

Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2020

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

Der vorliegende Bericht ist im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) und des Bundesministeriums für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) entstanden. Die Erstellung des Berichts erfolgte durch eine Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus WPZ Research, Zentrum für Soziale Innovation (ZSI) und KMU Forschung Austria mit Unterstützung von VDI/VDE Innovation + Technik (iit), Technopolis und dem Industrielwissenschaftlichen Institut (IWI).

Autorinnen- und Autorenteam: Brigitte Ecker (Koordination, WPZ Research), Philipp Brunner (IWI), Tobias Dudenbostel (Technopolis), Helmut Gassler (ZSI), Gerald Gogola (WPZ Research), Ernst A. Hartmann (iit), Joachim Kaufmann (KMU Forschung Austria), Peter Kaufmann (KMU Forschung Austria), Stefan Krabel (iit), Elisabeth Nindl (KMU Forschung Austria), Sascha Ruhland (KMU Forschung Austria), Sascha Sardadvar (WPZ Research), Christine Seth (iit), Herwig W. Schneider (IWI), Klaus Schuch (ZSI), Mila Staneva (iit), Dorothea Sturn (ZSI), Brigitte Tiefenthaler (Technopolis), Katharina Warta (Technopolis) und Simon Zingerle (Technopolis).

Impressum

Medieninhaber (Verleger):

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 1010 Wien

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 1030 Wien

Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, 1010 Wien

Alle Rechte vorbehalten

Auszugsweiser Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet

Gestaltung und Produktion:

barrierefrei PDF OG, Wien

Cover: © stock.adobe.com

Druck:

Druckerei AV Astoria

Wien, 2020

Vorwort

Der Ausbruch der COVID-19-Pandemie hat tiefgreifende Auswirkungen auf unser gesellschaftliches und wirtschaftliches Leben. Prognosen über die wirtschaftliche Entwicklung sind derzeit äußerst unsicher und hängen von der Fortdauer der Krise, den Einschränkungen und der Wirksamkeit der gesetzten Maßnahmen ab. Situationsbedingt erfolgte daher für 2020 keine BIP-Prognose, sondern lediglich eine Szenarienrechnung für die Wirtschaftsentwicklung. Damit entfällt für 2020 auch die Globalschätzung der Forschungsquote von Statistik Austria und somit auch die Darstellung der jährlichen Schätzung der F&E-Ausgaben sowie der F&E-Quote im Forschungs- und Technologiebericht für das laufende Jahr. Was die Pandemie jedenfalls deutlich zeigt, ist die Bedeutung und Wichtigkeit von Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung zur Bewältigung von Krisen. Die Bundesregierung stellte 2020 für Forschungen zur Bekämpfung des COVID-19-Virus kurzfristig und zusätzlich 28 Mio. € für die Erforschung der Wirksamkeit bereits bestehender Medikamente zur Verfügung. Als begleitende Maßnahme werden die medizinischen Universitäten mit zwei Mio. € unterstützt, damit sie sich - gemeinsam mit Unternehmen - an klinischen Studien beteiligen können.

Die Pandemie zeigt aber auch, dass die Bundesregierung mit dem geplanten Forschungsfinanzierungsgesetz einen richtigen und wichtigen Weg einschlägt. Die Rahmenbedingungen werden sich durch dieses Gesetz substantiell ändern. Neben der Herstellung einer dreijährigen Planungs- und Finanzierungssicherheit soll gleichzeitig die Flexibilität im operativen Geschäft erhöht werden, um schneller und wirksamer auf entsprechende Herausforderungen reagieren zu können. Um zukünftig einen gesamtsystemischen Blick auf staatlich finanzierte Forschungsförderung und -durchfüh-

rung werfen zu können, ist darüber hinaus ein jährliches Monitoring der im Gesetz taxativ aufgezählten zehn zentralen Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen im Forschungs- und Technologiebericht (FTB) vorgesehen. Im vorliegenden Bericht wird nun erstmals der Versuch unternommen, anhand wichtiger einheitlicher Kennzahlen und einer Berichtsstruktur, die auch versucht, den Unterschiedlichkeiten der zehn Akteure gerecht zu werden, diesen Blick auf das Gesamtsystem zu ermöglichen. Damit wird der Forschungs- und Technologiebericht maßgeblich ausgeweitet und bereichert.

Auf nationaler Ebene läuft die Erstellung einer bis zum Jahr 2030 gültigen neuen FTI-Strategie, die uns einen Rahmen für die Forschungspolitik der nächsten Jahre geben wird. Der Fokus liegt dabei auf Output-Orientierung und Impact, Exzellenz und Offenheit. Diese Zielrichtungen werden durch die Analysen österreichischer Stärken und Schwächen in internationalen Rankings bestärkt, die Österreichs Position in einem guten oberen globalen Mittelfeld, jedoch nicht an der Spitze sehen. Auf internationaler Ebene und mit Auslaufen von Horizon 2020 ist die Verhandlung des neuen EU-Forschungsrahmenprogramms, Horizon Europe, gültig für die Jahre 2021-2027, bedeutend. So findet sich im vorliegenden FTB ein Überblick über die lange Erfolgsgeschichte der österreichischen Beteiligungen am europäischen Forschungsrahmenprogramm sowie ein Ausblick auf die aktuellen Entwicklungen des neuen Programms.

Schwerpunktthema des heurigen Berichts ist das Themenfeld „Künstliche Intelligenz“. Die rasanten globalen technischen Entwicklungen und der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in verschiedenen Bereichen werden zu grundlegenden, disruptiven Veränderungen in unserer Gesellschaft füh-

ren. Auch im aktuellen Regierungsprogramm 2020-2024 findet sich KI breit berücksichtigt, die Entwicklung einer KI-Strategie ist ein explizites Ziel. Grund genug, sich eingehender mit dieser Thematik auseinanderzusetzen und einen breiten Überblick über Definitionen, Anwendungsmöglichkeiten, ethische Leitlinien und rechtliche Rahmenbedingungen zu geben.

Mit den Analysen rezenter nationaler und internationaler Forschungsdaten, den Beiträgen zu Maßnahmen, Initiativen und Weiterentwicklungen im Forschungsbereich, den Entwicklungen in ausgewählten Institutionen und den Beiträgen zu ausgewählten Evaluierungen wird im Forschungs- und Technologiebericht 2020 wieder ein vielfältiges und spannendes Bild der Forschung und Technologie in Österreich gezeichnet.



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



BM Leonore Gewessler, BA
Bundesministerin für Klimaschutz,
Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



BM Dr. Margarete Schramböck
Bundesministerin für Digitalisierung
und Wirtschaftsstandort

Inhalt

Executive Summary	8
1. Aktuelle Entwicklungen	14
1.1 Finanzierung und Durchführung von F&E in Österreich	15
1.2 Die Position Österreichs im internationalen Vergleich	29
1.2.1 Entwicklung der Position Österreichs bei zentralen FTI-Indikatoren	31
1.2.2 Entwicklung der Position Österreichs in der Digitalisierung	39
1.2.3 Österreichs Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit	47
1.2.4 Resümee	58
1.3 Österreich und die EU Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik	60
1.3.1 Die Performance Österreichs in Horizon 2020	60
1.3.2 Das neue Rahmenprogramm	66
1.3.3 Resümee	69
1.4 Strategische Maßnahmen, Initiativen und Weiterentwicklungen	70
1.4.1 Begutachtungsprozess Forschungsfinanzierungsgesetz	71
1.4.2 FTI-Strategie und weitere strategische Initiativen	71
1.4.3 Aktuelle Entwicklungen im Hochschulbereich	81
1.5 Strukturen und Entwicklungen in ausgewählten Institutionen	85
1.5.1 Austrian Cooperative Research (ACR)	85
1.5.2 Die Geologische Bundesanstalt und die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik	91
2. Zentrale Akteure der Forschungsförderung und der außeruniversitären Forschung	98
2.1 Austrian Institute of Technology (AIT)	100
2.1.1 Profil und Kennzahlen	100
2.1.2 Indikatoren für 2018 und 2019	101
2.1.3 Besondere Ereignisse 2019 und Ausblick	104
2.2 Institute of Science and Technology Austria (IST Austria)	106
2.2.1 Profil und Kennzahlen	106
2.2.2 Indikatoren für 2018 und 2019	107
2.2.3 Besondere Ereignisse 2019 und Ausblick	109
2.3 Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW)	110
2.3.1 Profil und Kennzahlen	110
2.3.2 Indikatoren für 2018 und 2019	112
2.3.3 Besondere Ereignisse 2019 und Ausblick	116
2.4 Silicon Austria Labs GmbH (SAL)	118
2.4.1 Profil und Kennzahlen	118
2.4.2 Indikatoren für 2019	119
2.4.3 Besondere Ereignisse 2019 und Ausblick	123

