahmen von Workshops	Österreichisches Patentamt – Open Data Initiative FWF – Open Access Policy 2020	Österreichisches Patentamt – Bewusstseinsbildung für Verwertungsstrategien	BMBWF & BMVIT – Informations- & Kommunikationsarbeit über die offizielle Open-Innovation-Website (www.openinnovation.gv.at) BMBWF & BMVIT – Verbreitung von Methodenwissen zu OI im Rahmen von Workshops
	BMVIT – AAL Testregionen		FFG – Open-Innovation-Schwerpunkt bei COIN-Programmlinie Netzwerke ACR – Co-Creation Workshops		BMVIT – Open Content Plattform „e-genius“ BMVIT – Austausch von Open FTI Data Pionieren		BMVIT – Informations- & Kommunikationsarbeit im Rahmen der Open4Innovation-Plattform
FFG – Ideen Lab 4.0 CDG – Partnership in Research	OeAD, BMBWF – Citizen Science FFG – Impact Innovation	aws (ncp-ip) – Einrichtung einer Arbeitsgruppe zu Abgeltungsmechanismen bei Open Innovation	Salzburg – Kompetenzzentrum für Open Innovation (KOI) Österreichisches Patentamt – KMU Rechtedienstleistungsangebot FFG – Impact Innovation		Österreichisches Patentamt- Patent Scan FWF – Open Access Policy 2020 Universitäten, BMBWF – Umsetzung der OANA-Empfehlungen zu Open Access BMVIT – Zurverfügungstellung von Forschungsergebnissen geförderter Projekte (Open4Innovation – Plattform)		

9 Anhang II

Forschungsförderungen und -aufträge des Bundes lt. Bundesforschungsdatenbank

Abb. 9-1 bis Abb. 9-4 geben einen Überblick über die in der Bundesforschungsdatenbank B_f.dat von den Ressorts eingetragenen F&E-Förderungen und -aufträge im Jahr 2017. Die Datenbank zur Erfassung der Forschungsförderungen und -aufträge des Bundes (B_f.dat) 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 WissenschaftsministerIn findet sich im Forschungsorganisationsgesetz FOG, BGBl. Nr. 341/1981, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 131/2015. Die letzte weiterreichende Adaptierung erfolgte 2008 mit Umstellung auf eine Datenbank, zu der alle Ressorts Zugang haben und selbstständig ihre forschungsrelevanten Förderungen und Aufträge eintragen. Seit 01.06.2016 ist die Bundesforschungsdatenbank öffentlich zugänglich und bietet eine tagesaktuelle Übersicht über die finanzierten Projekte der Bundesministerien.¹ Die B_f.dat dient nicht dazu, Auszahlungsvorgänge zu erfassen, sondern ist eine Dokumentationsdatenbank, die auch kurze inhaltliche Informationen über die F&E-Projekte erfasst. Bezogen auf das jeweilige Berichtsjahr unterscheidet die Datenbank zwischen laufenden, neu bewilligten und beendeten F&E-Projekten, deren Gesamtfinanzierungsvolumen und den tatsächlich im Berichtsjahr ausbezahlten

Mitteln, sodass sich ein aktuelles Bild von Projektanzahl und Projektfinanzierungen ergibt.

Die Daten in der B-f.dat zeigen, dass das Gesamtfinanzierungsvolumen der 455 laufenden oder im Berichtsjahr abgeschlossenen F&E-Projekte im Jahr 2017 rd. 439,97 Mio. € beträgt, wovon in diesem Jahr bereits 403,24 Mio. € (92 %) ausbezahlt wurden. Ungefähr 85 % der Fördermittel 2017 werden als Globalförderung an Forschungsinstitutionen² ausbezahlt. Zieht man diese globale Institutionenförderung von den ausbezahlten Teilbeträgen ab, bleibt eine Förder-summe von 67,64 Mio. €. Im Vergleich zu 2016 hat sich dieser Betrag damit um 4,06 Mio. € erhöht. Zu beachten bleibt, dass es sich bei der Fördersumme je Berichtsjahr meist um Teilbeträge eines laufenden oder beendeten Projekts handelt, die, vom jeweiligen Projektfortschritt abhängig, jährlichen Schwankungen unterworfen sein können.

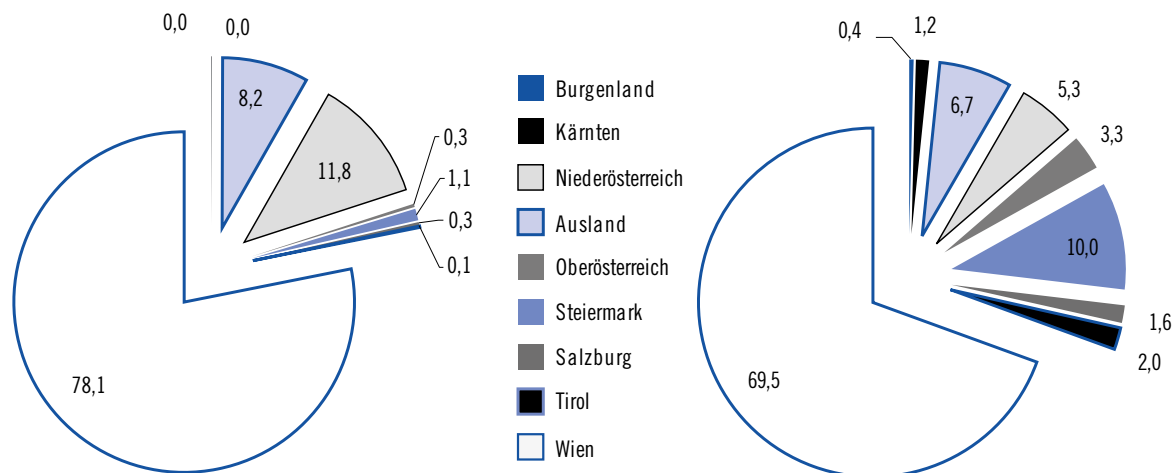
Bei Differenzierung nach dem Hauptstandort der AntragstellerInnen ist Wien nach wie vor jenes Bundesland, das mit 78,1 % der ausbezahlten F&E-Mittel und 69,5 % der laufenden und abgeschlossenen Projekte jeweils den mit Abstand größten Anteil aufweist. Ins Ausland fließen 8,2 % der Beträge, überwiegend in Form von Mitgliedsbeiträgen. Im Burgenland wurden 2017 zwei Projekte mit insgesamt 20.615 € ausbezahlten F&E-Mitteln beendet, wohingegen für Vorarlberg wie bereits im Jahr 2016 weder laufende noch abgeschlossene Projekte dokumentiert sind.³

1 Link zu der Datenbank: www.bmbwf.gv.at/bfdat-public

2 In der Darstellung berücksichtigt wurden Institutionenförderungen mit Förderbeträgen von jeweils über 500.000 €.

3 Vorarlberg wurde 2017 kein Projekt zugeordnet.

Abb. 9-1: Anteil F&E-Projekte und Teilbeträge 2017 nach Hauptstandort des/der AuftragnehmerIn, in %



Anm.: inkl. „großer“ Globalförderungen für Forschungsinstitutionen und FWF. Das Burgenland hatte im Jahr 2017 zwei laufende bzw. abgeschlossene Projekte (0,005 % der Teilbeträge).

Quelle: BMBWF, Bundesforschungsdatenbank B_f.dat. Stichtag: 11.04.2018.

Die Zahl laufender oder abgeschlossener Projekte mit Universitäten als Auftragnehmer ist mit aktuell 97 Projekten weiter rückläufig (2016: 108), ebenso wie das Ausmaß der ausbezahlten Mittel mit 5,12 Mio. € (2016: 5,46 Mio. €). Damit entspricht die Projektzahl an Universitäten 21,3 % der gesamten laufenden und abgeschlossenen Projekte und 1,2 % der ausbezahlten Mittel. Die Medizinische Universität Graz weist bei den Teilbeträgen mit 423.868,77 € die höchste Summe auf, liegt jedoch bei der Anzahl der Projekte deutlich hinter der Universität für Bodenkultur sowie der Universität Wien. Allgemein unterscheiden sich die Teilbeträge und die Zahl der Projekte je Universität zwischen den beiden Berichtsjahren, demnach können nicht immer dieselben Universitäten gleich große bzw. gleich viele Projekte lukrieren.

Die Anteile nach Wissenschaftszweigen aufgeschlüsselt sind wie in den Jahren zuvor relativ konstant geblieben. Wie bereits im Vorjahr wei-

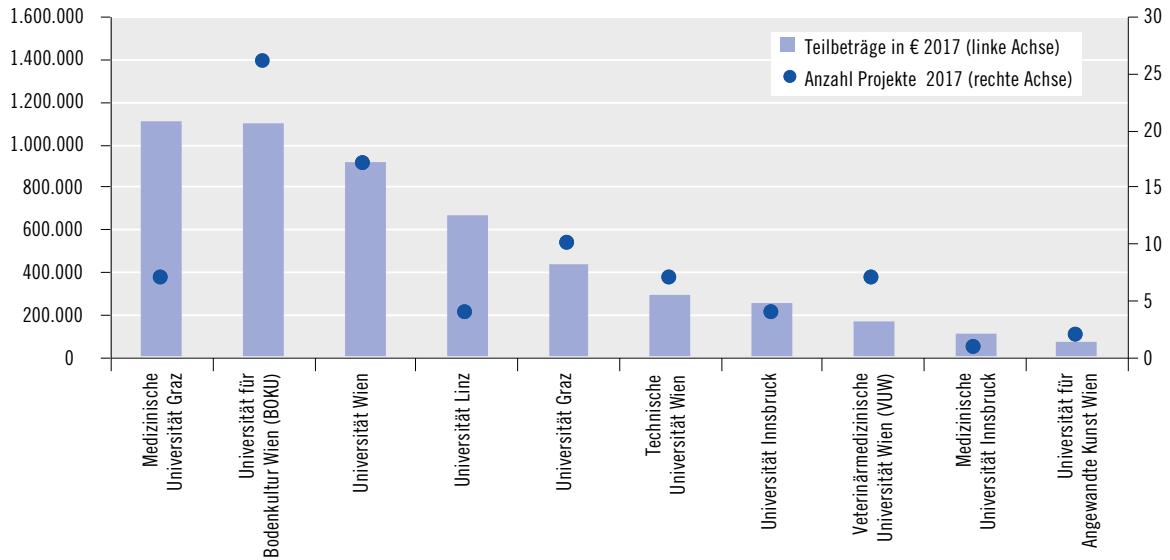
sen die Naturwissenschaften den größten Anteil an ausbezahlten Mitteln auf (19,8 %; 2016: 19,7 %), wohingegen die Sozialwissenschaften bei der Zahl der laufenden und abgeschlossenen F&E-Projekte (35,1 %; 2015: 33,8 %) überwiegen.

Auch 2017 weist das BMWFW wie schon im Jahr davor den größten Anteil bei den laufenden und ausbezahlten Projekten und den Finanzierungsbeiträgen auf.⁴ So entfallen 42,2 % der Projekte (ohne Globalförderungen) auf das BMWFW, gefolgt vom BMLFUW mit 14,7 % und dem BMASK mit 10,8 %. Der größte Teil des Gesamtfinanzierungsvolumens (76,5 %) dieser Projekte wird ebenfalls dem BMWFW als Auftraggeber zugeordnet. Der vergleichsweise geringe Prozentsatz des BMVIT (1,8 %) lässt sich darauf zurückführen, dass die Abwicklung des Großteils der F&E-Mittel an FFG und aws ausgelagert ist.

Die jährliche Dokumentation der Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes

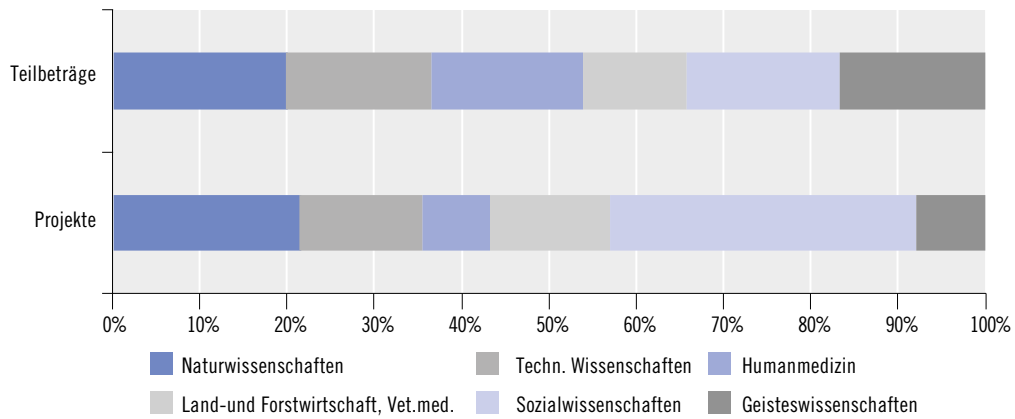
⁴ Aufgrund von Kombinationsprojekten zwischen den Ministerien kann es zu Doppelzählungen kommen.

Abb. 9-2: Teilbeträge und Projekte 2017 nach ausgewählten Universitäten



Quelle: BMBWF, Bundesforschungsdatenbank B_f.dat. Stichtag: 11.04.2018.

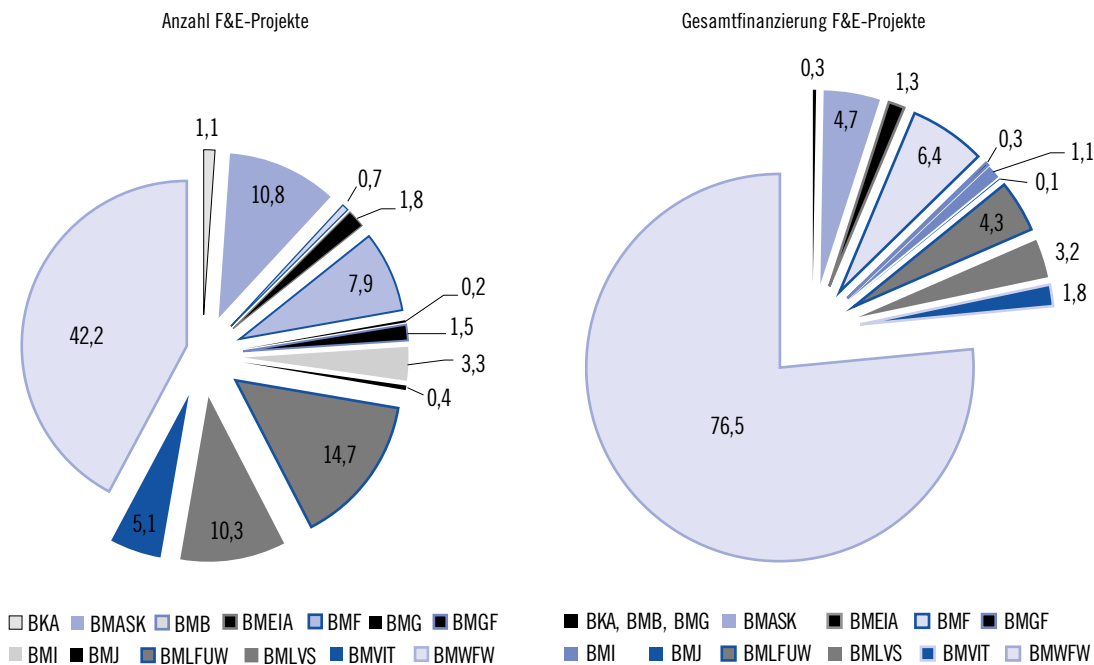
Abb. 9-3: Teilbeträge und Projekte 2017 nach Wissenschaftszweigen, in %



Anm.: Inkl. „große“ Globalförderungen für Forschungsinstitutionen und FWF.

Quelle: BMBWF, Bundesforschungsdatenbank B_f.dat. Stichtag: 11.04.2018.

Abb. 9-4: F&E-Projekte 2017 nach Anzahl und Gesamtfinanzierungsbeiträgen, nach Ressorts, in %



Anm.: exkl. „große“ Globalförderungen mit Förderbeiträgen über 500.000 €.