2.5	Austria Wirtschaftsservice (aws)	124
2.5.1	Profil und Kennzahlen	124
2.5.2	Indikatoren für 2018 und 2019	125
2.5.3	Neue Initiativen und Instrumente 2019 und Ausblick	128
2.6	Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG)	130
2.6.1	Profil und Kennzahlen	130
2.6.2	Indikatoren für 2018 und 2019	131
2.6.3	Neue Initiativen und Instrumente 2019 und Ausblick	135
2.7	Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)	136
2.7.1	Profil und Kennzahlen	136
2.7.2	Indikatoren für 2018 und 2019	137
2.7.3	Neue Initiativen und Instrumente 2019 und Ausblick	142
2.8.	OeAD-GmbH	144
2.8.1	Profil und Kennzahlen	144
2.8.2	Indikatoren für 2018 und 2019	144
2.8.3	Neue Initiativen und Instrumente 2019 und Ausblick	146
2.9	Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)	147
2.9.1	Profil und Kennzahlen	147
2.9.2	Indikatoren für 2018 und 2019	149
2.9.3	Neue Initiativen und Instrumente 2019 und Ausblick	155
2.10	Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG)	156
2.10.1	Profil und Kennzahlen	156
2.10.2	Indikatoren für 2018 und 2019	157
2.10.3	Ausblick	162
3.	Künstliche Intelligenz/KI	164
3.1	Kontext	165
3.2	KI in der Bildung und Hochschulbildung	167
3.3	Leistungen in der Forschung im Bereich KI an Universitäten und Forschungseinrichtungen	170
3.4	KI in Unternehmen	174
3.5	Das Thema KI in der Förderung der angewandten Forschung	176
3.6	KI im internationalen Vergleich	177
3.7	KI in der öffentlichen Verwaltung	182
3.8	Ethik und KI	184
3.9	Resümee	186
4.	FTI Evaluierungskultur und -praxis	189
4.1	Aktuelle Entwicklungen	190
4.2	Ausgewählte Evaluierungen	192
4.2.1	Begleitevaluierung der Pilotausschreibung Ideen Lab 4.0	192
4.2.2	Evaluierung der OSTA Washington und Peking	194
4.2.3	Wirkungsmonitoring der FFG-Förderungen in Unternehmen und Forschungseinrichtungen	196

4.2.4	Evaluierung der Stiftungsprofessuren	199
4.2.5	Evaluierung der Weltraumstrategie 2012–2020 und des Austrian Space Applications Programme	201
4.2.6	Evaluierung des Austrian Climate Research Programme (ACRP)	204
4.2.7	Evaluierung des Instituts für Höhere Studien (IHS)	206
4.2.8	Evaluierung des Institute of Science and Technology Austria (IST Austria)	209
7.	Anhang I	219
7.1	Länderkürzel	220
7.2	Abkürzungsverzeichnis	220
7.3	Open-Innovation-Maßnahmen und Beispiele für dazugehörige Umsetzungsinitiativen	222
8.	Anhang II	224
	Forschungsförderungen und -aufträge des Bundes lt. Bundesforschungsdatenbank	225
9.	Statistik	227
9.1	Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für F&E	228
9.2	F&E-Ausgaben des Bundes 2020	228
9.3	F&E-Ausgaben der Bundesländer	229
9.4	F&E-Ausgaben 2017 im internationalen Vergleich	229
	Tabellenübersicht des statistischen Anhangs	230

Executive Summary

Der Forschungs- und Technologiebericht ist der Lagebericht über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung, Technologie und Innovation in Österreich und wird im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) und des Bundesministeriums für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) erstellt.

Der Forschungs- und Technologiebericht 2020 umfasst eine Darstellung der **revidierten Globalschätzung 2019 über die Entwicklung der F&E-Ausgaben in Österreich** und analysiert die **Performance des österreichischen Innovationssystems im internationalen Vergleich**. Außerdem beschreibt der Bericht zahlreiche **strategische Maßnahmen und Initiativen** im Bereich Forschung, Technologie und Innovation.

Bei Beschluss des Forschungsfinanzierungsgesetzes werden sich die Rahmenbedingungen für die zentralen Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen grundlegend ändern. Daher werden im vorliegenden Bericht erstmals alle **zentralen Akteure der außeruniversitären Forschung und der Forschungsförderung** in einem Monitoring abgebildet.

Ein Schwerpunkt des Forschungs- und Technologieberichts 2020 ist der **Künstlichen Intelligenz** gewidmet. Aufgrund der Verfügbarkeit großer Datenmengen und der stetigen Verbesserung von Algorithmen gewinnt die Anwendung von Künstlicher Intelligenz in den Bereichen Bildung und Forschung, sowie in Unternehmen und der Verwaltung zunehmend an Bedeutung. Aktuelle Entwicklungen und Maßnahmen werden für den jeweiligen Sektor dargestellt.

Die österreichische FTI-Politik ist von einer breit angewandten und fest verankerten **Evaluierungskultur** geprägt. Einblicke in diese Evaluierungskultur und eine Zusammenschau rezenter Evaluierungen von FTI-Programmen und Forschungsinstitutionen sind daher ebenfalls Bestandteil des Berichts.

Revidierte Globalschätzung der F&E-Ausgaben für 2019

Aufgrund der unsicheren wirtschaftlichen Lage durch die COVID-19-Pandemie entfällt im heurigen Forschungs- und Technologiebericht die Globalschätzung der jährlichen F&E-Ausgaben. Stattdessen wurde die Globalschätzung für 2019 seitens der Statistik Austria im April 2020 revidiert.

2019 haben die **Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) in Österreich 12,69 Mrd. €** betragen und lagen damit um 4,8 % über dem Wert von 2018 (12,11 Mrd. €). Die **geschätzte Forschungsquote** (Anteil der Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung gemessen am Bruttoinlandsprodukt) betrug gemäß revidierter Globalschätzung 2019 **3,18 %**, was einen leichten Anstieg gegenüber 2018 (3,14 %) bedeutet. Österreich liegt damit bereits **zum sechsten Mal in Folge über dem europäischen Zielwert von 3 %**.

Der **Bund hat 2019 rd. 3,12 Mrd. € für F&E ausgegeben**, das entspricht etwa **einem Viertel (24,6 %)** der gesamten in Österreich durchgeführten F&E. Die **Bundesländer** haben 2019 rd. **0,55 Mrd. € (4,3 %)** für F&E ausgegeben, sodass auf die öffentliche Hand insgesamt F&E-Ausgaben in Höhe von 3,66 Mrd. € entfallen. Die **heimischen Unternehmen** haben mit **6,04 Mrd. € fast die Hälfte (47,6%) aller F&E-Ausgaben finanziert**. Anteilsmäßig ist das etwas weniger als in den letzten Jahren (2018: 48,0 %; 2017: 49,0 %). **2,02 Mrd. € bzw. 15,9 %** wurden **vom Ausland finanziert**, wobei dieser Betrag zum größten Teil von ausländischen Unternehmen für ihre heimischen Tochterunternehmen finanzierte F&E und Rückflüsse aus den EU-Forschungsprogrammen umfasst. Auf die **Forschungsprämie** sind 2019 **758,0 Mio. €** entfallen, das entspricht etwa 6 % der F&E-Ausgaben. Sonstige öffentliche Finanzierung und der private gemeinnützige Sektor spielten mit insgesamt 1,6 % in 2019 nur eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle.

F&E-Erhebung 2017

Gemäß F&E-Erhebung 2017 der Statistik Austria wurden **11,290 Mrd. € in F&E investiert**. Seit der letzten Erhebung im Jahr 2015 sind die F&E-Ausgaben damit **um 790 Mio. € bzw. 7,53 % gestiegen**. Da sich das nominale BIP im selben Zeitraum mit 7,56 % in nahezu identischem Ausmaß erhöht hat, ist die Forschungsquote (Anteil der F&E-Ausgaben am BIP) im Gegensatz zu den vorangegangenen Perioden nicht gestiegen. Mit 69,9 % entfällt der größte Anteil der F&E-Ausgaben auf den Unternehmenssektor, den zweitgrößten Anteil weist der Hochschulsektor mit 22,4 % aus. Auf den Staat entfallen 7,1 % und auf den privaten gemeinnützigen Sektor 0,5 %.

Bei den F&E-Ausgaben nach Wirtschaftsbereichen dominiert die Sachgütererzeugung, die mit 65,5 % Anteil an allen F&E-Ausgaben knapp ein Drittel auf sich vereint. Der Anteil an der F&E ist somit fast dreieinhalb Mal so hoch wie der Anteil der Sachgütererzeugung an der gesamten Bruttowertschöpfung Österreichs. **Die Sachgütererzeugung in Österreich wird immer forschungsintensiver**. Der Anteil der als hochtechnologisch, wissensintensiv eingestuften Dienstleistungsbranchen ist mit 19,6 % zwar weiterhin recht niedrig, hat gegenüber 2007 (15,7 %) jedoch deutlich zugenommen.

Die F&E-Ausgaben im Hochschulbereich variieren nach Wissenschaftszweigen recht erheblich, wobei die Naturwissenschaften mit 722 Mio. € den größten Anteil verbuchten. **Die Forschung an den Hochschulen wird überwiegend durch den öffentlichen Sektor finanziert**, die Eigenfinanzierung (u.a. Studiengebühren, Gutachten im Auftrag Dritter) der Hochschulen macht nur einen geringen Anteil aus. Den größten unternehmensfinanzierten Anteil erzielen mit 11,1 % die technischen Wissenschaften, den größten Anteil der EU-finanzierten F&E weisen die Naturwissenschaften auf.

Die Beschäftigtenzahlen in F&E haben in den letzten zehn Jahren stark zugenommen. Waren 2007 noch 89.500 Personen (53.300 VZÄ) in F&E beschäftigt, so sind es 2017 bereits **131.000 Personen** (76.000 VZÄ). Gemessen an VZÄ entspricht das ei-

nem Beschäftigungszuwachs von 43 %. Der Anteil der Frauen unter dem F&E-Personal hat sich in Österreich 2007–2017 leicht erhöht. Der **Anteil der Frauen an allen F&E-Beschäftigten** ist (gemessen an VZÄ) von 23,7 % auf 24,2 % gestiegen. Damit ist er in Österreich niedriger als in den meisten OECD-Staaten. Im Hochschulsektor sind mittlerweile 36,4 % des wissenschaftlichen Personals weiblich, im Staatssektor 35,8 %. Damit beschäftigen diese beiden Sektoren anteilmäßig weit mehr Forscherinnen als der Unternehmenssektor, wo der Anteil trotz einer beachtlichen Steigerung von 20,7 % immer noch nur 16,1 % beträgt.

Die Position Österreichs im internationalen Vergleich

Gemessen an den **Ausgaben für Forschung und Entwicklung** zählt Österreich zu den **international führenden Nationen**. Mit einer Forschungsquote (Bruttoinlandsausgaben für F&E in Prozent des Bruttoinlandsprodukts) von 3,17 % im Jahr 2018 liegt Österreich im europäischen Vergleich an zweiter Stelle hinter Schweden. Österreich liegt damit vor führenden Innovationsnationen wie Finnland, Belgien oder den USA. Gemeinsam mit Schweden, Deutschland und Dänemark ist Österreich eines von nur vier EU-Ländern, welches die europäische Zielsetzung von 3 % erfolgreich erfüllt.

Bei den **Leistungen in Forschung und Entwicklung** – gemessen an zentralen qualitätsorientierten Parametern wie der Zitationsrate oder internationalen Patentanmeldungen – liegt Österreich im **vorderen Mittelfeld**. Das Aufrücken in das Feld der führenden Innovationsnationen („Innovation Leader“) ist Österreich bislang noch nicht gelungen. Seit einiger Zeit verharrt Österreich in der Position des „Strong Innovator“ an einem der vorderen Plätze.

Im Bereich der Digitalisierung zeigt der Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) der Europäischen Kommission aus dem Jahr 2019, dass Österreich mit Platz 13 **im Mittelfeld** der EU-28 rangiert. Österreich liegt nur leicht über dem EU-Durchschnittswert. Führend sind die nordischen Länder

Finnland, Schweden, die Niederlande und Dänemark. Was Österreichs digitale Stärken betrifft, so sind insbesondere die digitalen Kompetenzen der Bevölkerung, der grenzüberschreitende Online-Handel durch KMU, sowie die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien im internationalen Vergleich relativ gut ausgeprägt. **Im Bereich E-Government** liegt Österreich gemäß E-Government Benchmark 2019 der EU-Kommission europaweit **auf dem dritten Platz** hinter Malta und Estland. Handlungspotenziale liegen hingegen im Bereich der kabelgebundenen Hochgeschwindigkeitsbreitbandnetze und in der Nutzung von *Big Data* und *Cloud-Service* durch Unternehmen.

Österreich in Horizon 2020

Die Teilnahme am achten europäischen Forschungsrahmenprogramms *Horizon 2020* kann für Österreich als Erfolgsgeschichte bezeichnet werden. Die **Gesamtsumme der bewilligten Fördermittel für Österreich** liegt bei **1,46 Mrd. €**. Mit einer Erfolgsquote von 18,2 % auf Ebene der Beteiligungen liegt Österreich deutlich über der durchschnittlichen Horizon 2020-Erfolgsquote von 15,7 % und nach Belgien (19,2 %) an zweiter Stelle unter den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. Die meisten Mittel konnten in der Säule 3 „Societal Challenges“ in Höhe von 564,5 Mio. € für Österreich mit einem gesamteuropäischen Anteil von 2,8 % eingeworben werden. Der relativ gesehen höchste Budgetanteil von 3,3 % wurde in der Säule 2 „Industrial Leadership“ eingeworben.

Zu diesem Erfolg haben alle wichtigen Institutionstypen beigetragen. Die österreichischen Unternehmen konnten über die Laufzeit Fördermittel in der Höhe von insgesamt 465,9 Mio. € einwerben (mit einem Schwerpunkt in der Säule „Industrial Leadership“). Insgesamt waren mehr als 500 österreichische Unternehmen erfolgreich am *Horizon 2020*-Programm beteiligt, wobei sich die Fördermittel auf die größten erfolgreichen Unternehmen konzentrieren (von denen einige wenige gleich mehrere Dutzende erfolgreiche Förderprojekte durchführen konnten). **Die Erfolgsquote österreichischer Unternehmen**

war mit 18,1 % deutlich überdurchschnittlich (EU-Schnitt: 14,2 %), wobei im Ländervergleich die österreichischen Unternehmen sogar an der Spitze lagen.