Quelle: BMBWF, Bundesforschungsdatenbank B_f.dat. Stichtag: 11.04.2018.

zeigt die im Berichtsjahr neu vergebenen, laufenden und abgeschlossenen Projekte mit Titel, AuftragnehmerIn, Finanzierungsbeiträgen, Wissen-

schaftsklassifikationen, Vertrags- und Abschlussdaten, geordnet nach vergebender Stelle, und ist auf der Homepage des BMBWF zu finden.⁵

⁵ Link zu den Publikationen: <http://www.bmbwf.gv.at/bfdat-jb>

10 Statistik

1. Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für F&E (Tabellen 1 und 2)¹

2018 werden in Österreich nach einer Schätzung von Statistik Austria voraussichtlich rd. 12,3 Mrd. € für Forschung und Entwicklung (F&E) ausgegeben. Die daraus resultierende Forschungsquote, die die Bruttoinlandsausgaben für F&E als Prozentsatz des nominellen Bruttoinlandsprodukts darstellt, wird dadurch auf 3,19 % ansteigen. Damit wird die Forschungsquote leicht über dem Niveau von 2017 (3,16 %) und 2016 (3,15 %) liegen sowie deutlich höher als 2015 (3,05 %) sein. Von 2017 auf 2018 werden die Forschungsausgaben um 5,6 % ansteigen, also stärker wachsen als das nominelle Bruttoinlandsprodukt (+4,9 %). Die F&E-Quote liegt bereits seit 2014 über den in der EU bis 2020 angestrebten 3 %, aber unterhalb des österreichischen Zielwerts von 3,76 %. In Zehnjahresabständen betrachtet stieg die Forschungsquote in Österreich stark an: So lag der Wert 2008 noch bei 2,57 % und 1998 sogar erst bei 1,73 %. Mit rd. 6,11 Mrd. € (+6,8 % gegenüber 2017) werden die heimischen Unternehmen den Großteil der F&E in Österreich finanzieren. Rd. 1,95 Mrd. € werden voraussichtlich aus dem Ausland für Forschung zufließen, vor allem durch multinationale Unternehmen, die in Österreich Forschungsstandorte betreiben. Der Staat wird 2018

mit rd. 4,2 Mrd. € Forschung in Österreich finanzieren. Das sind um 4,3 % mehr als 2017. Diese Steigerung liegt etwas unterhalb des prognostizierten Anstiegs des nominellen Bruttoinlandsprodukts von 4,9 %. Fast 3,56 Mrd. € (+4,1 % gegenüber 2017) sollen dabei vom Bund getragen werden (inklusive Forschungsprämien und F&E-Mittel der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung), rd. 526 Mio. € von den Bundesländern. Weitere öffentliche Einrichtungen – wie etwa Gemeinden, Kammern oder Sozialversicherungsträger – werden rd. 117 Mio. € beitragen. Die F&E-Finanzierung durch den privaten gemeinnützigen Sektor wird rd. 71 Mio. € betragen.

Von den gesamten 12,3 Mrd. € F&E-Ausgaben 2018 werden rd. die Hälfte (49,5 %) von heimischen Unternehmen finanziert werden, 34,1 % vom Staat und 15,8 % aus dem Ausland. Der Anteil des privaten gemeinnützigen Sektors wird bei rd. 0,6 % liegen.

Im EU-Vergleich für das Jahr 2016 (das aktuellste Jahr mit EU-Vergleichsdaten) liegt Österreich an zweiter Stelle hinter Schweden (3,25 %) und vor Deutschland (2,94 %), Dänemark (2,87 %) und Finnland (2,75 %). Über dem EU-Durchschnitt von 2,03 % liegen lediglich noch Belgien (2,49 %) und Frankreich (2,25 %).

Darüber hinausgehende internationale Vergleichsdaten liegen für 2015 vor: Die höchste

¹ 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 sind österreichische Zahlungen für im Ausland durchgeführte F&E ausgeschlossen (Inlandskonzept).

Forschungsquote in Europa erreichte in diesem Jahr die Schweiz mit 3,37 %. Hohe Forschungsquoten erzielten 2015 auch Südkorea (4,23 %), Japan (3,29 %) und die USA (2,79 %). Die Forschungsquote Chinas lag mit 2,07 % ebenfalls geringfügig über jener der EU (2,04 % im Jahr 2015).

2. F&E-Ausgaben des Bundes 2018

2.1. Die in Tabelle 1 ausgewiesenen Ausgaben des Bundes für im Jahr 2018 in Österreich durchgeführte F&E setzen sich wie folgt zusammen: Gemäß der Methodik der F&E-Globalanschätzung ist das Kernstück die Gesamtsumme der vom Bund im Inland finanzierten F&E auf Basis des Bundesvoranschlagentwurfs 2018 (März 2018). Zusätzlich wurden die nach derzeitigem Informationsstand im Jahr 2018 voraussichtlich im Wege der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung zur Auszahlung gelangenden Mittel sowie die 2018 voraussichtlich zur Auszahlung gelangenden Forschungsprämien einbezogen (Quelle: jeweils BMF).

2.2. Zusätzlich zu den Ausgaben des Bundes für in Österreich durchgeführte F&E wird der Bund im Jahre 2018 **Beitragszahlungen an internationale Organisationen**, die Forschung und Forschungsförderung als Ziel haben, in Höhe von 104,7 Mio. € leisten (Basis Bundesvoranschlagentwurf 2018; März 2018), die jedoch gemäß dem Inlandskonzept nicht in die österreichischen Bruttoinlandsausgaben für F&E eingerechnet werden.

2.3. In den Tabellen „**Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung**“ wurden die gesamten forschungswirksamen Ausgaben des Bundes, welche die forschungswirksamen Anteile an den Beitragszahlungen an internationale Organisationen (s.o. Pkt. 2.2) einschließen, auf Basis des Bundesvoranschlagentwurfs 2018 (Stand März 2018) ausgewertet. Diese entspre-

chen dem von OECD und EU angewendeten „GBARD“-Konzept², welches sich primär auf die Budgets des Zentral- bzw. Bundesstaates bezieht, im Gegensatz zum Inlandskonzept, das forschungsrelevante Beitragszahlungen an internationale Organisationen einschließt und die Grundlage der Klassifizierung von F&E-Budgetdaten nach sozioökonomischen Zielsetzungen für die Berichterstattung an EU und OECD bildet.

2018 entfallen auf folgende sozioökonomische Zielsetzungen die stärksten Anteile an den Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung:

- Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens: 31,1 %
- Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie: 24,6 %
- Förderung des Gesundheitswesens: 21,2 %
- Förderung der sozialen und sozioökonomischen Entwicklung: 4,7 %
- Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes: 4,7 %
- Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie: 3,9 %

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 2015

Ergänzend zu den Ausführungen im Abschnitt 1.2.1 geben die Tabellen 12 bis 17 einen Über-

² GBARD: Government Budget Allocations for Research and Development = „Staatliche Mittelzuweisungen oder Ausgaben für Forschung und Entwicklung“ (EU-Übersetzung).

blick über den Einsatz an finanziellen und personellen Mitteln für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E), welcher von Statistik Austria im Rahmen der F&E-Vollerhebung 2015 bei den F&E-treibenden Institutionen in allen volkswirtschaftlichen Sektoren erfasst wurde.

5. F&E-Ausgaben 2015 im internationalen Vergleich

Tabelle 18 zeigt anhand der wichtigsten F&E-relevanten Kennzahlen die Position Österreichs im Vergleich zu den anderen Mitgliedstaaten der EU bzw. der OECD (Quelle: OECD, MSTI 2017-2).

6. Beteiligung Österreichs an den Europäischen Rahmenprogrammen

Die Tabellen 19 bis 22 geben einen Überblick über die Beteiligung Österreichs an den Europäischen Rahmenprogrammen für Forschung und Entwicklung.

7. Forschungsförderung durch den FWF

In den Tabellen 23 bis 24 werden detaillierte Informationen über Förderungen der Projekte in den Programmen des FWF bereitgestellt.

8. Förderungen durch die FFG

Die Tabellen 25 bis 27 liefern detaillierte Angaben zu den Förderzusagen vonseiten der FFG.

9. aws-Technologieprogramme

Die Tabellen 28 bis 30 zeigen einen Überblick bezüglich der erfolgten Förderungen im Rahmen der aws-Technologieprogramme.

10. Christian Doppler Forschungsgesellschaft

Die Tabellen 31 bis 34 beziehen sich auf den Stand und die zeitliche Entwicklung der CD-Labors sowie des seit 2013 für Fachhochschulen angebotenen Förderprogramms „Josef Ressel Zentren (JR-Zentren)“.

Tabellenübersicht des statistischen Anhangs

Tabelle 1:	F&E-Globalschätzung 2018: Bruttoinlandsausgaben für F&E Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung, 2004–2018 . . . . .	.244
Tabelle 2:	F&E-Globalschätzung 2018: Bruttoinlandsausgaben für F&E Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung (in % des BIP), 2004–2018 . . . . .	.244
Tabelle 3:	Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung, 2015 bis 2018 . . . . .	.245
Tabelle 4:	Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, 2015–2017 . . . . .	.246
Tabelle 5:	Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen, 2002–2018 . . . . .	.256
Tabelle 6:	Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts, 2016 . . . . .	.257
Tabelle 7:	Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts, 2017 . . . . .	.258
Tabelle 8:	Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts, 2018 . . . . .	.259
Tabelle 9:	Allgemeine forschungswirksame Hochschulausgaben des Bundes („General University Funds“), 2000–2018 . . . . .	.260
Tabelle 10:	Forschungsförderungen und Forschungsaufträge der Bundesdienststellen nach Durchführungssektoren / -bereichen und vergebenden Ressorts, 2017 . . . . .	.261
Tabelle 11:	Forschungsförderungen und Forschungsaufträge der Bundesdienststellen nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und vergebenden Ressorts, 2017 . . . . .	.262
Tabelle 12:	Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2006–2015 . . . . .	.263
Tabelle 13:	Beschäftigte in Forschung und experimenteller Entwicklung (F&E) in Kopfbzahlen und in Vollzeitäquivalenten nach Durchführungssektoren/ Erhebungsbereichen und Beschäftigtenkategorien, 2015 . . . . .	.264
Tabelle 14:	Beschäftigte in Forschung und experimenteller Entwicklung (in Vollzeitäquivalenten) in sämtlichen Erhebungsbereichen nach Bundesländern und Beschäftigtenkategorien, 2015 . . . . .	.265
Tabelle 15:	Finanzierung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) nach Durchführungssektoren/ Erhebungsbereichen und Finanzierungsbereichen, 2015 . . . . .	.266
Tabelle 16:	Finanzierung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) in sämtlichen Erhebungsbereichen nach Bundesländern und Finanzierungsbereichen, 2015 . . . . .	.267
Tabelle 17:	Bruttoregionalprodukt (BRP), Bruttoinlandsausgaben für F&E und regionale Forschungsquoten, 2015 . . . . .	.267
Tabelle 18:	Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im internationalen Vergleich, 2015 . . . . .	.268
Tabelle 19:	Österreichs Pfad vom 4. Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration bis Horizon 2020 . . . . .	.269
Tabelle 20:	Ergebnisse Österreichs im 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration . . . . .	.269
Tabelle 21:	Ergebnisse Österreichs in Horizon 2020 . . . . .	.270
Tabelle 22:	Überblick über Beteiligungen und Projekte in Horizon 2020 . . . . .	.270
Tabelle 23:	FWF: Anteile der Neubewilligungen nach Fachgebiet (ÖFOS 2012 3-Steller), 2015–2017 . . . . .	.271
Tabelle 24:	FWF: Anteile der Neubewilligungen nach Organisationstyp, 2015–2017 . . . . .	.272
Tabelle 25:	FFG: Anteile der Neubewilligungen nach Themenfeld der Förderung, 2015–2017 . . . . .	.272
Tabelle 26:	FFG: Förderungen nach Bundesland, 2015–2017 . . . . .	.272
Tabelle 27:	FFG: Projektkosten und Förderung nach Subject Index Code, 2017 . . . . .	.273
Tabelle 28:	aws: Anteile der Neubewilligungen nach Themenfeld der Förderung (Branche), 2015–2017 . . . . .	.274
Tabelle 29:	aws: Anteile der Neubewilligungen nach Unternehmensgröße, 2015–2017 . . . . .	.274
Tabelle 30:	aws: Leistungsüberblick nach regionaler Verteilung, 2016–2017 . . . . .	.274
Tabelle 31:	CDG: CD-Labors nach Universitäten/Forschungseinrichtungen, 2017 . . . . .	.275
	CDG: JR-Zentren nach Fachhochschulen, 2017 . . . . .	.275
Tabelle 32:	CDG: Entwicklung der CDG 1989–2017 bzw. JR-Zentren 2012–2017 . . . . .	.276
Tabelle 33:	CDG: CD-Labors nach Thematischen Clustern, 2017 . . . . .	.277
Tabelle 34:	CDG: JR-Zentren nach Thematischen Clustern, 2017 . . . . .	.277

Tabelle 1: F&E-Globalschätzung 2018: Bruttoinlandsausgaben für F&E Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung, 2004–2018

Finanzierung	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Bruttoinlandsausgaben für F&E (in Mio. €)	5.249,55	6.029,81	6.318,59	6.867,82	7.548,06	7.479,75	8.066,44	8.276,34	9.287,84	9.571,28	10.275,18	10.499,15	11.133,23	11.679,31	12.336,88
Davon finanziert durch:															
Bund ¹⁾	1.462,02	1.764,86	1.772,06	1.916,96	2.356,78	2.297,46	2.586,43	2.614,29	2.984,27	2.852,68	3.086,03	3.036,19	3.353,01	3.418,41	3.559,29
Bundesländer ²⁾	207,88	330,17	219,98	263,18	354,35	273,37	405,17	298,71	416,31	307,45	461,59	344,97	445,78	498,78	525,76
Unternehmenssektor ³⁾	2.475,55	2.750,95	3.057,00	3.344,40	3.480,57	3.520,02	3.639,35	3.820,90	4.243,33	4.665,75	4.901,28	5.222,22	5.385,03	5.719,15	6.110,68
Ausland ⁴⁾	1.016,61	1.087,51	1.163,35	1.230,24	1.240,53	1.255,93	1.297,63	1.401,67	1.495,94	1.590,21	1.663,95	1.737,69	1.782,17	1.865,93	1.953,63
Sonstige ⁵⁾	87,49	96,32	106,20	113,04	115,83	132,97	137,86	140,77	147,99	155,19	162,33	158,08	167,24	177,04	187,52
2. BIP nominell ⁶⁾ (in Mrd. €)	242,35	254,08	267,82	283,98	293,76	288,04	295,90	310,13	318,65	323,91	333,06	344,49	353,30	369,22	387,29
3. Bruttoinlandsausgaben für F&E in % des BIP	2,17	2,37	2,36	2,42	2,57	2,60	2,73	2,67	2,91	2,95	3,09	3,05	3,15	3,16	3,19

Stand: 19. April 2018

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

- 1) 2004, 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015: Erhebungsergebnisse (Bund einschl. FWF, FFG).
2005, 2008, 2010, 2012: Beilagen T zu den Bundesfinanzgesetzen (jeweils Teil b, Erfolg); 2014: Bundesfinanzgesetz 2016, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes (Teil b, Erfolg).
2016–2018: Auf Basis Bundesvoranschlagsentwurf 2018 (März 2018).
2005: Einschließlich 84,4 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 121,3 Mio. € Forschungsprämien.
2008: Einschließlich 91,0 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 340,6 Mio. € Forschungsprämien.
2010: Einschließlich 74,6 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 328,8 Mio. € Forschungsprämien.
2012: Einschließlich 51,3 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 574,1 Mio. € Forschungsprämien.
2014: Einschließlich 38,7 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 493,2 Mio. € Forschungsprämien.
2016: Einschließlich 51,7 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 527,7 Mio. € Forschungsprämien.
2017: Einschließlich 48,2 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 585,6 Mio. € Forschungsprämien.
2018: Einschließlich 140,7 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung und voraussichtlich 610,0 Mio. € Forschungsprämien (Quelle: BMF, nachzeitigem Informationsstand).
- 2) 2004, 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016–2018: Auf der Basis der von den Ämtern der Landesregierungen gemeldeten F&E-Ausgaben.
- 3) 2004, 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016–2018: Schätzung Statistik Austria.
- 4) 2004, 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016–2018: Schätzung Statistik Austria.
- 5) Finanzierung durch Gemeinden (ohne Wien), Kammern, Sozialversicherungsträger sowie sonstige öffentliche Finanzierung und Finanzierung durch den privaten gemeinnützigen Sektor.
2004, 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016–2018: Schätzung Statistik Austria.
- 6) 2004–2017: Statistik Austria, Stand März 2018. 2018: WIFO Konjunkturprognose März 2018.