Neben den Unternehmen haben vor allem aber auch die Universitäten/Hochschulen und die außeruniversitären Forschungseinrichtungen wesentlich zum österreichischen Erfolg in *Horizon 2020* beigetragen. Die Universitäten konnten dabei 518,0 Mio. € (und zwar vor allem in der Säule „Excellent Science“, gefolgt von „Societal Challenges“) einwerben, während die außeruniversitären Forschungseinrichtungen 358,1 Mio. € erzielten (wobei hier die Säule „Societal Challenges“ am bedeutsamsten war). Die **Erfolgsquoten hinsichtlich der Teilnahme an Horizon 2020 liegen auch bei den Universitäten/Hochschulen sowie den außeruniversitären Forschungseinrichtungen über den jeweiligen europäischen Durchschnittswerten**. Bei den Universitäten/Hochschulen beträgt die Erfolgsquote 14,4 % (gegenüber 13,6 % im entsprechenden EU-Durchschnitt) und bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen 20,0 % (gegenüber 18,8 %).

Zentrale Akteure der Forschungsförderung und der außeruniversitären Forschung

Bei **Beschluss des Forschungsfinanzierungsgesetzes (FoFinaG)** werden sich die **Rahmenbedingungen für die zentralen Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen** grundlegend ändern. Neben der Herstellung einer dreijährigen Planungssicherheit zielen die Novelle und in der Folge das Forschungsfinanzierungsgesetz darauf ab, die strategische Steuerungs- und Kontrollverantwortung der betroffenen Bundesministerien zu stärken und gleichzeitig die Flexibilität der Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen im operativen Geschäft zu erhöhen. Der Forschungs- und Technologiebericht 2020 bildet daher erstmals die zehn zentralen Akteure der Forschungsförderung und der außeruniversitären Forschung in einem Monitoring ab. Hierzu zählen:

- die Austrian Institute of Technology GmbH (AIT)
- das Institute of Science and Technology Austria (IST Austria)

- die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW)
- die Silicon Austria Labs GmbH (SAL)
- die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws)
- die Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG)
- der Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)
- die OeAD-GmbH (OeAD)
- die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG)
- die Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG)

Die Darstellung erfolgt anhand einer Profilbeschreibung und ausgewählter Indikatoren, die mit den verantwortlichen Bundesministerien gemeinsam entwickelt wurden. Des Weiteren wird ein Ausblick auf die zukünftigen Entwicklungen getätigt.

Damit ist es gelungen, die **ersten Schritte in Richtung eines Monitorings** gemäß den Vorgaben des Forschungsfinanzierungsgesetzes (FoFinaG) über die **zehn zentralen Einrichtungen der Forschungsförderung und Forschungsträger des Bundes** zu implementieren. Übergeordnetes Ziel ist es, ein gesamtsystemisches Bild zu generieren, zugleich aber auch die Unterschiedlichkeiten der einzelnen Institutionen – verbunden mit ihrer Rolle im System – zu würdigen.

Künstliche Intelligenz

Aufgrund der Verfügbarkeit großer Datenmengen und der stetigen Verbesserung von Algorithmen gewinnen Technologien und Anwendungen aus dem Bereich Künstlicher Intelligenz zunehmend an Bedeutung. **Unter Künstlicher Intelligenz werden künstliche Systeme verstanden, die intelligentes – d.h. selbstlernendes – Verhalten aufweisen und deshalb mit einem gewissen Grad an Autonomie agieren.** Der Einsatz von KI wird in Zukunft zu grundlegenden Veränderungen in vielen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereichen führen und kann auch zur Lösung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen beitragen.

Österreichische Forschungseinrichtungen sind im

gesamten KI-bezogenen Technologiespektrum aktiv. Erkennbare Schwerpunkte finden sich in den Bereichen maschinelles Lernen, symbolische Methoden, Robotik und autonome Systeme. **An nahezu allen österreichischen Universitäten gibt es KI-Forschungsaktivitäten**, wobei neben den technischen Universitäten in Wien und Graz auch die Universität Wien und die JKU Linz ausgewiesene Zentren der österreichischen akademischen KI-Forschung sind.

Die **Aktivitäten österreichischer Unternehmen im Bereich KI sind derzeit nur schwer erfassbar**. Es kann auf der Basis aktueller Analysen jedoch davon ausgegangen werden, dass mehrere hunderte Unternehmen sich in unterschiedlicher Art und Weise sowie Intensität mit KI auseinandersetzen, Lösungen entwickeln bzw. diese einsetzen. Mit Hinblick auf die Dichte an KI-aktiven Unternehmen (d.h. Anteil dieser an allen Unternehmen eines Sektors) stechen die Herstellung pharmazeutischer Erzeugnisse (20 %), die Mineralölverarbeitung (20 %) und Versicherungen (8 %) hervor. Insgesamt ist erkennbar, dass die österreichischen Unternehmen KI vor allem für die Automatisierung, Prozessoptimierung und Effizienzsteigerung anwenden.

Für die Feststellung der relativen Position Österreichs im Themenfeld KI gibt es derzeit nur eingeschränkte Informationen. Mit der geplanten Abdeckung von KI im Rahmen der nächsten europaweiten Erhebung über den IKT-Einsatz in Unternehmen wird diese Situation verbessert. Aktuelle Analysen des Österreichischen Patentamts zeigen, dass die Gesamtanzahl der **KI-bezogenen Patentanmeldungen** insbesondere seit 2012 stark angewachsen ist. Österreich liegt in diesen Analysen, die neben den USA, Südkorea und die EU-28 umfassen, für das letzte verfügbare Jahr 2017 auf **Platz 11**; dicht hinter dem Vereinigten Königreich und Frankreich. Südkorea belegt allerdings mit großem Abstand Platz 1 – gefolgt von Irland und den USA – mit einer im Vergleich nahezu 13-fachen Anzahl von Patenten je 1 Million Einwohnerinnen und Einwohner.

Der potenziell disruptive Charakter von KI selbst und die entsprechenden Anwendungen werden auch

in Österreich den Strukturwandel vorantreiben. Die Entwicklung und Anwendung von KI sind allerdings mit einer Reihe von Herausforderungen verbunden, darunter insbesondere jene regulatorischer, aber auch technischer Natur, Fragen der gesellschaftlichen und ethischen Wirkungen sowie Fragen von Sicherheit und Datenschutz. Dies bedeutet, dass eine Reihe einschlägiger Kompetenzen in der Anwendung von KI erforderlich sind. Insbesondere für KMU stellt – neben den (hohen) Investitionskosten und dem Fachkräftemangel – die Frage der KI-relevanten Datenmenge und -qualität eine Hürde für die breitere Anwendung dar.

Evaluierungskultur und Evaluierungspraxis

Evaluierungen fungieren als wichtiges Instrument der FTI-Politik und *Governance* und tragen dazu bei, **Transparenz, Rechenschaftslegung und eine evidenzbasierte Entscheidungsfindung** zu unterstützen. Österreich liegt hinsichtlich **der Anzahl an Evaluierungen** im FTI-Bereich **im europäischen**

Spitzenfeld. Studien, die sich dem Umgang mit Evaluierungen widmen, unterstreichen die im Allgemeinen hohe Professionalität und Qualität österreichischer Evaluierungen. Gesamt gesehen ist das Volumen des FTI-Evaluierungsmarktes jedoch klein (weniger als 1 Mio. € jährlich). Einer geringen Anzahl von Institutionen, die Evaluierungen in Auftrag geben, steht eine vergleichsweise große Anzahl von Institutionen, die Evaluierungen durchführen, gegenüber. Einige von diesen sind auch international aktiv. Die Wettbewerbssituation wird als zunehmend größer eingeschätzt.