Tabelle 2: F&E-Globalschätzung 2018: Bruttoinlandsausgaben für F&E Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung (in % des BIP), 2004–2018

Finanzierung	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Bruttoinlandsausgaben für F&E (in % des BIP)	2,17	2,37	2,36	2,42	2,57	2,60	2,73	2,67	2,91	2,95	3,09	3,05	3,15	3,16	3,19
Davon finanziert durch:															
Bund ¹⁾	0,60	0,69	0,66	0,68	0,80	0,80	0,87	0,84	0,94	0,88	0,93	0,88	0,95	0,93	0,92
Bundesländer ²⁾	0,09	0,13	0,08	0,09	0,12	0,09	0,14	0,10	0,13	0,09	0,14	0,10	0,13	0,14	0,14
Unternehmenssektor ³⁾	1,02	1,08	1,14	1,18	1,18	1,22	1,23	1,23	1,33	1,44	1,47	1,52	1,52	1,55	1,58
Ausland ⁴⁾	0,42	0,43	0,43	0,43	0,42	0,44	0,44	0,45	0,47	0,49	0,50	0,50	0,50	0,51	0,50
Sonstige ⁵⁾	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2. BIP nominell ⁶⁾ (in Mrd. €)	242,35	254,08	267,82	283,98	293,76	288,04	295,90	310,13	318,65	323,91	333,06	344,49	353,30	369,22	387,29

Stand: 19. April 2018

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

Fußnoten siehe Tabelle 1.

Tabelle 3: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung, 2015 bis 2018

Ressorts ¹	Erfolg				Finanzierungsvoranschlag			
	2015 ²		2016 ³		2017 ³		2018 ³	
	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %
Bundeskanzleramt ⁴	35,686	1,3	40,289	1,4	40,981	1,4	44,255	1,5
Bundesministerium für Familien und Jugend	0,886	0,0	1,095	0,0	1,620	0,1	.	.
Bundesministerium für öffentlichen Dienst und Sport	.	.	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Europa, Integration und Äußeres	1,718	0,1	2,152	0,1	2,198	0,1	2,765	0,1
Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz	6,484	0,2	5,747	0,2	6,511	0,2	.	.
Bundesministerium für Gesundheit	5,669	0,2	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Gesundheit und Frauen	.	.	5,764	0,2	6,982	0,2	.	.
Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz	.	.	.	.	.	.	12,860	0,4
Bundesministerium für Bildung und Frauen	38,098	1,4	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Bildung	.	.	39,927	1,4	36,224	1,3	.	.
Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft	2.107,858	76,9	2.213,521	77,0	2.208,008	77,5	.	.
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung	.	.	.	.	.	.	2.197,742	75,5
Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort	.	.	.	.	.	.	101,120	3,5
Bundesministerium für Finanzen	30,490	1,1	30,683	1,1	31,843	1,1	32,307	1,1
Bundesministerium für Inneres	1,135	0,0	1,234	0,0	1,309	0,0	1,447	0,0
Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport	1,972	0,1	2,352	0,1	3,800	0,1	.	.
Bundesministerium für Landesverteidigung	.	.	.	.	.	.	4,684	0,2
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft	44,637	1,6	44,373	1,5	43,942	1,5	.	.
Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus	.	.	.	.	.	.	38,948	1,3
Bundesministerium für Justiz	0,017	0,0	0,082	0,0	0,040	0,0	.	.
Bundesministerium für Verfassung, Reformen, Deregulierung und Justiz	.	.	.	.	.	.	0,019	0,0
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	470,194	17,1	488,487	17,0	470,862	16,5	477,134	16,4
Insgesamt	2.744,844	100,0	2.875,706	100,0	2.854,320	100,0	2.913,281	100,0

Stand: März 2018

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

- 1) Entsprechend der im jeweiligen Jahr gültigen Fassung des Bundesministeriengesetzes 1986 (2015: BGBl. I Nr. 11/2014; 2016, 2017: BGBl. I Nr. 49/2016; 2018: BGBl. I Nr. 164/2017).
- 2) Bundesfinanzgesetz 2017, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes.
- 3) Auf Basis Bundesvoranschlagsentwurf 2018 (März 2018).
- 4) Einschließlich oberste Organe.

Tabelle 4: Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, 2015–2018

Forschungswirksame Ausgaben des Bundes von 2016 bis 2018

Die Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes zum Bundesfinanzgesetz ist jeweils gegliedert nach

- Beitragszahlungen aus Bundesmitteln an internationale Organisationen, die Forschung und Forschungsförderung (mit) als Ziel haben (**Teil a**) und
- sonstige Auszahlungen 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.

Tabelle 4: **Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes auf Basis Bundesvoranschlagsentwurf 2018 (März 2018)**

Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes	Finanzierungsvoranschlag 2018		Finanzierungsvoranschlag 2017		Erfolg 2016	
	Insgesamt	Forschung	Insgesamt	Forschung	Insgesamt	Forschung
	Mio. €					
Teil a ¹⁾	116,652	104,696	113,867	101,098	118,415	102,062
Teil b ²⁾	6.410,094	2.808,585	6.508,002	2.753,222	6.923,272	2.773,644
Insgesamt	6.526,746	2.913,281	6.621,869	2.854,320	7.041,687	2.875,706

Stand: März 2018

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).

BUNDESVORANSCHLAG 2018
Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes
 (Beträge in Millionen Euro)

Seite 1

a) Beitragszahlungen an internationale Organisationen - Finanzierungsvoranschlag													
VA-Stelle	Konto	Ugl	Bezeichnung	Anm	Finanzierungsvoranschlag 2018			Finanzierungsvoranschlag 2017			Erfolg 2016		
					Insgesamt	hievon		Insgesamt	hievon		Insgesamt	hievon	
						%	Forschung		%	Forschung		%	Forschung
			Bundeskanzleramt										
			UG10										
10010100	7800	100	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Ausland		0,113	100	0,113	0,194	100	0,194	0,178	100	0,178
10010100	7800	101	Mitgliedsbeitrag für OECD			20		3,675	20	0,735	3,726	20	0,745
10010100	7800	102	OECD-Energieagentur (Mitgliedsbeitrag)			20		0,220	20	0,044	0,222	20	0,044
10010100	7800	103	OECD-Beiträge zu Sonderprojekten			20		0,010	20	0,002		20	
10010100	7800	110	Mitgliedsbeitrag AV-Infostelle		0,032	5	0,002	0,030	5	0,002	0,030	5	0,002
10010200	7800	100	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Ausland		0,006	30	0,002	0,006	30	0,002	0,006	30	0,002
			Summe UG10		0,151		0,117	4,135		0,979	4,162		0,971
			Summe Bundeskanzleramt		0,151		0,117	4,135		0,979	4,162		0,971
			BM für Europa, Integration und Äußeres										
			UG12										
12020200	7800	101	Mitgliedsbeitrag für OECD	*	3,115	20	0,623						
12020200	7800	102	OECD-Energieagentur (Mitgliedsbeitrag)	*	0,225	20	0,045						
12020200	7840	000	Laufende Transfers an Drittländer	*	3,144	35	1,100	3,190	35	1,117	3,419	35	1,197
12020200	7840	002	Organisation der VN für industr.Entwicklung(UNIDO)		0,605	46	0,278	0,695	46	0,320	0,793	46	0,365
12020200	7840	003	Org. VN Erziehung,Wissensch.u.Kultur(UNESCO)		2,131	30	0,639	2,270	30	0,681	1,965	30	0,590
12020200	7840	056	Drogenkontrollprogramm der VN (UNDCP)		0,400	20	0,080	0,400	20	0,080		20	
			Summe UG12		9,620		2,765	6,555		2,198	6,177		2,152
			Summe BM für Europa, Integration und Äußeres		9,620		2,765	6,555		2,198	6,177		2,152
			BM für Finanzen										
			UG15										
15010100	7800	000	Laufende Transferzahlungen an das Ausland		0,151	100	0,151				0,100	100	0,100
			Summe UG15		0,151		0,151				0,100		0,100
			Summe BM für Finanzen		0,151		0,151				0,100		0,100
			BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung										
			UG30										
30010300	7800	104	OECD-Schulbauprogramm		0,031	100	0,031	0,031	100	0,031	0,023	100	0,023
30010400	7800	000	Laufende Transferzahlungen an das Ausland	*	0,037	100	0,037	0,090	100	0,090	0,004	100	0,004
			Summe UG30		0,068		0,068	0,121		0,121	0,027		0,027
			UG31										
31030100	7800	000	Laufende Transferzahlungen an das Ausland		0,750	100	0,750	0,500	100	0,500	0,488	100	0,488
31030100	7800	066	Forschungsvorhaben in internationaler Kooperation		0,802	100	0,802	1,152	100	1,152	0,289	100	0,289
31030100	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen		1,570	50	0,785	1,730	50	0,865	1,300	50	0,650
31030204	7800	062	ESO		6,520	100	6,520	6,350	100	6,350	5,965	100	5,965
31030204	7800	063	Europ. Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage		1,300	100	1,300	1,260	100	1,260	1,197	100	1,197
31030204	7800	064	Molekularbiologie - Europäische Zusammenarbeit		2,900	100	2,900	3,077	100	3,077	2,903	100	2,903

31030204	7800	065	World Meteorological Organisation	0,400	50	0,200	0,520	50	0,260	0,488	50	0,244
31030204	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,840	50	0,420	0,825	50	0,413	0,803	50	0,402
31030204	7800	242	Beitrag für die CERN	23,700	100	23,700	23,700	100	23,700	21,118	100	21,118
			Summe UG31	38,782		37,377	39,114		37,577	34,551		33,256
			Summe BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung	38,850		37,445	39,235		37,698	34,578		33,283
			BM für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort									
			UG40									
40020100	7800	100	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Ausland	0,900	11	0,099	1,000	11	0,110	0,974	11	0,107
			Summe UG40	0,900		0,099	1,000		0,110	0,974		0,107
			Summe BM für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort	0,900		0,099	1,000		0,110	0,974		0,107
			BM für Verkehr, Innovation und Technologie									
			UG34									
34010100	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,050	100	0,050	0,060	100	0,060	0,046	100	0,046
34010100	7800	600	ESA-Pflichtprogramme	17,900	100	17,900	17,900	100	17,900	17,891	100	17,891
34010100	7800	601	EUMETSAT	9,580	100	9,580	9,600	100	9,600	7,465	100	7,465
34010100	7800	602	OECD-Energieagentur	0,010	100	0,010	0,070	100	0,070			
34010100	7800	603	ESA-Wahlprogramme	34,364	100	34,364	30,364	100	30,364	33,633	100	33,633
34010100	7830	000	Laufende Transfers an Drittländer	0,220	100	0,220	0,130	100	0,130	0,221	100	0,221
			Summe UG34	62,124		62,124	58,124		58,124	59,256		59,256
			UG41									
41010100	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,180	6	0,011	0,180	6	0,011	0,108	6	0,006
41020100	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,020	100	0,020	0,021	100	0,021		100	
41020402	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,064	15	0,010	0,050	15	0,008	0,046	15	0,007
41020500	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,030	15	0,005	0,020	15	0,003	0,035	15	0,005
41020500	7830	000	Laufende Transfers an Drittländer	0,482	15	0,072	0,482	15	0,072	0,459	15	0,069
41020601	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,050	50	0,025	0,050	50	0,025	0,035	50	0,018
41020700	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,585	20	0,117	0,570	20	0,114	0,557	20	0,111
			Summe UG41	1,411		0,260	1,373		0,254	1,240		0,216
			Summe BM für Verkehr, Innovation und Technologie	63,535		62,384	59,497		58,378	60,496		59,472
			BM für Nachhaltigkeit und Tourismus									
			UG42									
42010100	7800	100	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Ausland	0,020	50	0,010	0,020	50	0,010	0,006	50	0,003
42020202	7800	080	FAO-Beiträge	3,400	50	1,700	3,400	50	1,700	6,897	50	3,449
42020202	7800	081	FAO Welternährungsprogramm, Beiträge		50			50		5,000	50	2,500
42020202	7800	083	Int. Vertrag für pflanzengenetische Ressourcen	0,025	100	0,025	0,025	100	0,025	0,025	100	0,025
			Summe UG42	3,445		1,735	3,445		1,735	11,928		5,977
			Summe BM für Nachhaltigkeit und Tourismus	3,445		1,735	3,445		1,735	11,928		5,977
			Teil a -Summe	116,652		104,696	113,867		101,098	118,415		102,062

b) Bundesbudget Forschung - Finanzierungsvoranschlag (ausgen. die bereits im Abschnitt a) ausgewiesen sind)													
VA-Stelle	Konto	Ugl	Bezeichnung	Anm	Finanzierungsvoranschlag 2018			Finanzierungsvoranschlag 2017			Erfolg 2016		
					Insgesamt	hievon		Insgesamt	hievon		Insgesamt	hievon	
						%	Forschung		%	Forschung		%	Forschung
			Parlamentsdirektion										
			UG02										
02010500	7330	086	Nationalfonds für Opfer des Nationalsozialismus	*	3,726	2	0,075	3,723	5	0,186	3,500	3	0,105
			Summe UG02		3,726		0,075	3,723		0,186	3,500		0,105
			Summe Parlamentsdirektion		3,726		0,075	3,723		0,186	3,500		0,105
			Bundeskanzleramt										
			UG10										
10010100	7260	000	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Inland		0,002	28	0,001	0,522	50	0,261	0,792	28	0,222
10010100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		0,672	4	0,027	2,711	4	0,108	1,782	4	0,071
10010200			Zentralstelle	*				2,114	100	2,114			
10010200	7260	000	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Inland		0,001	50	0,001	0,001	50	0,001	0,001	50	0,001
10010200	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		9,386	4	0,375	7,380	4	0,295	2,430	4	0,097
10010401	7340	001	Pauschalabgeltung gem. § 32 Abs.5 BStatG		50,891	1	0,509	50,891	1	0,509	50,557	1	0,506
10010402			Österr. Staatsarchiv		14,865	3	0,446	14,897	1	0,149	13,929	3	0,418
			Summe UG10		75,817		1,359	78,516		3,437	69,491		1,315
			UG25										
25010500	7270	006	Werkleistungen durch Dritte (zw)		0,732	61	0,447	1,073	48	0,515	0,755	40	0,302
25010500	7420	113	Familie und Beruf Management GesmbH.		2,140	33	0,706	2,140	33	0,706	2,140	34	0,728
25010500	7664	007	Forschungsförderung gem. § 39i FLAG 1967 (zw)					0,100	100	0,100			
25020100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		0,947	1	0,009	1,100	11	0,121	1,002	3	0,030
25020200	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		1,787	2	0,036	1,782	10	0,178	1,732	2	0,035
			Summe UG25		5,606		1,198	6,195		1,620	5,629		1,095
			UG32										
32010300			Denkmalschutz		38,343	18	6,902	38,343	18	6,902	33,195	18	5,975
32030100			Bundesmuseen		128,162	27	34,604	128,162	23	29,477	118,233	27	31,923
			Summe UG32		166,505		41,506	166,505		36,379	151,428		37,898
			Summe Bundeskanzleramt		247,928		44,063	251,216		41,436	226,548		40,308
			BM für Inneres										
			UG11										
11010200	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	*	0,012	100	0,012	0,012	100	0,012	0,013	100	0,013
11020600			Bundeskriminalamt	*	14,182	8	1,135	15,836	8	1,267	12,888	8	1,031
11020800	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	*				0,030	100	0,030	0,030	100	0,030
11030100	7672	009	Projekte des AMIF (Kofinanzierung)								0,078	100	0,078
11040100	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	*							0,073	100	0,073
11040200	7281	311	ISF-P Sonstige Werkleistungen (EU/zw)	*							0,009	100	0,009
			Summe UG11		14,194		1,147	15,878		1,309	13,091		1,234
			UG18										
18010100	7660	900	Zuschüsse f. lfd. Aufwand an private Institutionen	*	0,017	100	0,017						
18010100	7672	009	Projekte des AMIF (Kofinanzierung)	*	0,283	100	0,283						
			Summe UG18		0,300		0,300						
			Summe BM für Inneres		14,494		1,447	15,878		1,309	13,091		1,234
			BM für Verfassung, Reformen, Deregulierung und Justiz										
			UG13										
13010100	7271	900	Werkleistungen (durch Dritte)	*	0,038	50	0,019	0,045	50	0,023	0,095	50	0,048
13030101	7271	900	Werkleistungen (durch Dritte)	*				0,033	50	0,017	0,068	50	0,034
			Summe UG13		0,038		0,019	0,078		0,040	0,163		0,082
			Summe BM für Verfassung, Reformen, Deregulierung und Justiz		0,038		0,019	0,078		0,040	0,163		0,082