Im Berichtszeitraum wurden erneut einige, zum Teil größere, Evaluierungen abgeschlossen. Hierzu zählen beispielsweise die Begleitevaluierung der Pilotausschreibung Ideen Lab 4.0, die Evaluierung der OSTA Washington und Peking, oder die Evaluierung des Austrian Climate Research Programme. Die vorliegenden Ergebnisse fließen in die Maßnahmengestaltung und Politikentwicklung ein.

1. Aktuelle Entwicklungen

1.1 Finanzierung und Durchführung von F&E in Österreich

Revidierte Globalschätzung 2019

Aufgrund der unsicheren wirtschaftlichen Lage durch die COVID-19-Pandemie entfällt im vorliegenden Forschungs- und Technologiebericht der Ausblick auf das Jahr 2020 auf Basis der Globalschätzung der Statistik Austria. Stattdessen wurde seitens der Statistik Austria die Globalschätzung für 2019 revidiert und wird diese infolge für die Analyse der F&E-Finanzierung in Österreich herangezogen.

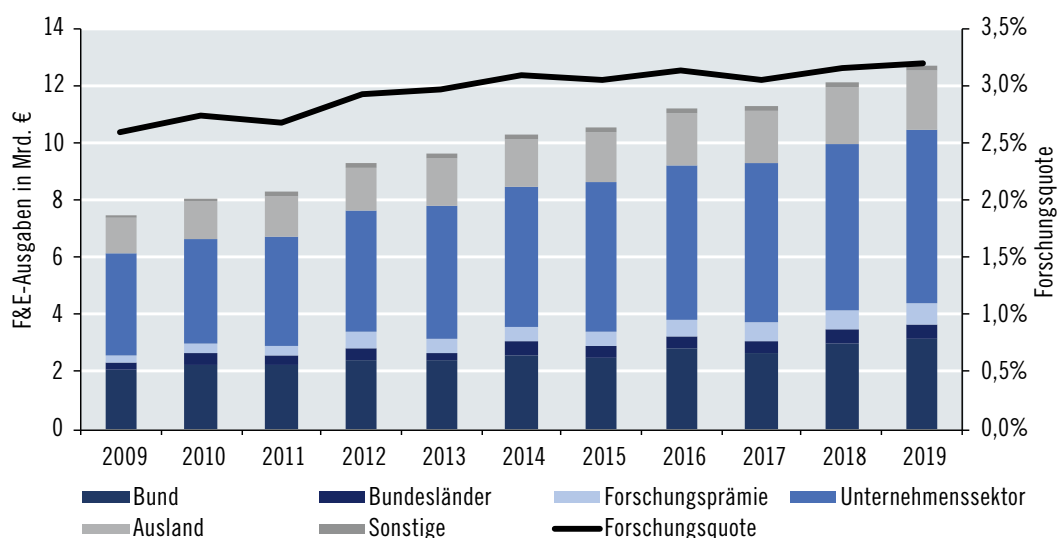
Gemäß revidierter Globalschätzung 2019 wurden in diesem Jahr insgesamt 12,689 Mrd. € für F&E ausgegeben. Der Bund gab dabei rd. 3,12 Mrd. € für F&E aus, das entspricht etwa einem Viertel (24,6 %) der gesamten in Österreich durchgeführten F&E. Die Bundesländer gaben 2019 rd. 0,55 Mrd. € (4,3 %) für F&E aus, sodass auf die öffentliche Hand F&E-Ausgaben in Höhe von 3,66 Mrd. € entfielen. Die heimischen Un-

ternehmen finanzierten mit 6,04 Mrd. € fast die Hälfte (47,6 %) aller F&E-Ausgaben. Anteilsmäßig ist das etwas weniger als in den letzten Jahren (2018: 48,0 %; 2017: 49,0 %). 2,02 Mrd. € bzw. 15,9 % wurden vom Ausland finanziert, wobei dieser Betrag zum größten Teil von ausländischen Unternehmen für ihre heimischen Tochterunternehmen finanzierte F&E und Rückflüsse aus den EU-Forschungsprogrammen umfasst. Auf die Forschungsprämie entfielen 2019 758,0 Mio. €, was etwa 6 % der F&E-Ausgaben entspricht. Sonstige öffentliche Finanzierung und der private gemeinnützige Sektor spielten mit gemeinsam 1,6 % nur eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle.

Abbildung 1-1 zeigt die Entwicklung der F&E-Ausgaben seit 2009 nach Finanzierungsquellen sowie die Forschungsquote (= Anteil der F&E-Ausgaben am BIP). Die Balken entsprechen den absoluten F&E-Ausgaben zu jeweiligen Preisen, die durchgängige Linie stellt die Forschungsquote dar.

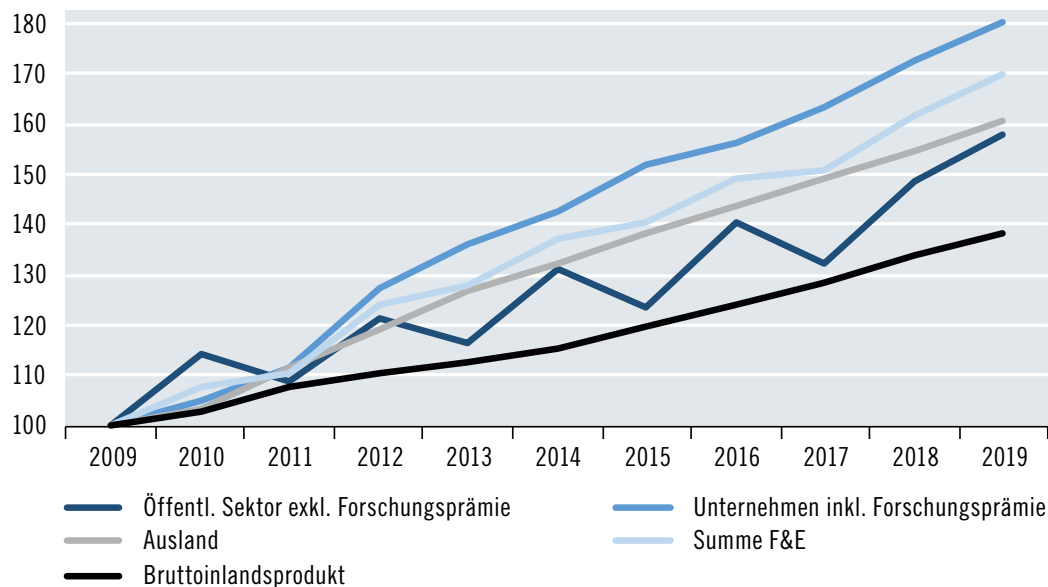
Seit 2014 liegt Österreichs Forschungsquote stets über dem EU-Ziel von 3 %. Es ist diesbezüglich anzumerken, dass die Forschungsquote gemäß ihrer Defi-

Abbildung 1-1: Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung sowie Forschungsquote, 2009–2019



Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 28.04.2020, Darstellung: WPZ-Research; die Kategorie „Sonstige“ fasst die beiden Kategorien „sonstige öffentliche Finanzierung“ (inkl. Hochschulsektor) und „privater gemeinnütziger Sektor“ zusammen.

Abbildung 1-2: Entwicklung der Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung, neue Zuordnung der Forschungsprämie, 2009–2019 (Index, 2009=100)



Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 28.04.2020, Berechnung und Darstellung: WPZ Research; die Kategorie „Öffentl. Sektor inkl. Forschungsprämie“ enthält die Kategorien „Bund“, „Bundesländer“, „Sonstige“ (= „sonstige öffentliche Finanzierung“ inkl. Hochschulsektor + „privater gemeinnütziger Sektor“) und „Forschungsprämie“, die Kategorie „Unternehmen inkl. Forschungsprämie“ enthält die Kategorien „Unternehmenssektor“ und „Forschungsprämie“.

nition ansteigt, wenn die F&E-Ausgaben stärker zunehmen als das Bruttoinlandsprodukt. Betrachtet man den Zeitraum 2009–2019, so ist das Bruttoinlandsprodukt nominal um 38,36 % gewachsen, die F&E-Ausgaben sind im selben Zeitraum um 69,64 % gestiegen.

In den letzten zehn Jahren sind alle in Abbildung 1-1 dargestellten Finanzierungsquellen stärker gewachsen als das Bruttoinlandsprodukt. Anders als bisher wird die Forschungsprämie gemäß den Richtlinien des revidierten Frascati-Manuals im internationalen Vergleich nicht mehr der Finanzierung durch den Staat, sondern der Finanzierung durch den Unternehmenssektor hinzugerechnet.

Nach der neuen Klassifikation hat die Finanzierung durch den Unternehmenssektor mit einem Zuwachs von 80,10 % besonders stark zugenommen. Die Finanzierung stieg von 3,775 Mrd. € auf 6,798 Mrd. €, jene durch den öffentlichen Sektor jedoch nur um 58,16 % bzw. von 2,449 Mrd. € auf 3,874 Mrd. €. Diese Diskrepanz ergibt sich aus den in

Abbildung 1-1 dargestellten Volumina, wobei jenes des Unternehmenssektors mit Abstand am größten ist, weshalb der Effekt der Addition der Forschungsprämie entsprechend kleiner ausfällt. Somit entsteht in Abbildung 1-2 der Eindruck, dass der Beitrag des öffentlichen Sektors tendenziell immer geringer ausfällt, was jedoch eine Frage der Definition ist. Davon unabhängig ist festzuhalten, dass nach beiden Definitionen (bzw. Klassifikationen) der Finanzierungsbeitrag des Unternehmenssektors am stärksten gewachsen ist, und die Interpretation, wonach heimische Unternehmen immer mehr zur Finanzierung beitragen, hält.

Deutlich weniger stark als die anderen Finanzierungsbereiche wächst die Kategorie Ausland. Diese umfasst sowohl Finanzierungsbeiträge internationaler Organisationen einschließlich der EU als auch F&E-Finanzierung durch ausländische Unternehmen, wobei letztere den größten Anteil aufweisen. Auch in absoluten Zahlen hat der Finanzierungsanteil des Auslands mit einer Steigerung von 1,256 Mrd. € in

2009 auf 2,017 Mrd. € auf in 2019 weniger stark zugelegt als andere Sektoren. Da die Kategorie Ausland großteils ausländische Unternehmensfinanzierungen enthält, sind es nicht die Unternehmen in ihrer Gesamtheit, sondern die heimischen Unternehmen, die im überproportionalen Ausmaß zur Finanzierung in Österreich durchgeführter F&E beitragen.

F&E-Erhebung 2017

Änderungen in der Erhebungsmethodik

In Österreich finden nationale F&E-Erhebungen mit Auskunftspflicht in allen volkswirtschaftlichen Sektoren seit dem Berichtsjahr 1998 statt. Seit dem Berichtsjahr 2007 erfolgen diese in Zwei-Jahres-Abständen, die infolge dargestellte Erhebung bezieht sich auf das Berichtsjahr 2017. Methodisch werden die F&E-Erhebungen auf Basis des Frascati-Handbuchs der OECD durchgeführt, wodurch eine internationale Vergleichbarkeit der erhobenen Daten gewährleistet wird. Das Berichtsjahr 2017 basiert erstmals auf der 2015 revidierten Fassung des Frascati-Handbuchs (bis dahin: Frascati-Handbuch 2002).¹

Das Frascati-Handbuch 2015 enthält im Vergleich zur Vorgängerversion keine grundlegenden Änderungen, jedoch ergeben sich aus neu formulierten Empfehlungen Änderungen im Fragebogendesign, was zu Zeitreihenbrüchen und somit eingeschränkter Vergleichbarkeit der neuen Daten mit jenen früherer Erhebungen führen kann. Aus praktischen Gründen wurden einige nationale Änderungen gleichzeitig mit der Umstellung auf das Frascati-Handbuch 2015 durchgeführt.²

Die wichtigste Änderung auf Basis des neuen Frascati-Handbuchs betrifft die Interpretation der Forschungsprämie. Diese wird nun nicht mehr als staatliche Finanzierung, sondern als interne F&E-Finanzierung klassifiziert. Somit wird die Forschungs-

prämie als vom Unternehmenssektor finanziert interpretiert, wodurch diese sich im Unterschied zu den vorangegangenen Erhebungen entsprechend erhöht. Dieser Effekt wird durch die Erhöhung der Forschungsprämie von 10 % in der F&E-Erhebung 2015 auf 12 % noch verstärkt. Indem die Forschungsprämie nach wie vor gesondert ausgewiesen wird, ist eine Vergleichbarkeit mit früheren Jahren mittels entsprechender Umrechnungen dennoch möglich.

Die Definition von „Forschung und experimenteller Entwicklung (F&E)“ hat sich nicht geändert und bezieht sich wie gehabt auf „schöpferische und systematische Arbeit zur Erweiterung des Wissensstands – einschließlich des Wissens über die Menschheit, die Kultur und die Gesellschaft – und zur Entwicklung neuer Anwendungen auf Basis des vorhandenen Wissens“.³ Neu hinzugekommen ist, dass die Aktivität „neuartig, schöpferisch, ungewiss in Bezug auf das Endergebnis, systematisch, übertragbar und/oder reproduzierbar sein“ muss.⁴ In der Praxis waren in Österreich jedoch „keine oder nur sehr geringe Änderungen im Meldeverhalten der Unternehmen“ zu beobachten.⁵

Eine weitere Änderung betrifft die Berücksichtigung von externen Beschäftigten als eigene Kategorie, wobei es sich hier um F&E durchführende Personen handelt, die nicht bei der F&E durchführenden Einheit angestellt sind. Das sind bspw. selbstständige Beraterinnen und Berater, Werkvertragsnehmerinnen und -nehmer oder Leiharbeiterinnen und Leiharbeiter. Bislang wurden diese Personen nicht berücksichtigt, falls die für sie geleisteten Aufwendungen in anderen laufenden Ausgaben berücksichtigt wurden. Außerdem wird nun der Hochschulsektor zusätzlich als finanzierender Sektor erhoben, bislang liefen diese unter „Sonstige“ im Sektor Staat. Bei beiden genannten Änderungen kommt es jedoch nur zu geringfügigen Auswirkungen. Größere Auswirkungen hat

1 <http://www.oecd.org/publications/frascati-handbuch-2015-9789264291638-de.htm>

2 Vgl. Statistik Austria (2019).

3 Vgl. OECD (2018, 47).

4 Vgl. OECD (2018, 47).

5 Vgl. Statistik Austria (2019, 19).

eine Änderung bei der Erhebung des kooperativen Bereichs, der nun mit den gleichen Fragebögen wie der Unternehmenssektor erfasst wird und nicht wie bisher im Sektor Staat.⁶