BM für Landesverteidigung													
UG14													
14010100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte						0,049	58	0,028		
14010100	7270	900	Werkleistungen durch Dritte					1,252	100	1,252			
14010202			Heeresgeschichtliches Museum					7,033	15	1,055			
14020100	4691	000	Versuche und Erprobungen auf kriegstechn. Gebiet					0,166	10	0,017			
14040100			Heeresgeschichtliches Museum	*	3,479	15	0,522	2,926	20	0,585			
14050100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	*	0,258	58	0,150	0,700	58	0,406			
14050100	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	*	1,000	100	1,000	2,800	100	2,800			
14050100	7411	028	FFG - Verteidigungsforschung		3,000	100	3,000						
14050202	4691	000	Versuche und Erprobungen auf kriegstechn. Gebiet		0,120	10	0,012	0,090	10	0,009			
			Summe UG14		7,857		4,684	6,516		3,800	8,500	2,352	
			Summe BM für Landesverteidigung		7,857		4,684	6,516		3,800	8,500	2,352	
BM für Finanzen													
UG15													
15010100	6430	001	Arbeiten des WIIW		0,829	50	0,415	0,790	50	0,395	0,789	50	0,395
15010100	6430	002	Arbeiten des WSR		1,371	50	0,686	1,371	50	0,686	1,371	50	0,686
15010100	6430	003	Arbeiten des Wifo		4,167	52	2,167	4,085	50	2,043	4,000	50	2,000
15010100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	*	1,444	18	0,260	1,415	100	1,415			
15010100	7661	002	Institut für Finanzwissenschaft und Steuerrecht										
15010100	7662	002	Institut für höhere Studien und wiss. Forschung		3,600	56	2,016	3,574	50	1,787	3,547	53	1,880
15010100	7663	005	Forum Alpbach										
15010100	7666	020	Europ.Zentrum f. Wohlfahrtspolit. u. Sozialforsch.							0,030		100	0,030
15010100	7669	020	Sonstige Förderungsbeiträge	*	0,300	100	0,300	0,093	100	0,093	0,325	35	0,114
			Forschungswirksamer Lohnnebenkostenanteil		26,312	100	26,312	25,424	100	25,424	25,478	100	25,478
			Summe UG15		38,023		32,156	36,752		31,843	35,540		30,583
			Summe BM für Finanzen		38,023		32,156	36,752		31,843	35,540		30,583
BM für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz													
UG20													
20010101	7340	302	Überweisung an das AMS gem. § 41 (2) (zw)	*	471,610	1	4,716	469,612	1	3,992	439,610	1	3,448
20010201	7270	006	Werkleistungen durch Dritte (zw)	*	335,145		0,503	374,498		0,749	418,116		0,331
20010201	7668	901	Nicht einzeln anzuführende Subventionen (zw)	*							119,278		0,200
			Summe UG20		806,755		5,219	844,110		4,741	977,004		3,979
UG21													
21010100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		5,927	3	0,178	3,282	3	0,098	2,782	5	0,139
21010300	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		0,894	16	0,143	0,876	16	0,140	0,744	16	0,119
21010300	7660	900	Zuschüsse f. lfd. Aufwand an private Institutionen		3,094	2	0,062	3,596	2	0,072	2,452	2	0,049
21010400	7262	001	Beitrag Europ. Zentrum Wohlfahrtspol.u.Sozialfor.		0,587	50	0,294	0,587	50	0,294	0,587	50	0,294
21010400	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		2,153	4	0,086	2,300	4	0,092	1,327	7	0,093
21010400	7270	304	Werkleistungen EU-SILC		1,128	100	1,128	1,074	100	1,074	1,074	100	1,074
			Summe UG21		13,783		1,891	11,715		1,770	8,966		1,768
UG24													
24010100			Zentralstelle					1,232	100	1,232			
24010200	7420	012	Transferzahlungen, Ernährungsagentur (Ges.m.b.H)		49,878	11	5,487	49,878	11	5,487	49,878	11	5,487
24030100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		4,004	4	0,160	3,975	4	0,159	1,154	12	0,138
24030200	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		5,165	2	0,103	5,204	2	0,104	4,649	3	0,139
			Summe UG24		59,047		5,750	60,289		6,982	55,681		5,764
			Summe BM für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz		879,585		12,860	916,114		13,493	1.041,651		11,511
BM für Bildung, Wissenschaft und													

Forschung												
UG30												
30010400			Qualitätsentwicklung und -steuerung *	41,277	8	3,302	45,936	8	3,675	33,168	8	2,653
30010400	7340	000	Transferzahlungen an sonst. Träger öffentl.Rechtes	0,247	100	0,247	0,001	100	0,001	5,296	100	5,296
30010400	7340	003	Basisabteilung (BIFIE)	11,600	80	9,280	12,000	80	9,600	13,000	80	10,400
30010500			Lehrer/innenbildung	226,192	10	22,619	221,204	10	22,120	212,014	10	21,201
30020700			Zweckgebundene Gebarung Bundesschulen *	7,967	3	0,239	23,558	3	0,707	11,677	3	0,350
			Summe UG30	287,283		35,687	302,699		36,103	275,155		39,900
UG31												
31010100			Zentralstelle und Serviceeinrichtungen	56,761	20	11,352	56,969	20	11,394	53,902	20	10,780
31020100			Universitäten	3.244,194	49	1.589,655	3.239,461	48	1.554,941	3.206,372	49	1.571,122
31020100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	0,330	49	0,162	0,330	48	0,158	0,150	49	0,074
31020100	7353	440	Klinischer Mehraufwand (Klinikbauten)	62,149	50	31,075	62,149	50	31,075	32,617	50	16,309
31020200			Fachhochschulen	305,443	14	42,762	294,633	15	44,195	284,110	14	39,775
31020300	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	2,432	22	0,535	2,468	22	0,543	2,431	22	0,535
31030100			Projekte und Programme *	14,198	100	14,198	12,866	100	12,866	11,905	100	11,905
31030100	7260	000	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Inland	0,001	100	0,001	0,001	100	0,001		100	
31030100	7270	034	Ersatzmethoden zum Tierversuch	0,370	100	0,370	0,370	100	0,370	0,142	100	0,142
31030100	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	7,393	100	7,393	7,665	100	7,665	6,481	100	6,481
31030100	7662	311	Institut für höhere Studien und wiss. Forschung	0,400	100	0,400	0,400	100	0,400	0,300	100	0,300
31030100	7665	007	Stiftung Dokumentationsarchiv	0,405	100	0,405	0,405	100	0,405	0,280	100	0,280
31030100	7679	120	Lfd. Transfers an sonstige juristische Personen	25,191	100	25,191	26,019	100	26,019	18,075	100	18,075
31030201			Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik	24,167	37	8,942	25,670	37	9,498	23,837	37	8,820
31030202			Geologische Bundesanstalt	11,637	47	5,469	11,481	47	5,396	10,945	47	5,144
31030204			Forschungsinstitutionen *	9,454	100	9,454	8,158	100	8,158	7,672	100	7,672
31030204	7270	031	Med Austron	1,600	100	1,600	1,600	100	1,600	0,282	100	0,282
31030204	7332	352	FWF Programme	181,000	100	181,000	163,900	100	163,900	178,789	100	178,789
31030204	7332	452	FWF Geschäftsstelle	12,000	100	12,000	11,100	100	11,100	10,700	100	10,700
31030204	7340	004	ISTA	51,300	100	51,300	53,500	100	53,500	51,619	100	51,619
31030204	7340	006	ÖAW Globalbudget	113,362	100	113,362	103,065	100	103,065	102,180	100	102,180
31030204	7340	010	ÖAW Beauftragungen und Programme	8,828	100	8,828	9,125	100	9,125	6,889	100	6,889
31030204	7348	900	Universitäten - Sonstige Transferzahlungen	1,135	49	0,556	1,075	48	0,516	1,041	49	0,510
31030204	7661	022	Ludwig-Boltzmann-Gesellschaft	7,600	100	7,600	7,600	100	7,600	8,090	100	8,090
31030204	7679	007	Verein der Freunde der Salzburger Stiftung	1,000	100	1,000	1,000	100	1,000	1,000	100	1,000
31030204	7679	008	Inst. für die Wissenschaften vom Menschen		100		0,750	100	0,750	0,750	100	0,750
			Summe UG31	4.142,350		2.124,610	4.101,760		2.065,240	4.020,559		2.058,223
			Summe BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung	4.429,633		2.160,297	4.404,459		2.101,343	4.295,714		2.098,123
			BM für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort									
UG33												
33010100			Kooperation Wissenschaft-Wirtschaft	37,000	100	37,000	40,000	100	40,000	50,102	100	50,102
33010200			Innovation, Technologietransfer	44,496	100	44,496	44,591	100	44,591	51,839	100	51,839
33010300			Gründung innovativer Unternehmen	19,525	100	19,525	20,100	100	20,100	19,584	100	19,584
			Summe UG33	101,021		101,021	104,691		104,691	121,525		121,525
UG40												
40020100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte				6,338	3	0,190	2,213	5	0,111
40020100	7660	900	Zuschüsse f. lfd. Aufwand an private Institutionen							1,653	6	0,099
40030100			Eich- und Vermessungswesen *				83,586		0,200	83,528		0,200
			Summe UG40				89,924		0,390	87,394		0,410
			Summe BM für Digitalisierung	101,021		101,021	194,615		105,081	208,919		121,935

		und Wirtschaftsstandort											
		BM für Verkehr, Innovation und Technologie											
		UG34											
34010200	7340	100	Rat f. Forschung und Technologieentwicklung	1,800	100	1,800	1,800	100	1,800	1,800	100	1,800	
34010200	7413	001	Austrian Institute of Technology AIT-Förderungen	0,010	100	0,010		100		0,034	100	0,034	
34010200	7413	002	Austrian Institute of Technology AIT	55,100	90	49,590	50,658	90	45,592	50,792	90	45,713	
34010200	7413	003	Nuclear Engineering Seibersdorf NES	10,430	30	3,129	10,550	30	3,165	3,800	30	1,140	
34010200	7413	004	Silicon Austria	12,500	100	12,500							
34010200	7414	001	Austria Tech - Förderungen		100			100			100		
34010200	7414	002	Austria Tech	1,400	100	1,400	1,400	100	1,400	1,142	100	1,142	
34010200	7660	075	F&T-Förderung	0,300	100	0,300	0,300	100	0,300	0,252	100	0,252	
34010200	7661	030	Österreichische Computergesellschaft	0,040	100	0,040	0,075	100	0,075	0,069	100	0,069	
34010200	7662	341	Joanneum Research Forsch.ges.m.b.H.(Techn.schwerp)	2,350	100	2,350	2,350	100	2,350	2,461	100	2,461	
34010200	7663	104	Gesellschaft für Mikroelektronik		100		0,030	100	0,030		100		
34010200	7666	005	Österreichisches Institut für Nachhaltigkeit	0,030	100	0,030	0,045	100	0,045	0,050	100	0,050	
34010200	7667	006	Sonstige gemeinnützige Einrichtungen	1,610	100	1,610	2,490	100	2,490	1,809	100	1,809	
34010200	7668	040	Salzburg Research	0,410	100	0,410	0,300	100	0,300	0,402	100	0,402	
34010200	7668	050	Profactor	0,500	100	0,500	0,500	100	0,500	0,455	100	0,455	
34010200	7690	002	Preisverleihungen	0,010	100	0,010	0,010	100	0,010	0,004	100	0,004	
34010300	7260	000	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Inland	0,160	100	0,160	0,006	100	0,006	0,160	100	0,160	
34010300	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	5,500	100	5,500	5,000	100	5,000	5,757	100	5,757	
34010300	7280	030	FTI-Projekte, Beauftragungen an Dritte	1,700	100	1,700	2,265	100	2,265	1,452	100	1,452	
34010300	7330	352	Translational research (F&E)	0,095	100	0,095	0,950	100	0,950	0,940	100	0,940	
34010300	7330	652	Fonds wissenschaft./Programmabw.	0,005	100	0,005	0,250	100	0,250	0,504	100	0,504	
34010300	7411	001	FFG - Basisprogramme	95,000	100	95,000	126,052	100	126,052	100,000	100	100,000	
34010300	7411	002	FFG - FTI-Programme, Förderungen	147,905	100	147,905	126,798	100	126,798	181,612	100	181,612	
34010300	7411	003	FFG - FTI-Programme (F&E-Dienstleist.,Sonst.WV)	10,000	100	10,000	15,000	100	15,000	11,748	100	11,748	
34010300	7411	004	FFG - Administrative Kosten	16,700	100	16,700	14,500	100	14,500	13,902	100	13,902	
34010300	7412	001	Austria Wirtschaftsservice GmbH AWS - Förderungen	13,373	100	13,373	10,950	100	10,950	4,764	100	4,764	
34010300	7412	002	Austria Wirtschaftsservice GmbH AWS		100			100			100		
34010300	7412	003	Austria Wirtschaftsservice GmbH AWS - Admin.Kost.	0,250	100	0,250	0,150	100	0,150	0,225	100	0,225	
34010300	7432	030	FTI-Projekte, Förderungen	0,350	100	0,350	0,200	100	0,200	0,347	100	0,347	
34010300	7480	002	Technologieschwerpunkte (Unternehmungen)		100			100			100		
34010300	7680	030	FTI-Projekte, Förderungen an phys. Pers.		100			100		0,008	100	0,008	
Summe UG34				377,528		364,717	372,629		360,178	384,489		376,750	
		UG41											
41010200	7330	080	Transferzahlungen an Klima- und Energiefonds	47,000	95	44,650	47,000	100	47,000	51,500	95	48,925	
41020100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	1,726	50	0,863	1,726	50	0,863	1,312	40	0,525	
41020100	7270	800	Elektromobilität	0,400	60	0,240	0,200	60	0,120	0,012	80	0,010	
41020100	7270	801	E-Mobilität für alle: Urbane Elektromobilität	0,001	20		0,001	20					
41020100	7411	002	FFG - FTI-Programme, Förderungen	1,000	100	1,000	2,000	100	2,000	1,500	100	1,500	
41020100	7411	003	FFG - FTI-Programme (F&E-Dienstleist.,Sonst.WV)	0,010	100	0,010	0,200	100	0,200				
41020100	7411	004	FFG - Administrative Kosten	0,010	100	0,010	0,100	100	0,100				
41020100	7480	501	Progr.Kombinierter Güterverk.Straße-Schiene-Schiff	3,300	50	1,650	3,300	50	1,650	1,597	50	0,799	
41020100	7660	000	Zuschüsse f. lfd. Aufwand an private	1,030	95	0,979	0,049	95	0,047	0,005	95	0,005	

41020100	7668	055	Institutionen										
			Technisches Museum Wien	0,601	80	0,481	0,301	80	0,241	0,110	80	0,088	
41020300	7270	000	Werkleistungen durch Dritte							0,255	80	0,204	
41020300	7411	002	FFG - FTI-Programme, Förderungen	0,001	50	0,001	0,001	50	0,001				
41020300	7411	004	FFG - Administrative Kosten	0,001	50	0,001	0,001	50	0,001	0,061	50	0,031	
41020300	7489	001	Breitbandinitiative (admin. Aufwand)	0,001	50	0,001	0,001	50	0,001				
41020300	7489	002	Breitband - Förderungen	0,001	50	0,001	0,001	50	0,001				
41020402	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	1,159	5	0,058	0,613	5	0,031	0,336	5	0,017	
41020402	7270	006	Werkleistungen durch Dritte (zw)	1,750	5	0,088	1,003	5	0,050	3,212	5	0,161	
			Summe UG41	57,991		50,033	56,497		52,306	59,900		52,265	
			Summe BM für Verkehr, Innovation und Technologie	435,519		414,750	429,126		412,484	444,389		429,015	
			BM für Nachhaltigkeit und Tourismus										
			UG42										
42010100			Zentralstelle	0,200	100	0,200	0,200	100	0,200	0,241	100	0,241	
42010200	7411	000	Lfd Transfers an verbundene Unternehmungen	37,303	33	12,310	37,303	33	12,310	37,302	33	12,310	
42020300			Forschung und Sonstige Maßnahmen	2,000	100	2,000	1,797	100	1,797	1,632	100	1,632	
42020401			Landwirtschaftliche Schulen	43,731	21	9,184	46,366	21	9,737	45,092	21	9,469	
42020402			Landwirtschaftliche Hochschule	5,100	3	0,153	4,757	3	0,143	4,623	3	0,139	
42020403			Landwirtschaftliche Bundesanstalten	3,152	60	1,891	3,188	66	2,104	3,186	60	1,912	
42020405			HLBA u. Forschungsanst. f. Landw. Ernähr., Lebensm.- u. Biotechn. Tirol	4,633	1	0,046	4,419	1	0,044	4,462	1	0,045	
42020501			HLBA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg	10,700	30	3,210	11,093	37	4,104	11,017	30	3,305	
42020502			Bundesamt für Weinbau	4,950	3	0,149	5,030	3	0,151	5,086	3	0,153	
42030101	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	0,268	20	0,054	0,268	20	0,054	0,343	20	0,069	
42030104			Forschung und Sonstige Maßnahmen Forst	0,400	100	0,400	1,124	100	1,124	0,800	100	0,800	
42030204	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	0,010	100	0,010	1,040	8	0,083	0,455	8	0,036	
42030205			Bundesamt für Wasserwirtschaft	6,900	25	1,725	5,330	25	1,333	4,831	25	1,208	
			Summe UG42	119,347		31,332	121,915		33,184	119,070		31,319	
			UG43										
43010200	7700	500	Investitionszuschüsse	44,621	1	0,446	46,868	1	0,469	61,749	1	0,617	
43010300			Klima- und Energiefonds	37,400	12	4,488	37,720	12	4,526	37,820	12	4,538	
43010500			Nachhaltiger Natur- und Umweltschutz	35,806	1	0,358	27,826	12	3,339	45,494	1	0,455	
43010500	7270	080	Forschungsaufwendungen	0,140	100	0,140	0,240	100	0,240	0,238	100	0,238	
43010500	7420	021	Transferzahlungen an die UBA Ges.m.b.H	14,956	3	0,449	14,956	3	0,449	14,956	3	0,449	
43020200	7700	500	Investitionszuschüsse							19,600		0,080	
43020300	7700	251	Investitionsförderungen (zw)							346,330		0,700	
			Summe UG43	132,923		5,881	127,610		9,023	526,187		7,077	
			Summe BM für Nachhaltigkeit und Tourismus	252,270		37,213	249,525		42,207	645,257		38,396	
			Teil b -Summe	6.410,094		2.808,585	6.508,002		2.753,222	6.923,272		2.773,644	
			Gesamtsumme Teil a + b	6.526,746		2.913,281	6.621,869		2.854,320	7.041,687		2.875,706	

BUNDESVORANSCHLAG 2018
Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes
Anmerkungen

Allgemeine Anmerkungen			
*) F & E Koeffizienten geschätzt			
Die Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendung des Bundes:			
a) Beitragszahlungen aus Bundesmitteln an internationale Organisationen, die Forschung und Forschungsförderung (mit) als Ziel haben,			
b) Bundesbudget-Forschung - Finanzierungsvorschlag (ausgen. die bereits im Abschnitt a) ausgewiesen sind)			
Für die Aufstellung dieser Ausgaben ist in erster Linie der Gesichtspunkt der Forschungswirksamkeit maßgebend, der inhaltlich über den Aufgabenbereich 99 "Grundlagen-, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung" hinausgeht und auf dem Forschungsbegriff des Fascati-Handbuches der OECD beruht, wie er im Rahmen der forschungsstatistischen Erhebungen der STATISTIK AUSTRIA zur Anwendung gelangt.			
Forschungswirksame Anteile bei den Bundesausgaben finden sich daher nicht nur bei den Ausgaben des Aufgabenbereiches 99 "Grundlagen-, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung" sondern auch in zahlreichen anderen Aufgabenbereichen.			
Finanzierungsvorschlag			
VA-Stelle	Konto	Ugl	Anmerkung
			Parlamentsdirektion
02010500	7330	086	Die gemeldete Forschungsquote beträgt 3,1 % anstatt 3 % (System läßt keine Prozentsätze zu).
			Bundeskanzleramt
10010200			Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
			BM für Inneres
11010200	7270	900	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
11020600			* Teilbetrag
11020800	7270	900	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
11040100	7270	900	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
11040200	7281	311	Im Erfolg 2016 ist es ein Teilbetrag der VA-Stelle.
18010100	7660	900	*) Aufgrund einer Budgetstrukturänderung wurde die Voranschlagsstelle 11030100 ab 2018 in die Voranschlagsstelle 18010100 überführt.
			*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
18010100	7672	009	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
			BM für Europa, Integration und Äußeres
12020200	7840	000	Beiträge an die IAEO (Internationale Atomenergieorganisation) zur Förderung der internationalen Bemühungen um nukleare Sicherheit und Nichtverbreitung von Kernwaffen sowie zum Atomstopp.
12020200	7800	101	*) BMG-Novelle
12020200	7800	102	*) BMG-Novelle
			BM für Verfassung, Reformen, Deregulierung und Justiz
13010100	7271	900	*) Studie zum "Umgang mit Misshandlungsvorfällen gegen Exekutivbedienstete" (Auftragnehmer:ALES) Auftragsvolumen 2018: 50.158 Euro + Studie des Instituts für Konfliktforschung zum Thema "Schutz der sexuellen Integrität" davon 2018: 38.250 Euro
13030101	7271	900	*) Studie De-Radikalisierung im Gefängnis (inkl. der ursprünglich für 2017 vorgesehenen zweiten Rate).
			BM für Landesverteidigung
14040100			*) Teilbetrag (eigene Fistl);
14050100	7270	900	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
14050100	7270	000	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
			BM für Finanzen
15010100	7669	020	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
15010100	7270	000	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
			BM für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz
20010101	7340	302	*) Forschungsanteil liegt bei 0,85 % (System rundet auf 1%)
20010201	7270	006	*) Forschungsanteil liegt bei 0,15 % (System rundet auf 0).
20010201	7668	901	der Prozentsatz betr. 0,17 %
			BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung
30010400	7800	000	*) Teilbetrag der VA-Stelle.
30010400			Teilbetrag der Voranschlagsstelle
30020700			Teilbetrag der Voranschlagsstelle
31030100			*) Der Restbetrag ergibt sich rechnerisch bei dieser VA-Stelle.
31030204			*) Der Restbetrag ergibt sich rechnerisch bei dieser VA-Stelle.
			BM für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort
40030100			*) Fixbetrag
			BM für Verkehr, Innovation und Technologie
41010200	7330	080	* KLIEN: ab 2016 werden bei dieser Post nur mehr F&E-Projekte finanziert; daher die Erhöhung von 39 auf 95 %.

				BM für Nachhaltigkeit und Tourismus
42010100				*) PSP-Element 42P101010001, 42P101010002 und 42P101020002.
42010200	7411	000		Finanzstellen 90306 (AGES) und 90309 (BFW).
42020300				PSP-Element 42P101010001 und 42P10102002
42020401				*) Finanzstellen 22010 (Francisco-Josephinum), 22013 (Raumberg-Gumpenstein), 22016 (Gartenbau).
42030104				*) PSP-Element 42P101020002
42030204	7270	000		*) PSP-Element 42P10102003
43010500				*) Teilbetrag der VA-Stelle.
43020200	7700	500		*) Forschungsanteil ist unter 1% (0,3 %).
43020300	7700	251		*) Forschungsanteil ist unter 1% (0,2 %).
Ergebnisvoranschlag				
VA-Stelle	Konto	Ugl	Anmerkung	
Keine Anmerkungen erfasst.				

Tabelle 5: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen, 2002–2018

Auswertungen der Beilagen T der Arbeitsbehefe und „Detailübersichten Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes“ (Teil a und Teil b) 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 sozioökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverteidigung	Förderung anderer Zielsetzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens	
2002 ¹	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 ²	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 ³	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 ⁴	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 ⁵	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 ⁶	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 ⁷	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 ⁸	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 ⁹	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 ¹⁰	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 ¹¹	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 ¹²	in 1000 €	2.587.586	108.966	70.897	641.851	76.014	53.713	83.087	542.560	117.714	83.556	21.985	280	-	786.963
	in %	100,0	4,2	2,7	24,9	2,9	2,1	3,2	21,0	4,5	3,2	0,8	0,0	-	30,5
2014 ¹³	in 1000 €	2.647.489	113.173	60.714	689.214	64.582	64.675	81.354	566.058	119.780	48.381	22.639	961	-	815.958
	in %	100,0	4,3	2,3	26,0	2,4	2,4	3,1	21,4	4,5	1,8	0,9	0,0	-	30,9
2015 ¹⁴	in 1000 €	2.744.844	124.648	58.414	678.572	122.624	51.785	78.241	584.254	128.733	49.176	26.817	1.949	-	839.631
	in %	100,0	4,5	2,1	24,7	4,5	1,9	2,9	21,3	4,7	1,8	1,0	0,1	-	30,5
2016 ¹⁵	in 1000 €	2.875.706	131.240	60.828	747.264	122.903	46.654	82.610	592.407	135.709	49.586	28.435	2.610	-	875.460
	in %	100,0	4,6	2,1	26,0	4,3	1,6	2,9	20,6	4,7	1,7	1,0	0,1	-	30,4
2017 ¹⁵	in 1000 €	2.854.320	131.238	61.870	718.688	117.953	46.299	78.213	602.973	134.084	52.506	28.465	4.673	-	877.358
	in %	100,0	4,6	2,2	25,2	4,1	1,6	2,7	21,1	4,7	1,8	1,0	0,2	-	30,8
2018 ¹⁵	in 1000 €	2.913.281	136.418	60.767	715.383	114.696	62.444	78.956	618.734	136.410	50.159	28.963	5.573	-	904.778
	in %	100,0	4,7	2,1	24,6	3,9	2,1	2,7	21,2	4,7	1,7	1,0	0,2	-	31,1

Stand: März 2018

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

1) Beilage T des Arbeitsbefehles zum BFG 2004, Erfolg. – 2) Beilage T des Arbeitsbefehles zum BFG 2005, Erfolg. – 3) Beilage T des Arbeitsbefehles zum BFG 2006, Erfolg. Revidierte Daten. – 4) Beilage T des Arbeitsbefehles zum BFG 2007, Erfolg. – 5) Beilage T des Arbeitsbefehles zum BFG 2008, Erfolg. Revidierte Daten. – 6) Beilage T des Arbeitsbefehles zum BFG 2009, Erfolg. – 7) Beilage T des Arbeitsbefehles zum BFG 2010, Erfolg. – 8) Beilage T des Arbeitsbefehles zum BFG 2011, Erfolg. – 9) Beilage T des Arbeitsbefehles zum BFG 2012, Erfolg. – 10) Beilage T des Arbeitsbefehles zum BFG 2013 (Finanzierungsvorschlag), Erfolg. Revidierte Daten. – 11) Beilage T des Arbeitsbefehles zum BFG 2014 (Finanzierungsvorschlag), Erfolg. – 12) Beilage T des Arbeitsbefehles zum BFG 2015 (Finanzierungsvorschlag), Erfolg. Revidierte Daten. – 13) Bundesfinanzgesetz 2016, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. – 14) Bundesfinanzgesetz 2017, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. Revidierte Daten. – 15) Auf Basis Bundesvoranschlagsentwurf 2018 (März 2018).

Tabelle 6: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts, 2016¹

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 sozioökonomischen 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 €	40.289	6.002	-	-	44	2	-	-	7.511	-	391	-	-	26.339
	in %	100,0	14,9	-	-	0,1	0,0	-	-	18,6	-	1,0	-	-	65,4
BMI	in 1000 €	1.234	-	-	-	-	-	-	-	1.234	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BMB	in 1000 €	39.927	-	-	-	-	-	39.927	-	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-
BMWFW	in 1000 €	2.213.521	96.821	28.280	481.602	26.550	21.996	41.497	553.033	103.481	28.604	25.792	1.313	-	804.552
	in %	100,0	4,4	1,3	21,8	1,2	1,0	1,9	24,9	4,7	1,3	1,2	0,1	-	36,2
BMASK	in 1000 €	5.747	-	-	-	-	-	-	-	5.747	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BMGF	in 1000 €	5.764	-	-	-	-	-	-	5.764	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-
BMEIA	in 1000 €	2.152	-	-	-	1.197	-	-	-	955	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	55,6	-	-	-	44,4	-	-	-	-	-
BMJ	in 1000 €	82	-	-	-	-	-	-	-	82	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BMLVS	in 1000 €	2.352	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.297	-	1.055
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,1	-	44,9
BMF	in 1000 €	30.683	1.050	1.395	4.795	349	325	1.018	6.682	6.660	410	372	-	-	7.627
	in %	100,0	3,4	4,5	15,6	1,1	1,1	3,3	21,8	21,7	1,3	1,2	-	-	25,0
BMLFUW	in 1000 €	44.373	488	30.226	237	-	-	139	-	5.949	7.077	-	-	-	257
	in %	100,0	1,1	68,2	0,5	-	-	0,3	-	13,4	15,9	-	-	-	0,6
BMFJ	in 1000 €	1.095	-	-	-	-	-	-	-	1.095	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BMVIT	in 1000 €	488.487	26.879	927	260.630	94.763	24.331	29	26.928	2.995	13.495	1.880	-	-	35.630
	in %	100,0	5,5	0,2	53,3	19,4	5,0	0,0	5,5	0,6	2,8	0,4	-	-	7,3
Insgesamt	in 1000 €	2.875.706	131.240	60.828	747.264	122.903	46.654	82.610	592.407	135.709	49.586	28.435	2.610	-	875.460
	in %	100,0	4,6	2,1	26,0	4,3	1,6	2,9	20,6	4,7	1,7	1,0	0,1	-	30,4

Stand: März 2018

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

1) Auf Basis Bundesvoranschlagsentwurf 2018 (März 2018). – 2) Einschließlich oberste Organe.

Tabelle 7: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts, 2017¹

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 sozioökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverteidigung	Förderung anderer Zielsetzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens	
BKA	in 1000 €	40.981	5.542	-	-	44	2	-	-	8.602	-	665	-	-	26.126
	in %	100,0	13,5	-	-	0,1	0,0	-	-	21,0	-	1,6	-	-	63,8
BMI	in 1000 €	1.309	-	-	-	-	-	-	-	1.309	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BMB	in 1000 €	36.224	-	-	-	-	36.224	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-
BMWFW	in 1000 €	2.208.008	96.841	27.989	464.474	26.639	21.769	40.819	563.624	102.438	28.184	25.552	1.458	-	808.221
	in %	100,0	4,4	1,3	21,0	1,2	1,0	1,8	25,5	4,6	1,3	1,2	0,1	-	36,6
BMASK	in 1000 €	6.511	-	-	-	-	-	-	-	6.511	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BMGF	in 1000 €	6.982	-	-	-	-	-	-	6.982	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-
BMEIA	in 1000 €	2.198	-	-	-	1.117	-	-	-	1.081	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	50,8	-	-	-	49,2	-	-	-	-	-
BMJ	in 1000 €	40	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BMLVS	in 1000 €	3.800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.215	-	585
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84,6	-	15,4
BMF	in 1000 €	31.843	1.075	1.016	4.884	355	331	1.003	6.772	7.907	402	379	-	-	7.719
	in %	100,0	3,4	3,2	15,3	1,1	1,0	3,1	21,3	24,9	1,3	1,2	-	-	24,2
BMLFUW	in 1000 €	43.942	538	32.011	243	-	-	143	-	1.700	9.023	-	-	-	284
	in %	100,0	1,2	72,9	0,6	-	-	0,3	-	3,9	20,5	-	-	-	0,6
BMFJ	in 1000 €	1.620	-	-	-	-	-	-	-	1.620	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BMVIT	in 1000 €	470.862	27.242	854	249.087	89.798	24.197	24	25.595	2.876	14.897	1.869	-	-	34.423
	in %	100,0	5,8	0,2	52,9	19,1	5,1	0,0	5,4	0,6	3,2	0,4	-	-	7,3
Insgesamt	in 1000 €	2.854.320	131.238	61.870	718.688	117.953	46.299	78.213	602.973	134.084	52.506	28.465	4.673	-	877.358
	in %	100,0	4,6	2,2	25,2	4,1	1,6	2,7	21,1	4,7	1,8	1,0	0,2	-	30,8

Stand: März 2018

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

1) Auf Basis Bundesvoranschlagsentwurf 2018 (März 2018). - 2) Einschließlich oberste Organe.