Forschungssektoren

Die F&E-betreibenden Einrichtungen werden vier Durchführungssektoren zugeordnet: Unternehmen, Staat, privater gemeinnütziger Sektor und Hochschulen. Der Unternehmenssektor besteht aus dem „firmeneigenen Bereich“ und dem „kooperativen Bereich“. Der erste Bereich beinhaltet private und staatliche Unternehmen, die zur Erzielung eines wirtschaftlichen Vorteiles für den Markt produzieren. Der zweite Bereich bezieht sich auf Einrichtungen, die regelmäßig F&E hauptsächlich für andere Unternehmen betreiben. Es handelt sich dabei um die ordentlichen Mitglieder der Vereinigung der Kooperativen Forschungseinrichtungen der österreichischen Wirtschaft (ACR – Austrian Cooperative Research) sowie die Kompetenzzentren des Programms COMET. Einige Einrichtungen, die bisher als Teil des kooperativen Bereichs galten, werden in der F&E-Erhebung 2017 entsprechend des Europäischen Systems volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG) dem Sektor Staat zugeordnet. Das betrifft in erster Linie das Austrian Institute of Technology (AIT), die JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH sowie einige mit diesen verbundenen Einrichtungen. Aufgrund der relativen Größe allein dieser beiden Einrichtungen kommt es zu einer entsprechenden Zunahme des staatlichen F&E-Volumens.

Der Sektor Staat umfasst allgemein F&E betreibende Einrichtungen von Bund, Ländern, Gemeinden, Kammern, Sozialversicherungsträgern und vom öffentlichen Sektor finanzierte bzw. kontrollierte private gemeinnützige Institutionen, sowie seit 2017 auch die Akademie der Wissenschaften, die bislang dem Hochschulsektor zugeordnet war.

Der Hochschulsektor umfasst die öffentlichen Universitäten einschließlich der Kliniken, Privatuniversi-

täten, Universitäten der Künste, Fachhochschulen, die Donau-Universität Krems, pädagogische Hochschulen, Versuchsanstalten an höheren technischen Bundeslehranstalten sowie sonstige Hochschuleinrichtungen.

Der private gemeinnützige Sektor bezieht sich auf Institutionen ohne Erwerbscharakter, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder sonstiger nicht öffentlicher ist.

Hinsichtlich der Finanzierung werden fünf Sektoren unterschieden: Unternehmen, öffentlicher Sektor, privater gemeinnütziger Sektor, Hochschulen und das Ausland. Der Auslandssektor enthält sowohl Finanzierungen durch ausländische Unternehmen sowie durch internationale Organisationen einschließlich der EU.

F&E in Österreich

Die F&E-Ausgaben haben sich 2017 im Vergleich zu 2015 nominal um 7,53 % auf 11,290 Mrd. € (2015: 10,499 Mrd. €) erhöht. Da sich das nominale BIP im selben Zeitraum mit 7,56 % in nahezu identischem Ausmaß erhöht hat, ist die Forschungsquote im Gegensatz zu den vorangegangenen Perioden nicht gestiegen und beträgt 2017 3,05 %. Mit 69,9 % entfällt der größte Anteil der F&E-Ausgaben auf den Unternehmenssektor, den zweitgrößten Anteil weist der Hochschulsektor mit 22,4 % aus; auf den Staat entfallen 7,1 %, auf den privaten gemeinnützigen Sektor 0,5 %.

Der Anteil der Unternehmen an der Finanzierung hat aufgrund der neuen Klassifikation der Forschungsprämie als durch Unternehmen finanzierte Mittel zugenommen, von 49,7 % im Jahr 2015 auf 54,7 % im Jahr 2017. Zieht man die Forschungsprämie im Volumen von 637,4 Mio. € ab, so beträgt der Anteil des Unternehmenssektors 49,0 %. Er ist somit, bereinigt um die Anteile der Forschungsprämie, im selben Zeitraum mit 0,7 Prozentpunkten etwas zurückgegangen. Der Anteil des öffentlichen Sektors beträgt 2017 27,6 %, korrigiert man diesen Wert um

⁶ Vgl. Statistik Austria (2019).

die Forschungsprämie und den Hochschulsektor, der 2017 nicht mehr dem öffentlichen Sektor zugeordnet wird, so beträgt der Anteil 34,0 % und dieser ist um 0,8 % Prozentpunkte gestiegen. Die Anteile des Sektors Ausland sowie der EU als Unterkategorie des Sektors Ausland haben sich mit 16,6 % bzw. 1,9 % nicht verändert. Die Anteile des privaten gemeinnützigen Sektors und des Hochschulsektors betragen 2017 0,3 % bzw. 0,8 %.

Tabelle 1-1 zeigt die Volumina und Anteile der Durchführungs- und der Finanzierungssektoren 2017, zusätzlich werden die Werte und Anteile der Finanzierungssektoren bereinigt um die Veränderungen der Zuordnungen (d.h. der alten Klassifikation entsprechend) angegeben.

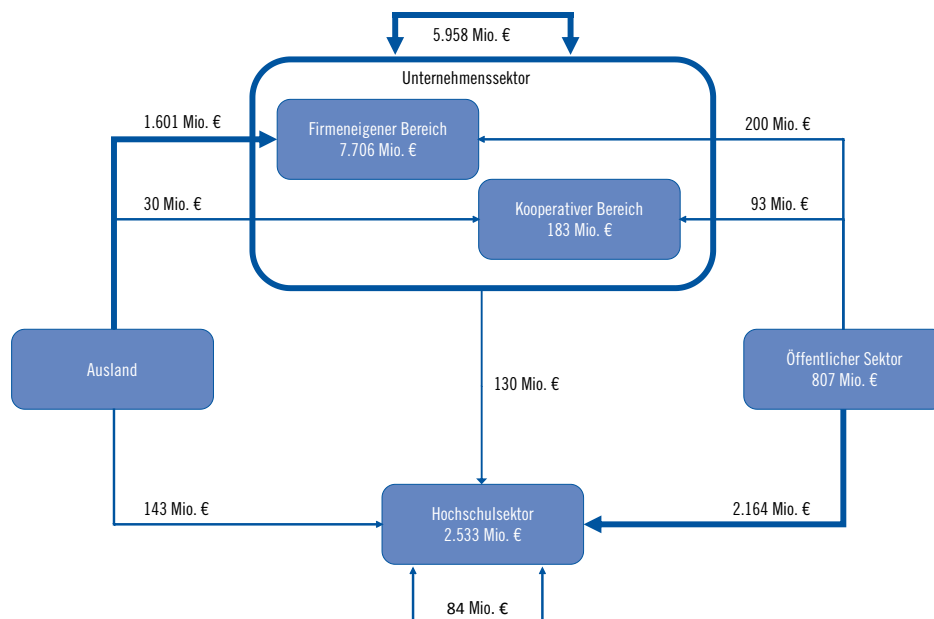
In Abbildung 1-3 werden die Finanzierungsströme 2017 illustriert. Die Volumina der durchgeführten Forschung sind in den Kästchen angegeben, die Pfeile

Tabelle 1-1: F&E-Ausgaben nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2017

Durchführungssektor	in Mio. €	Anteile in %	Finanzierungssektor	in Mio. €	Anteile in %	bereinigte Volumina in Mio. €	bereinigte Anteile in %
Unternehmenssektor	7.888	69,9	Unternehmenssektor	6.170	54,7	5.533	49,0
kooperativer Bereich	183	1,6	Öffentlicher Sektor	3.118	27,6	3.844	34,0
firmeneigener Bereich	7.706	68,3	Privater gemeinnütziger Sektor	39	0,3	39	0,3
Hochschulsektor	2.533	22,4	Hochschulsektor	88	0,8	0	0,0
Sektor Staat	807	7,1	Ausland	1.874	16,6	1.874	16,6
Privater gemeinnütziger Sektor	62	0,5	Ausland ohne EU	1.668	14,8	1.668	14,8
			EU	207	1,8	207	1,8
Insgesamt	11.290	100	Insgesamt	11.290	100	11.290	100

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research.