Tabelle 8: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts, 2018¹

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 sozioökonomischen 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 €	44.255	6.506	-	-	-	2	-	-	-	8.799	-	404	-	-	28.544
	in %	100,0	14,7	-	-	-	0,0	-	-	-	19,9	-	0,9	-	-	64,5
BMÖDS	in 1000 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMEIA	in 1000 €	2.765	-	-	-	1.145	-	-	-	1.620	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	41,4	-	-	-	58,6	-	-	-	-	-	-
BMASGK	in 1000 €	12.860	-	-	-	-	-	-	5.750	7.110	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	44,7	55,3	-	-	-	-	-	-
BMBWF	in 1000 €	2.197.742	99.644	28.614	365.985	27.052	22.255	77.767	580.601	105.318	28.954	26.167	1.411	-	-	833.974
	in %	100,0	4,5	1,3	16,7	1,2	1,0	3,5	26,4	4,8	1,3	1,2	0,1	-	-	38,0
BMDW	in 1000 €	101.120	-	-	101.120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMF	in 1000 €	32.307	1.080	1.421	4.877	355	331	1.034	6.799	7.471	418	378	-	-	-	8.143
	in %	100,0	3,3	4,4	15,1	1,1	1,0	3,2	21,0	23,1	1,3	1,2	-	-	-	25,3
BMI	in 1000 €	1.447	-	-	-	-	-	-	-	1.447	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-
BMLV	in 1000 €	4.684	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.162	-	-	522
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88,9	-	-	11,1
BMNT	in 1000 €	38.948	697	29.920	230	-	-	153	-	1.700	5.881	-	-	-	-	367
	in %	100,0	1,8	76,8	0,6	-	-	0,4	-	4,4	15,1	-	-	-	-	0,9
BMVRDJ	in 1000 €	19	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-
BMVIT	in 1000 €	477.134	28.491	812	243.171	86.144	39.856	2	25.584	2.926	14.906	2.014	-	-	-	33.228
	in %	100,0	6,0	0,2	50,8	18,1	8,4	0,0	5,4	0,6	3,1	0,4	-	-	-	7,0
Insgesamt	in 1000 €	2.913.281	136.418	60.767	715.383	114.696	62.444	78.956	618.734	136.410	50.159	28.963	5.573	-	-	904.778
	in %	100,0	4,7	2,1	24,6	3,9	2,1	2,7	21,2	4,7	1,7	1,0	0,2	-	-	31,1

Stand: März 2018

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

1) Auf Basis Bundesvoranschlagsentwurf 2018 (März 2018). - 2) Einschließlich oberste Organe.

Tabelle 9: Allgemeine forschungswirksame Hochschulausgaben des Bundes („General University Funds“), 2000–2018¹

Jahre	Allgemeine Hochschulausgaben	
	insgesamt	F&E
	in Mio €	
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	3.000,004	1.453,596
2014	3.059,949	1.481,744
2015	3.117,320	1.509,576
2016	3.262,376	1.610,742
2017	3.325,605	1.609,839
2018	3.330,311	1.644,530

Stand: März 2018

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

- 1) 2000-2015: Auf Basis der Beilagen T der Arbeitsbeihilfe und „Detailübersichten Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes“ zu den Bundesfinanzgesetzen.
2016-2018: Auf Basis Bundesvoranschlagsentwurf 2018 (März 2018).

Tabelle 10: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge der Bundesdienststellen nach Durchführungssektoren / -bereichen und vergebenden Ressorts, 2017
Auswertung der Bundesforschungsdatenbank¹ ohne „große“ Globalförderungen²

Ressorts	Teilbeträge 2017	davon vergeben an																				
		Hochschulsektor						Sektor Staat					Privater gemeinnütziger Sektor			Unternehmenssektor						
		Universitäten (einschl. Kliniken)	Universitäten der Künste	öster. Akademie der Wissenschaften	Fachhochschulen	Sonstiger Hochschulsektor ³	Zusammen	Bundeseinrichtungen (außerhalb des HS-Sektors)	überwiegend öffentlich finanzierte privat gemeinnützige Einrichtungen	Ludwig Boltzmann Gesellschaft	Sonstiger öffentlicher Sektor ⁴	Zusammen	private gemeinnützige Einrichtungen	Individualforscher/innen	Zusammen	Kooperativer Bereich einschl. Kompetenzzentren (ohne AIT)	AIT Austrian Institute of Technology GmbH	firmeneigener Bereich	Zusammen	Fonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH	Ausland
in €	in %																					
BKA	156.437	38,4	-	-	-	-	38,4	-	22,4	-	-	22,4	-	-	-	-	-	39,2	39,2	-	-	-
BMASK	3.186.802	8,0	-	-	0,3	-	8,3	39,1	19,9	-	-	59,0	0,1	0,7	0,8	-	-	11,8	11,8	-	-	20,1
BMB	17.100	43,8	-	-	35,1	-	78,9	-	-	-	-	21,1	-	21,1	-	-	-	-	-	-	-	-
BMEIA	907.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	100,0	-	-	-	-
BMFJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMF	4.309.951	0,3	-	-	-	-	0,3	30,2	18,2	-	-	48,4	0,0	2,4	2,4	-	-	7,1	7,1	-	39,5	2,3
BMG	7.920	100,0	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMGF	170.595	23,4	-	-	-	-	23,4	-	34,9	-	-	34,9	41,7	-	41,7	-	-	-	-	-	-	-
BMI	757.135	19,0	-	-	8,2	-	27,2	-	45,5	-	-	45,5	13,8	-	13,8	-	-	11,2	11,2	-	-	2,3
BMJ	54.500	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMLFUW	2.926.091	65,6	-	-	0,6	-	66,2	19,1	3,4	-	-	22,5	2,4	-	2,4	3,4	-	0,7	4,1	-	4,8	-
BMLVS	2.182.602	11,1	-	0,3	9,5	-	20,9	2,3	-	-	-	2,3	3,6	1,6	5,2	28,3	20,3	18,2	66,8	-	-	4,8
BMVIT	1.206.980	-	-	-	-	-	-	-	55,0	-	-	55,0	5,1	-	5,1	14,2	-	25,7	39,9	-	-	-
BMWFW	51.755.929	5,7	0,2	0,2	0,1	0,1	6,3	7,2	12,8	-	-	20,0	3,9	0,1	4,0	0,2	0,1	1,1	1,4	-	0,6	67,7
Insgesamt	67.639.080	8,3	0,1	0,2	0,5	0,1	9,2	10,2	13,8	-	-	24,0	3,5	0,3	3,8	1,5	0,7	4,5	6,7	0,0	3,2	53,1

Stand: April 2018

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

1 Datenstand: 29.03.2018.

2 d.h. ohne institutionelle Förderungen mit Förderbeträgen über 500.000 €.

3 Privatuniversitäten, Pädagogische Hochschulen, Versuchsanstalten an Höheren Technischen Bundeslehranstalten sowie sonstige dem Hochschulsektor zurechenbare Einrichtungen.

4 Landes-, Gemeinde- und Kammerinstitutionen sowie Einrichtungen der Sozialversicherungsträger.

Tabelle 11: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge der Bundesdienststellen nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und vergebenden Ressorts, 2017
Auswertung der Bundesforschungsdatenbank¹ ohne „große“ Globalförderungen²

Ressorts	Teilbeträge 2017	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 €	156.437	-	-	-	-	-	-	-	-	140.483	-	15.954	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	89,8	-	10,2	-	-
BMASK	in €	3.186.802	-	-	21.864	-	-	-	-	-	3.162.438	-	-	-	2.500
	in %	100,0	-	-	0,6	-	-	-	-	-	99,3	-	-	-	0,1
BMB	in €	17.100	-	-	-	-	-	7.500	-	-	9.600	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	43,9	-	-	56,1	-	-	-	-
BMEIA	in €	907.038	-	-	-	-	-	-	-	-	907.038	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
BMFJ	in €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMF	in €	4.309.951	-	-	-	-	-	-	20.000	2.413.771	-	-	-	-	1.876.180
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	0,5	56,0	-	-	-	-	43,5
BMG	in €	7.920	-	7.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMGF	in €	170.595	-	-	-	-	-	-	-	170.595	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BMI	in €	757.135	-	-	-	-	30.063	-	62.000	641.443	-	-	-	-	23.629
	in %	100,0	-	-	-	-	4,0	-	8,2	84,7	-	-	-	-	3,1
BMJ	in €	54.500	-	-	-	-	-	-	-	44.500	-	-	-	-	10.000
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	81,7	-	-	-	-	18,3
BMLFUW	in €	2.926.091	260.710	1.698.825	103.634	65.643	-	-	256.157	136.535	300.173	-	-	-	104.414
	in %	100,0	8,9	58,0	3,5	2,2	-	-	8,8	4,7	10,3	-	-	-	3,6
BMLVS	in €	2.182.602	5.000	-	463.564	-	-	-	155.000	76.750	-	54.725	481.932	945.631	-
	in %	100,0	0,2	-	21,2	-	-	-	7,1	3,5	-	2,5	22,1	43,4	-
BMVIT	in €	1.206.980	-	-	652.012	49.000	107.841	-	-	92.061	-	-	-	306.066	-
	in %	100,0	-	-	54,0	4,1	8,9	-	-	7,6	-	-	-	25,4	-
BMWFW	in €	51.755.929	8.385.033	1.001	32.000	-	-	50.000	6.042.795	3.190.415	75.680	-	-	33.979.005	-
	in %	100,0	16,2	0,0	0,1	-	-	0,1	11,7	6,2	0,1	-	-	65,6	-
Insgesamt	in €	67.639.080	8.650.743	1.707.746	1.273.074	114.643	137.904	57.500	6.535.952	10.985.629	375.853	70.679	481.932	37.247.425	-
	in %	100,0	12,8	2,5	1,9	0,2	0,2	0,1	9,7	16,2	0,6	0,1	0,7	55,0	-

Stand: April 2018

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

1 Datenstand: 29.03.2018.

2 d.h. ohne institutionelle Förderungen mit Förderbeträgen über 500.000 €.

Tabelle 12: Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2006–2015

Sektoren	2006		2007		2009		2011		2013		2015	
	in 1.000 €	in %	in 1.000 €	in %	in 1.000 €	in %	in 1.000 €	in %	in 1.000 €	in %	in 1.000 €	in %
Durchführungssektoren												
Insgesamt	6.318.587	100,0	6.867.815	100,0	7.479.745	100,0	8.276.335	100,0	9.571.282	100,0	10.499.146	100,0
Hochschulsektor ¹	1.523.160	24,1	1.637.277	23,8	1.951.845	26,1	2.117.553	25,6	2.327.754	24,3	2.468.207	23,5
Sektor Staat ²	330.232	5,2	367.300	5,3	399.093	5,3	425.222	5,1	424.885	4,4	481.113	4,6
Privater gemeinnütziger Sektor ³	16.519	0,3	17.377	0,3	35.905	0,5	40.719	0,5	40.223	0,4	51.338	0,5
Unternehmenssektor	4.448.676	70,4	4.845.861	70,6	5.092.902	68,1	5.692.841	68,8	6.778.420	70,9	7.498.488	71,4
davon:												
Kooperativer Bereich ⁴	428.492	6,8	468.219	6,8	482.719	6,5	625.650	7,6	763.758	8,0	825.002	7,9
Firmeneigener Bereich	4.020.184	63,6	4.377.642	63,7	4.610.183	61,6	5.067.191	61,2	6.014.662	62,9	6.673.486	63,5
Finanzierungssektoren												
Insgesamt	6.318.587	100,0	6.867.815	100,0	7.479.745	100,0	8.276.335	100,0	9.571.282	100,0	10.499.146	100,0
Öffentlicher Sektor	2.071.310	32,8	2.260.857	32,9	2.661.623	35,6	3.014.526	36,4	3.269.850	34,2	3.484.951	33,2
Unternehmenssektor	3.056.999	48,4	3.344.400	48,7	3.520.016	47,0	3.820.904	46,2	4.665.748	48,7	5.222.223	49,7
Privater gemeinnütziger Sektor	26.928	0,4	32.316	0,5	42.179	0,6	39.236	0,5	45.473	0,5	54.286	0,5
Ausland	1.163.350	18,4	1.230.242	17,9	1.255.927	16,8	1.401.669	16,9	1.590.211	16,6	1.737.686	16,6
darunter EU	103.862	1,6	101.094	1,5	111.470	1,5	150.259	1,8	180.660	1,9	198.351	1,9

Quelle: Statistik Austria. Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2015.

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 durch Statistik Austria 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 13: Beschäftigte in Forschung und experimenteller Entwicklung (F&E) in Kopfzahlen und in Vollzeitäquivalenten nach Durchführungssektoren/ Erhebungsbereichen und Beschäftigtenkategorien, 2015

Sektoren, Bereiche	F&E durchführende Erhebungseinheiten	Insgesamt	davon		
			Wissenschaftliches Personal	Höherqualifiziertes nichtwissenschaftliches Personal	Sonstiges Hilfspersonal
Kopfzahlen					
Insgesamt	5.181	126.171	78.051	36.336	11.784
1. Hochschulsektor	1.265	47.562	36.699	6.815	4.048
davon:					
1.1 Universitäten (ohne Kliniken) ¹	1.031	34.352	26.168	4.985	3.199
1.2 Universitätskliniken	87	5.865	4.294	979	592
1.3 Universitäten der Künste	63	1.743	1.539	119	85
1.4 Akademie der Wissenschaften	31	1.672	1.440	225	7
1.5 Fachhochschulen	24	2.333	1.850	383	100
1.6 Privatuniversitäten	11	769	651	63	55
1.7 Pädagogische Hochschulen	15	334	317	15	2
1.8 Sonstiger Hochschulsektor ²	3	494	440	46	8
2. Sektor Staat³	250	6.632	3.747	1.270	1.615
davon:					
2.1 Ohne Landeskrankenanstalten	250	6.632	3.747	1.270	1.615
2.2 Landeskrankenanstalten	.	.	.	.	.
3. Privater gemeinnütziger Sektor⁴	55	969	621	253	95
4. Unternehmenssektor	3.611	71.008	36.984	27.998	6.026
davon:					
4.1 Kooperativer Bereich ⁵	61	8.490	5.077	2.296	1.117
4.2 Firmeneigener Bereich	3.550	62.518	31.907	25.702	4.909
Vollzeitäquivalente					
Insgesamt	5.181	71.395,9	43.562,4	22.387,0	5.446,5
1. Hochschulsektor	1.265	17.682,1	13.657,7	2.537,3	1.487,1
davon:					
1.1 Universitäten (ohne Kliniken) ¹	1.031	13.252,6	10.116,7	1.883,7	1.252,1
1.2 Universitätskliniken	87	1.654,6	1.111,1	383,3	160,3
1.3 Universitäten der Künste	63	318,2	269,3	26,1	22,8
1.4 Akademie der Wissenschaften	31	932,6	823,1	105,0	4,4
1.5 Fachhochschulen	24	869,8	736,7	109,5	23,6
1.6 Privatuniversitäten	11	275,2	239,2	19,0	17,0
1.7 Pädagogische Hochschulen	15	74,4	72,5	1,8	0,1
1.8 Sonstiger Hochschulsektor ²	3	304,7	289,1	8,9	6,7
2. Sektor Staat³	250	2.673,5	1.682,1	395,8	595,6
davon:					
2.1 Ohne Landeskrankenanstalten	250	2.673,5	1.682,1	395,8	595,6
2.2 Landeskrankenanstalten	.	.	.	.	.
3. Privater gemeinnütziger Sektor⁴	55	506,6	350,3	116,9	39,4
4. Unternehmenssektor	3.611	50.533,7	27.872,3	19.337,0	3.324,4
davon:					
4.1 Kooperativer Bereich ⁵	61	5.336,0	3.548,4	1.110,0	677,6
4.2 Firmeneigener Bereich	3.550	45.197,7	24.323,9	18.227,0	2.646,8

Quelle: Statistik Austria. Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2015. Erstellt am 21.07.2017.

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 14: Beschäftigte in Forschung und experimenteller Entwicklung (in Vollzeitäquivalenten) in sämtlichen Erhebungsbereichen¹ nach Bundesländern² und Beschäftigtenkategorien, 2015

Bundesländer	F&E durchführende Erhebungseinheiten	Vollzeitäquivalente für F&E			
		Insgesamt	davon		
			Wissenschaftliches Personal	Höherqualifiziertes nichtwissenschaftliches Personal	Sonstiges Hilfspersonal
Österreich	5.181	71.395,9	43.562,4	22.387,0	5.446,5
Burgenland	101	735,8	396,5	260,4	79,0
Kärnten	229	3.455,0	2.263,5	1.052,1	139,4
Niederösterreich	580	6.289,9	3.269,6	2.602,3	417,9
Oberösterreich	897	12.729,3	6.944,1	4.521,5	1.263,7
Salzburg	284	3.116,2	1.951,9	975,9	188,4
Steiermark	951	14.286,3	8.284,1	4.774,4	1.227,8
Tirol	420	5.724,0	3.596,9	1.661,7	465,3
Vorarlberg	165	2.320,1	1.314,7	920,5	84,9
Wien	1.554	22.739,2	15.541,1	5.618,2	1.580,0

Quelle: Statistik Austria. Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2015. Erstellt am 21.07.2017.

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) Die Standardauswertung erfolgte nach dem Hauptstandort der F&E betreibenden Einrichtung bzw. des Unternehmens. - Rundungsdifferenzen.

Tabelle 15: Finanzierung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) nach Durchführungssektoren/ Erhebungsbereichen und Finanzierungsbereichen, 2015

F&E durchgeführt in den Sektoren, Bereichen	F&E durchführende Erhebungseinheiten	Insgesamt	Finanzierungsbereiche								
			Unternehmenssektor	Öffentlicher Sektor					Privater gemeinnütziger Sektor	Ausland einschl. internationaler Organisationen (ohne EU)	EU
				Zusammen	Bund ¹	Länder ²	Gemeinden ²	Sonstige ¹			
in 1.000 €											
Insgesamt³	5.181	10.499.146	5.222.223	3.484.951	2.593.341	344.973	6.749	539.888	54.286	1.539.335	198.351
1. Hochschulsektor	1.265	2.468.207	130.595	2.165.070	1.794.956	65.518	1.993	302.603	34.556	45.410	92.576
davon:											
1.1 Universitäten (ohne Kliniken) ⁴	1.031	1.847.703	89.945	1.652.266	1.375.396	32.431	1.287	243.152	12.280	28.973	64.239
1.2 Universitätskliniken	87	270.424	13.550	239.102	212.628	3.517	13	22.944	2.213	9.538	6.021
1.3 Universitäten der Künste	63	40.695	648	39.141	35.455	475	48	3.163	144	62	700
1.4 Akademie der Wissenschaften	31	135.330	4.706	118.768	103.281	614	-	14.873	901	2.390	8.565
1.5 Fachhochschulen	24	90.642	13.097	66.878	35.996	18.982	627	11.273	4.738	1.437	4.492
1.6 Privatuniversitäten	11	35.636	8.353	10.100	2	5.040	15	5.043	14.109	1.617	1.457
1.7 Pädagogische Hochschulen	15	8.746	296	8.013	7.768	175	3	67	42	23	372
1.8 Sonstiger Hochschulsektor ⁵	3	39.031	-	30.802	24.430	4.284	-	2.088	129	1.370	6.730
2. Sektor Staat^{6,3}	250	481.113	29.059	418.916	163.183	228.947	3.522	23.264	4.209	7.100	21.829
davon:											
2.1 Ohne Landeskrankenanstalten	250	312.207	29.059	250.010	163.183	60.041	3.522	23.264	4.209	7.100	21.829
2.2 Landeskrankenanstalten	.	168.906	.	168.906	.	168.906	.	.	.	.	.
3. Privater gemeinnütziger Sektor⁷	55	51.338	10.197	2.933	523	426	30	1.954	12.473	20.537	5.198
4. Unternehmensektor	3.611	7.498.488	5.052.372	898.032	634.679	50.082	1.204	212.067	3.048	1.466.288	78.748
davon:											
4.1 Kooperativer Bereich ⁸	61	825.002	134.864	210.431	130.481	27.225	454	52.271	594	445.246	33.867
4.2 Firmeneigener Bereich	3.550	6.673.486	4.917.508	687.601	504.198	22.857	750	159.796	2.454	1.021.042	44.881

Quelle: Statistik Austria. Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2015. Erstellt am 07.08.2017.

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. – 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 16: Finanzierung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) in sämtlichen Erhebungsbereichen¹ nach Bundesländern² und Finanzierungsbereichen, 2015

Bundesländer	F&E durchführende Erhebungseinheiten ³)	Insgesamt	Finanzierungsbereiche								
			Unternehmens-sektor	Öffentlicher Sektor					Privater gemeinnütziger Sektor	Ausland einschl. internationaler Organisationen (ohne EU)	EU
				Zusammen	Bund ⁴	Länder ⁵	Gemeinden ⁵	Sonstige ⁴			
in 1.000 €											
Österreich	5.181	10.499.146	5.222.223	3.484.951	2.593.341	344.973	6.749	539.888	54.286	1.539.335	198.351
Burgenland	101	80.685	56.303	16.173	7.730	5.913	-	2.530	-	7.324	885
Kärnten	229	632.019	268.248	124.812	87.282	20.149	304	17.077	463	230.646	7.850
Niederösterreich	580	792.726	519.050	191.216	106.520	58.891	498	25.307	9.505	54.598	18.357
Oberösterreich	897	1.789.135	1.323.589	321.159	218.080	33.770	1.501	67.808	2.013	130.216	12.158
Salzburg	284	384.846	234.345	135.902	103.027	12.883	783	19.209	2.813	6.483	5.303
Steiermark	951	2.067.335	794.432	666.011	492.844	58.838	1.456	112.873	2.294	568.794	35.804
Tirol	420	975.090	477.183	370.863	289.272	36.207	331	45.053	5.023	109.598	12.423
Vorarlberg	165	295.903	242.477	45.322	22.984	14.850	522	6.966	81	7.240	783
Wien	1.554	3.481.407	1.306.596	1.613.493	1.265.602	103.472	1.354	243.065	32.094	424.436	104.788

Quelle: Statistik Austria. Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2015. Erstellt am 07.08.2017.

1) Einschließlich F&E-Ausgaben-Schätzung für Landeskrankenanstalten. – 2) Die Standardauswertung erfolgte nach dem Hauptstandort der F&E betreibenden Einrichtung bzw. 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 17: Bruttoregionalprodukt (BRP), Bruttoinlandsausgaben für F&E und regionale Forschungsquoten, 2015

Regionen, Bundesländer (NUTS 1, NUTS 2)	Bruttoregionalprodukt („regionales BIP“) ¹	Bruttoinlandsausgaben für F&E ²	
	in Mio. €	in Mio. €	in % des BRP
Österreich	339.896	10.499,15	3,09
Ostösterreich	147.908	4.180,93	2,83
Burgenland	7.962	79,73	1,00
Niederösterreich	53.408	935,40	1,75
Wien	86.538	3.165,80	3,66
Südösterreich	61.936	2.820,38	4,55
Kärnten	18.610	585,29	3,15
Steiermark	43.326	2.235,09	5,16
Westösterreich	129.957	3.497,82	2,69
Oberösterreich	58.138	1.846,32	3,18
Salzburg	24.943	384,67	1,54
Tirol	30.761	965,28	3,14
Vorarlberg	16.115	301,55	1,87
Extra-Regio ³	95	.	.

Quelle: Statistik Austria. Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2015. Erstellt am 07.08.2017.

1) Stand: 22.12.2016. Konzept ESGV 2010, VGR-Revisionsstand: Juli 2016. – 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 18: Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im internationalen Vergleich, 2015

Land	Bruttoinlandsausgaben für F&E in % des BIP	Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für F&E durch		Beschäftigte in F&E in Vollzeit-äquivalenten	Bruttoausgaben für F&E des			
		Staat	Wirtschaft		Unternehmenssektors	Hochschulsektors	Sektors Staat	privaten gemeinnützigen Sektors
in % der Bruttoinlandsausgaben für F&E								
Belgien	2,47	22,5	58,6	77.520 ^b	69,9	20,3	9,2	0,5
Dänemark ^p	2,96	29,4	59,4	59.532	63,9	33,4	2,3	0,4
Deutschland	2,92	27,9 ^d	65,6	640.516	68,7	17,3	14,1 ^d	.
Finnland	2,90	28,9	54,8	50.367	66,7	24,4	8,2	0,8
Frankreich	2,27	34,8	54,0	428.643	63,7	22,0	12,8	1,5
Griechenland	0,97	53,1	31,4	49.658	33,0	37,8	28,1	1,1
Irland	1,20	25,9	48,4	35.170	71,3	24,4	4,3	.
Italien	1,34 ^c	38,0	50,0	259.167	58,2	25,5 ^a	13,1	3,2
Luxemburg	1,27	47,7	47,1	5.227	51,6	18,6	29,8 ^d	.
Niederlande	2,00	33,1	48,6	129.060	56,0	32,1	11,9 ^d	.
Österreich ⁷	3,05	33,2	49,7	71.396	71,4	23,5	4,6	0,5
Portugal	1,24	44,3	42,7	47.999	46,4	45,5	6,5	1,6
Schweden	3,27 ^e	28,3 ^e	57,3	83.551 ^e	69,7	26,7	3,4	0,2
Spanien	1,22	40,9	45,8	200.866	52,5	28,1	19,1	0,2
Vereinigtes Königreich	1,67	27,7	49,0	413.860	66,0	25,3	6,6	2,0
EU 15^a	2,10	31,4	56,0	2.552.534	64,6	22,9	11,4	1,1
Estland	1,49	46,4	41,0	5.636	46,1	41,4	10,8	1,8
Lettland	0,62	32,7	20,0	5.570	24,7	49,7	25,6	.
Polen	1,00	41,8	39,0	109.249	46,6	28,9	24,4	0,2
Slowakische Republik	1,18	31,9	25,1	17.591	28,0	43,8	27,9	0,4
Slowenien	2,20	19,9	69,2	14.225	76,3	10,2	13,5	0,0
Tschechische Republik	1,93	32,2	34,5	66.433	54,3	24,9	20,4	0,4
Ungarn	1,36	34,6	49,7	36.847	73,4 ^d	12,1 ^d	13,3 ^d	.
Rumänien	0,49	41,7	37,3	31.331	44,0	17,4	38,3	0,3
EU-28^a	1,96	31,7	54,7	2.885.830	63,6	23,1	12,2	1,0
Australien	1,88 ^e	34,6 ⁱ	61,9 ⁱ	147.809 ^{e,2}	53,4 ^e	30,6 ^e	12,7 ^e	3,2 ^e
Chile	0,38	42,6	32,8	15.261	34,3	38,5	7,8	19,4
Island	2,19	32,0	33,3	2.941	64,7 ^d	30,5	4,8	2,8 ^{b, e, 3}
Israel ^d	4,27	12,8	34,3	77.143 ^d	85,1	12,2	1,7	1,0
Japan	3,28	15,4 ^e	78,0	875.005	78,5	12,3	7,9	1,3
Kanada	1,65	32,2 ^e	41,6	237.280 ⁶	52,1	40,3	7,1	0,5
Korea	4,22	23,7	74,5	442.027	77,5	9,1	11,7	1,6
Mexiko	0,53 ^e	70,3 ^e	19,7 ^e	59.073 ⁵	30,0 ^e	26,8 ^e	37,9 ^e	5,4 ^e
Neuseeland	1,28	37,1	43,1	26.400	49,8	29,9	20,3	.
Norwegen	1,93	44,9	44,2	42.409	53,9	31,1	15,0	.
Schweiz	3,37	24,4	63,5	81.451	71,0	26,7	0,9 ^d	1,5
Türkei	0,88	27,6	50,1	122.288 ^e	50,0	39,7	10,3	.
Vereinigte Staaten ^{d, p}	2,74	25,5	62,4	.	71,7	13,0	11,3	4,0 ^e
OECD insgesamt^a	2,36	26,7	61,4	.	69,1	17,5	11,0	2,4
Volksrepublik China	2,07	21,3	74,7	3.758.848	76,8	7,0	16,2	.

Quelle: OECD (MSTI 2017-2), Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich).

b) Bruch in der Zeitreihe. – d) Abweichende Definition. – e) Geschätzte Werte. – p) Vorläufige Werte.

1) 2008. – 2) 2010. – 3) 2011. – 4) 2012. – 5) 2013. – 6) 2014. – 7) Statistik Austria; Ergebnisse der Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2015.

Vollzeitäquivalent = Personenjahr.

Tabelle 19: Österreichs Pfad vom 4. Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration bis Horizon 2020

	4.RP	5.RP	6.RP	7.RP	H2020
	1994–1998	1998–2002	2002–2006	2007–2013	Datenstand 03/2017
Anzahl bewilligte Projekte mit österreichischer Beteiligung	1.444	1.384	1.324	2.452	1.472
Anzahl bewilligte österreichische Beteiligungen	1.923	1.987	1.972	3.589	2.188
Anzahl bewilligte, von österreichischen Organisationen koordinierte Projekte	270	267	213	676	439
vertraglich gebundene Förderungen für bewilligte österreichische Partnerorganisationen und Forschende in Mio. €	194	292	425	1.192	871
Anteil bewilligter österreichischer Beteiligungen an den insgesamt bewilligten Beteiligungen	2,3%	2,4%	2,6%	2,6%	2,8%
Anteil bewilligter österreichischer KoordinatorInnen an den insgesamt bewilligten KoordinatorInnen	1,7%	2,8%	3,3%	2,7%	2,5%
österreichischer Anteil an zugesagten Fördermitteln	1,99%	2,38%	2,56%	2,63%	2,85%

Quellen: Proviso Überblicksbericht Herbst 2013 (4.RP-6.RP); EC 11/2015 (7.RP)

Bearbeitung und Berechnung: FFG

Tabelle 20: Ergebnisse Österreichs im 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration

	Alle Staaten	Österreich	B	Ktn	NÖ	OÖ	Sbg	St	T	V	W
Projekte		2.448	10	142	253	255	106	636	254	29	1.902
Beteiligungen	136.388	3.595	11	141	254	254	105	638	253	29	1.904
Hochschule	50.719	1.314	-	31	52	87	54	263	146	5	676
Außeruniv. Forschung	33.791	872	-	5	61	46	26	139	2	1	592
Unternehmen	41.297	1.154	11	104	128	113	21	230	101	21	420
Öff. Institution	6.246	171	-	1	4	3	2	1	3	-	157
Sonstige	4.335	84	-	-	9	5	2	5	1	2	59
KMU-deklariert	25.048	778	11	42	101	51	8	159	73	12	318
nicht KMU-deklariert	111.340	2.817	-	99	153	203	97	479	180	17	1.586
Koordinationen	25.205	669	-	24	48	33	18	97	43	1	405
Hochschule	14.338	359	-	1	28	22	10	45	38	-	215
Außeruniv. Forschung	7.006	162	-	-	7	7	6	26	-	1	115
Unternehmen	2.991	126	-	23	11	3	2	26	5	-	56
Öff. Institution	461	15	-	-	-	1	-	-	-	-	14
Sonstige	409	7	-	-	2	-	-	-	-	-	5
KMU-deklariert	1.792	79	-	17	10	1	1	17	5	-	28
nicht KMU-deklariert	23.413	590	-	7	38	32	17	80	38	1	377

Quelle: EC 09/2016.

Bearbeitung und Berechnung: FFG.

Tabelle 21: Ergebnisse Österreichs in Horizon 2020

	Alle Staaten	Österreich	B	Ktn	NÖ	OÖ	Sbg	St	T	V	W
Projekte	17.345	1.472	13	68	150	146	46	347	88	15	889
Beteiligungen	77.506	2.188	14	93	153	183	48	467	100	16	1.114
Hochschule	25.105	614	2	15	37	33	20	117	49	0	341
Außeruniv. Forschung	16.086	450	5	3	27	42	7	120	1	0	245
Unternehmen	28.403	896	5	70	83	96	18	213	44	15	352
Öff. Institution	4.550	128	1	3	1	4	2	6	5	1	105
Sonstige	3.362	100	1	2	5	8	1	11	1	0	71
KMU-deklariert	18.048	560	5	23	69	59	7	149	26	5	217
nicht KMU-deklariert	62.187	1.616	8	52	97	138	45	308	80	14	874
Koordinationen	17.345	439	1	21	45	29	7	84	21	1	230
Hochschule	8.082	181	-	1	29	5	3	21	16	-	106
Außeruniv. Forschung	4.933	150	-	20	11	11	2	45	4	1	56
Unternehmen	3.663	86	1	-	5	13	2	17	-	-	48
Öff. Institution	372	12	-	-	-	-	-	-	1	-	11
Sonstige	295	10	-	-	-	-	-	1	-	-	9
KMU-deklariert	4.181	127	1	15	10	17	-	37	3	1	43
nicht KMU-deklariert	11.865	277	-	5	32	8	7	44	18	-	163

Quelle: EC 03/2018.

Bearbeitung und Berechnung: FFG.

Tabelle 22: Überblick über Beteiligungen und Projekte in Horizon 2020

	Bewilligte Beteiligungen (alle Staaten)	Bewilligte österr. Beteiligungen	Anteil Österreich an allen Staaten (in %)
H2020	77.506	2.188	2,8
EC Treaty	76.652	2.182	2,8
Excellent Science	24.690	555	2,2
Industrial Leadership	17.383	563	3,2
Societal Challenges	32.545	981	3,0
Spreading excellence and widening participation	613	20	3,3
Science with and for Society	972	54	5,6
Cross-theme	449	9	2,0
Euratom	854	6	0,7

	Bewilligte Projekte (alle Staaten)	Bewilligte Projekte mit österr. Beteiligung	Anteil Österreich an allen Staaten (in %)
H2020	17.345	1.472	8,5
EC Treaty	17.297	1.468	8,5
Excellent Science	9.521	429	4,5
Industrial Leadership	2.847	316	11,1
Societal Challenges	4.577	656	14,3
Spreading excellence and widening participation	153	18	11,8
Science with and for Society	99	41	41,4
Cross-theme	100	8	8,0
Euratom	48	4	8,3

Quelle: EC 03/2018.

Bearbeitung und Berechnung: FFG.

Tabelle 23: FWF: Anteile der Neubewilligungen nach Fachgebiet (ÖFOS 2012 3-Steller), 2015–2017

Fachgebiet	Neubewilligungen					
	2015		2016		2017	
	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €
Mathematik	9,21	18,36	14,14	25,99	11,51	25,02
Informatik	4,42	8,82	4,41	8,11	5,68	12,33
Physik, Astronomie	16,84	33,57	10,85	19,94	10,8	23,47
Chemie	5,74	11,43	4,36	8,02	4,52	9,82
Geowissenschaften	3,01	6,01	3,35	6,15	3,49	7,59
Biologie	21,68	43,21	20,04	36,84	19,94	43,33
Andere Naturwissenschaften	0,7	1,39	0,31	0,57	0,24	0,51
Bauwesen	0,83	1,65	0,46	0,85	0,42	0,92
Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik	0,8	1,6	0,82	1,51	0,58	1,25
Maschinenbau	0,2	0,39	0,05	0,09	0,27	0,59
Chemische Verfahrenstechnik	0,04	0,09	0,03	0,06	0,14	0,31
Werkstofftechnik			0,57	1,05	0,37	0,8
Medizintechnik	0,11	0,22	0,2	0,37	0,5	1,09
Umweltingenieurwesen, Angewandte Geowissenschaften	0,36	0,72	0,24	0,45	0,48	1,04
Umweltbiotechnologie			0,05	0,1	0,06	0,13
Industrielle Biotechnologie	0,1	0,2	0,22	0,4	0,45	0,99
Nanotechnologie	0,28	0,56	1,04	1,92	0,55	1,19
Andere Technische Wissenschaften	0,41	0,81	0,16	0,3	0,19	0,41
Medizinisch-theoretische Wissenschaften, Pharmazie	10,44	20,81	11,87	21,82	10,8	23,47
Klinische Medizin	2,54	5,07	4,43	8,13	4,07	8,85
Gesundheitswissenschaften	0,29	0,57	0,86	1,58	0,91	1,97
Medizinische Biotechnologie	0,07	0,14	0,2	0,36	0,1	0,22
Andere Humanmedizin, Gesundheitswissenschaften	0,24	0,48	0,04	0,08	0,12	0,27
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0,73	1,46	0,29	0,54	0,54	1,17
Tierzucht, Tierproduktion	0,05	0,1	0,4	0,73	0,03	0,06
Veterinärmedizin	0,12	0,24	0,5	0,92	0,26	0,57
Agrarbiotechnologie, Lebensmittelbiotechnologie	0,03	0,07	0,05	0,09		
Andere Agrarwissenschaften	0,59	1,17			0,14	0,31
Psychologie	1,05	2,08	1,46	2,69	1,29	2,8
Wirtschaftswissenschaften	0,99	1,98	3,16	5,81	3,12	6,79
Erziehungswissenschaften	0,18	0,37	0,42	0,76	0,15	0,33
Soziologie	0,93	1,86	1,39	2,56	1,74	3,78
Rechtswissenschaften	0,62	1,24	0,82	1,51	0,47	1,02
Politikwissenschaften	0,85	1,69	0,4	0,73	0,4	0,86
Humangeographie, Regionale Geographie, Raumplanung	0,23	0,45	0,51	0,95	0,27	0,58
Medien- und Kommunikationswissenschaften	0,17	0,33	0,2	0,37	0,44	0,96
Andere Sozialwissenschaften	1,39	2,77	0,3	0,54	0,24	0,51
Geschichte, Archäologie	3,91	7,79	3,35	6,16	3,71	8,07
Sprach- und Literaturwissenschaften	4,4	8,77	2,89	5,32	4,03	8,75
Philosophie, Ethik, Religion	1,7	3,38	2,37	4,35	2,68	5,83
Kunstwissenschaften	3,15	6,27	2,09	3,84	2,53	5,5
Andere Geisteswissenschaften	0,62	1,23	0,66	1,22	1,77	3,85
Gesamt	100	199,32	100	183,8	100	217,34

Quelle: FWF.

Tabelle 24: FWF: Anteile der Neubewilligungen nach Organisationstyp, 2015–2017

Organisationstyp	2015		2016		2017	
	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €
Universitäten ¹	83,72	166,9	82,97	152,5	85,14	185
Fachhochschulen	0,09	0,2	1,33	2,4	0,46	1
Privatuniversitäten	0,85	1,7	1,13	2,1	0,56	1,2
Akademie der Wissenschaften	8,92	17,8	7,83	14,4	7,81	17
Außeruniv. Forschungsstätten ²	6,43	12,8	6,74	12,4	6,03	13,1
Gesamt	100	199,3	100	183,8	100	217,3

Quelle: FWF.

¹ Inkl. Universität für Weiterbildung Krems.

² Beinhalten Forschungsstätten im Ausland.

Tabelle 25: FFG: Anteile der Neubewilligungen nach Themenfeld der Förderung, 2015–2017

	2015		2016		2017	
	in %	Gesamtförderung in Mio. €	in %	Gesamtförderung in Mio. €	in %	Gesamtförderung in Mio. €
Energie/Umwelt	16,9	79,1	16,9	88	15,0	84,2
IKT	17,6	82,2	20,3	105,7	20,9	117,8
Mobilität	13,5	62,9	11,6	60,4	12,5	70,2
Produktion	24,3	113,7	22,8	118,7	23,1	129,9
Life Sciences	9,8	45,8	10,7	56	10,6	59,5
Sicherheit	2,8	12,9	1,6	8,1	1,5	8,4
Weltraum	0,0	0,1	1,5	7,6	1,4	8
Sonstige	15,1	70,5	14,8	77	15,0	84,4
Gesamt	100,0	467,1	100,0	521,5	100,0	562,5

Quelle: FFG.

Tabelle 26: FFG: Förderungen nach Bundesland, 2015–2017

Bundesland	2015		2016		2017	
	in %	Gesamtförderung in Mio. €	in %	Gesamtförderung in Mio. €	in %	Gesamtförderung in Mio. €
Burgenland	1,3	5,9	1,3	6,7	1,3	7,6
Kärnten	5,8	27	4,6	23,7	4,6	25,6
Niederösterreich	6,1	28,5	8,9	46,6	7,3	40,9
Oberösterreich	21,2	99,3	19,8	103,2	19,5	109,5
Salzburg	3,2	14,8	3,7	19,1	3,3	18,4
Steiermark	29,4	137,5	23,3	121,4	29,9	168
Tirol	5,9	27,7	5,9	31	7,2	40,4
Vorarlberg	1,8	8,2	3,2	16,8	3,2	18,2
Wien	23,9	111,8	28,1	146,6	22,9	128,9
Ausland	1,4	6,4	1,2	6,3	0,9	4,9
Gesamt	100,0	467,1	100,0	521,5	100,0	562,5

Quelle: FFG.

Tabelle 27: FFG: Projektkosten und Förderung nach Subject Index Code, 2017

SIC	Gesamtkosten in 1.000 €	Gesamtförderung in 1.000 €	Barwert in 1.000 €
SIC	1.102.544	562.477	434.270
Elektronik, Mikroelektronik	166.697	71.121	47.464
Industrielle Fertigung	137.327	67.391	44.334
Werkstofftechnik	94.803	50.419	33.376
Informationsverarbeitung, Informationssysteme	106.562	47.923	42.888
IKT-Anwendungen	88.530	46.039	35.673
Oberflächenverkehr und -Technologien	75.341	40.560	30.683
Energiespeicherung, -umwandlung Und Transport	49.203	27.994	27.332
Automatisierung	54.062	19.458	16.991
Biowissenschaften	26.712	15.934	11.371
Medizin, Gesundheit	22.718	15.044	8.911
Bautechnik	22.563	14.309	8.986
Sonstige Technologie	27.412	12.118	8.972
Energieeinsparung	17.257	11.630	10.942
Regenerative Energieträger	13.937	10.096	8.717
Medizinische Biotechnologie	17.830	9.691	8.741
Messverfahren	15.875	7.980	4.080
Landwirtschaft	19.286	7.225	7.225
Weltraum	8.173	6.569	6.569
Sicherheit	9.165	6.254	6.254
Umwelt	8.836	5.410	4.598
Industrielle Biotechnologie	7.563	5.157	3.414
Robotik	7.211	4.759	4.622
Nanotechnologie und Nanowissenschaften	5.631	4.344	4.344
Abfallwirtschaft	9.590	3.846	3.243
Luftverkehr- und Technologien	6.212	3.666	3.518
Information, Medien	5.327	3.218	1.894
Regionalentwicklung	7.071	3.172	3.172
Mathematik, Statistik	4.925	3.163	2.359
Nachhaltige Entwicklung	4.514	3.101	2.956
Lebensmittel	4.515	2.986	2.121
Wirtschaftliche Aspekte	6.899	2.568	1.829
Unternehmensaspekte	2.724	1.721	1.126
Forschungsethik	3.255	1.602	304
Innovation, Technologietransfer	2.656	1.256	1.256
Sonstige Energiethemen	1.777	1.166	1.166
Landwirtschaftliche Biotechnologie	2.413	1.094	954
Netzwerktechnologien	1.187	912	912
Telekommunikation	1.618	889	599
Geowissenschaften	793	590	543
Projektmanagementmethoden	942	491	491
Wasserressourcen und Wasserbewirtschaftung	577	484	484
Beschäftigung	719	473	302
Meteorologie	515	289	289
Soziale Aspekte	376	224	224
Koordinierung, Zusammenarbeit	277	196	90
Rechte an geistigem Eigentum	309	185	185
Gesetze, Vorschriften	261	185	185
ohne Zuordnung	30.395	17.579	17.579

Quelle: FFG.

Tabelle 28: aws: Anteile der Neubewilligungen nach Themenfeld der Förderung (Branche), 2015–2017

Fachgebiet, Themenfelder oder Branche	2015		2016		2017	
	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €
Dienstleistungen	15,5	128,2	19,3	156,6	24,7	282,4
Energie- und Wasserversorgung	0,2	1,9	0,2	1,4	0,8	9,0
Handel, Instandhaltung, Reparatur	14,4	118,6	15,0	121,2	13,3	152,5
Nahrungs- und Genussmittel, LW, FW	11,5	94,8	12,8	104,0	12,9	147,6
Sachgüterproduktion	45,6	376,3	37,7	306,0	36,1	413,9
Sonstige Branchen	1,1	9,0	0,7	6,0	1,7	18,9
Tourismus	6,8	56,3	9,8	79,7	6,5	74,5
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	2,2	18,1	2,0	15,9	1,8	20,1
Nicht zugeordnet	2,7	22,4	2,5	20,1	2,3	26,4
Gesamt	100,0	825,6	100,0	810,9	100,0	1.145,4

Quelle: aws.

Tabelle 29: aws: Anteile der Neubewilligungen nach Unternehmensgröße, 2015–2017

Organisationstyp	2015		2016		2017	
	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €
Einpersonnenunternehmen (EPU)	9,7	80,2	7,7	62,8	8,5	97,3
Kleinstunternehmen	13,4	110,6	17,3	140,2	14,4	165,0
Kleinunternehmen	25,8	213,1	15,1	122,8	17,8	204,1
Mittelunternehmen	29,6	244,5	29,7	241,0	28,0	320,2
Großunternehmen	19,1	158,1	27,6	223,6	29,1	333,5
Nicht zugeordnet	2,3	19,1	2,5	20,6	2,2	25,4
Gesamt	100,0	825,6	100,0	810,9	100,0	1.145,4

Quelle: aws.

Tabelle 30: aws: Leistungsüberblick nach regionaler Verteilung, 2016–2017

Region	Zusage		Finanzierungsleistung in Mio. €		Barwert in Mio. €		Gesamtprojektkosten in Mio. €		Neue Arbeitsplätze	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Burgenland	63	95	4,5	17,7	0,9	3,9	11,7	48,4	73	146
Kärnten	359	410	74,1	71,4	4,5	7,9	127,4	271,0	398	508
Niederösterreich	490	775	135,6	201,4	17,6	44,0	350	650	690	1802
Oberösterreich	1.082	1.629	313	435	24,9	73,6	537,4	1.089,7	1.711	2.869
Salzburg	257	343	53,6	56,6	6,8	13,2	106,4	191,5	250	387
Steiermark	457	647	77,2	93,6	10,3	29,1	164,7	539,3	423	1109
Tirol	301	388	46,6	77,6	8,2	21,7	113,5	308,9	258	608
Vorarlberg	84	157	15,9	37,9	1,6	9,2	33,1	313,8	51	502
Wien	737	952	68,9	113,6	22,8	43,2	209,1	482,7	834	1364
Ausland	37	80	10,9	31,8	0,9	3,8	28,8	86,2	63	153
Keine Zuordnung	7	6	10,7	8,4	8,0	8,4	10,2	9,6	0	3
Gesamt	3.874	5.482	810,9	1.145,4	106,6	258,0	1.691,88	3.990,92	4.750	9.451

Quelle: aws.

Tabelle 31: CDG: CD-Labors nach Universitäten/Forschungseinrichtungen, 2017

Universität/Forschungseinrichtung	Anzahl der CD-Labors	Budget [in €]
Donau-Universität Krems	1	186.000,00
Medizinische Universität Graz	2	148.306,00
Medizinische Universität Innsbruck	6	1.217.236,16
Medizinische Universität Wien	8	3.168.052,81
Montanuniversität Leoben	8	2.737.823,26
Technische Universität Graz	7	2.170.712,01
Technische Universität Wien	14	4.309.593,29
Universität für Bodenkultur Wien	9	3.419.081,79
Universität Innsbruck	1	214.098,00
Universität Linz	7	2.340.920,75
Universität Salzburg	1	432.993,95
Universität Wien	5	1.384.868,85
Veterinärmedizinische Universität Wien	3	790.771,82
Wirtschaftsuniversität Wien	1	163.269,05
Österreichische Akademie der Wissenschaften	1	521.742,33
Forschungszentrum Jülich GmbH	1	436.762,00
University of Cambridge	1	371.151,00
Summe	76	24.013.383

CDG: JR-Zentren nach Fachhochschulen, 2017

Fachhochschule	Anzahl der JR-Zentren	Budget [in €]
Fachhochschule Joanneum Gesellschaft mbH	2	383.984
Fachhochschule Kärnten - gemeinnützige Privatstiftung	1	337.795
Fachhochschule Salzburg GmbH	1	192.065
Fachhochschule St. Pölten GmbH	1	377.500
Fachhochschule Technikum Wien	1	246.940
Fachhochschule Vorarlberg GmbH	2	373.819
FH OÖ Forschungs und Entwicklungs GmbH	2	311.837
IMC Fachhochschule Krems GmbH	1	336.128
Summe	11	2.560.068

Quelle: CDG

Anm.: Budgetdaten 2017 sind Plan-Daten per 01.12.2017.

Tabelle 32: CDG: Entwicklung der CDG 1989–2017 bzw. JR-Zentren 2012–2017

Jahr	Ausgaben der CD-Labors und JR-Zentren [€]	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	14		6
1997	2.982.793	15		9
1998	3.108.913	18		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	42		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	23.666.522	73	4	131
2014	25.634.725	71	5	129
2015	24.954.856	73	7	145
2016	23.967.799	72	9	136
2017	26.717.280	76	11	147

Quelle: CDG

Anm.: Budgetdaten 2017 sind Plan-Daten per 01.12.2017.

Tabelle 33: CDG: CD-Labors nach Thematischen Clustern, 2017

Thematischer Cluster	Anzahl der CD-Labors	Budget [in €]
Chemie	8	3.049.077
Life Sciences und Umwelt	17	6.479.655
Maschinen- und Instrumentenbau	6	2.008.697
Mathematik, Informatik, Elektronik	16	4.448.193
Medizin	15	3.542.207
Metalle und Legierungen	8	2.572.988
Nichtmetallische Werkstoffe	4	1.465.640
Wirtschafts-, Sozial- und Rechtswissenschaften	2	446.926
Summe	76	24.013.383

Quelle: CDG

Anm.: Budgetdaten 2017 sind Plan-Daten per 01.12.2017.

Tabelle 34: CDG: JR-Zentren nach Thematischen Clustern, 2017

Thematischer Cluster	Anzahl der JR-Zentren	Budget [in €]
Chemie	-	
Life Sciences und Umwelt	1	200.000
Maschinen- und Instrumentenbau	1	36.068
Mathematik, Informatik, Elektronik	6	1.683.248
Medizin	1	336.128
Metalle und Legierungen	-	
Nichtmetallische Werkstoffe	2	304.624
Wirtschafts-, Sozial- und Rechtswissenschaften	-	
Summe	11	2.560.068

Quelle: CDG

Anm.: Budgetdaten 2017 sind Plan-Daten per 01.12.2017.