Abbildung 1-3: Durchführung und Finanzierung von F&E, 2017



Anm.: Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden der private gemeinnützige Sektor sowie die Flüsse aus dem Hochschulsektor nicht dargestellt, mit Ausnahme der eigenen Finanzierung, als Finanzierungssektor dem öffentlichen Sektor zugeordnet. Ausland inkl. EU.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen und Darstellung: WPZ Research.

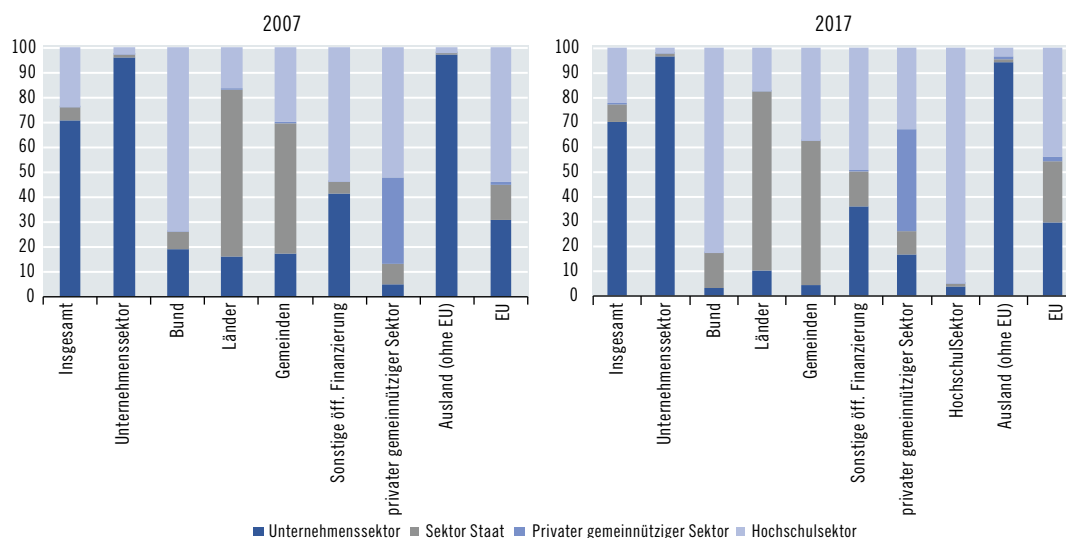
symbolisieren die Finanzierungsströme. Der Unternehmenssektor hat F&E im Volumen von 7.888 Mio. € durchgeführt, davon gerundet 7.706 Mio. € im firmeneigenen Bereich und gerundet 183 Mio. € im kooperativen Bereich. Der Hochschulsektor wird mit 2.164 Mio. € überwiegend vom öffentlichen Sektor finanziert, die eigenen Mittel, die seit 2017 gesondert erhoben werden, machen ebenso wie die Mittel der Unternehmen und des Auslands nur einen geringen Anteil aus. Das Volumen des kooperativen Bereichs hat sich aufgrund der eingangs erwähnten neuen Zuordnungen gegenüber früheren Jahren verringert, während jenes des öffentlichen Bereichs entsprechend gestiegen ist. Ebenso hat sich das Volumen der öffentlich finanzierten, vom Unternehmenssektor durchgeführten Forschung aufgrund der neuen Interpretation der Forschungsprämie verringert.

Abbildung 1-4 zeigt die Finanzierungsströme in den Jahren 2007 und 2017. Die Säule „Insgesamt“ 2017 entspricht den Werten der Durchführungssektoren in Tabelle 1-1 nach ihren Anteilen. Die restlichen Säulen teilen die Werte der Finanzierungssektoren entsprechend der Ströme in die jeweiligen Durchführungssektoren auf. Die in Tabelle 1-1 angegebenen 6.170 Mio. € des Unternehmenssektors verteilen sich

entsprechend zu 96,6 % auf den Unternehmenssektor selbst, zu 1,13 % auf den Sektor Staat, zu 0,21 % auf den privaten gemeinnützigen Sektor und zu 2,1 % auf den Hochschulsektor, und analog für alle anderen Finanzierungssektoren. Der Finanzierungssektor „Ausland (ohne EU)“ enthält hauptsächlich ausländische Unternehmen, die meisten Mittel dieser Kategorie fließen damit überwiegend in inländische unternehmerische F&E-Einrichtungen. 9,30 % der öffentlichen Mittel (= Bund + Länder + Gemeinden + sonstige öffentliche Finanzierung) fließen in den Unternehmenssektor, was 3,68 % der Unternehmensfinanzierung entspricht. Aufgrund der seit 2017 gültigen, zuvor dargestellten Klassifizierung der Forschungsprämie fällt dieser Anteil niedriger aus als 2007. Weiters wird die Vergleichbarkeit durch die zuvor erwähnte, seit 2017 gültige Klassifizierung des Hochschulsektors sowie des Austrian Institute of Technology (AIT) und der JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH als staatliche Einrichtungen eingeschränkt.

Trotz der eingeschränkten Vergleichbarkeit lassen sich einige Schlussfolgerungen ziehen, wobei zur besseren Vergleichbarkeit der Hochschulsektor und die Forschungsprämie als Finanzierungsquellen auch

Abbildung 1-4: Verteilung der Finanzierungsmittel nach Durchführungssektor (in %), 2007 und 2017



Anm.: Die Hochschulen als Finanzierungssektor werden 2017 dem Bund zugerechnet.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen und Darstellung: WPZ Research.

Tabelle 1-2: Wachstum der F&E-Finanzierung nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2007–2017

Durchführende Sektoren	Wachstum der Finanzierung durch Finanzierungssektoren in %								
	Insgesamt	Unternehmens- sektor	Bund	Länder	Gemeinden	Sonstige öff. Finanzierung	privater gemein- nütziger Sektor	Ausland (ohne EU)	EU
Unternehmenssektor	62,8	65,5	127,5	-7,4	-80,4	24,5	322,1	42,7	97,2
Sektor Staat	119,6	104,0	160,2	60,8	-14,6	351,1	33,6	689,6	258,9
Privater gemeinnütziger Sektor	254,2	410,5	25,4	66,1	-77,4	153,3	43,6	20001,6	129,3
Hochschulsektor	54,7	38,1	59,0	57,5	-2,5	32,3	-24,3	95,1	68,0
Alle	64,4	65,4	79,2	49,2	-23,0	43,8	20,6	47,7	104,5

Durchführende Sektoren	Wachstum der Finanzierung durch Finanzierungssektoren in Mio. €								
	Insgesamt	Unternehmens- sektor	Bund	Länder	Gemeinden	Sonstige öff. Finanzierung	privater gemein- nütziger Sektor	Ausland (ohne EU)	EU
Unternehmenssektor	3042,6	2106,5	400,8	-3,2	-1,2	34,6	5,0	469,7	30,3
Sektor Staat	439,3	35,7	187,1	107,5	-0,7	54,1	0,9	18,3	36,4
Privater gemeinnütziger Sektor	44,2	10,5	0,1	0,4	-0,1	1,2	4,9	25,2	2,0
Hochschulsektor	895,9	35,8	718,6	24,7	-0,1	58,9	-4,1	25,2	36,9
Alle	4422,0	2188,4	1306,7	129,5	-2,0	148,7	6,7	538,4	105,6

Anm.: Die Hochschulen und die Forschungsprämie als Finanzierungsquellen werden 2017 zur Vergleichbarkeit dem Bund zugerechnet.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research.

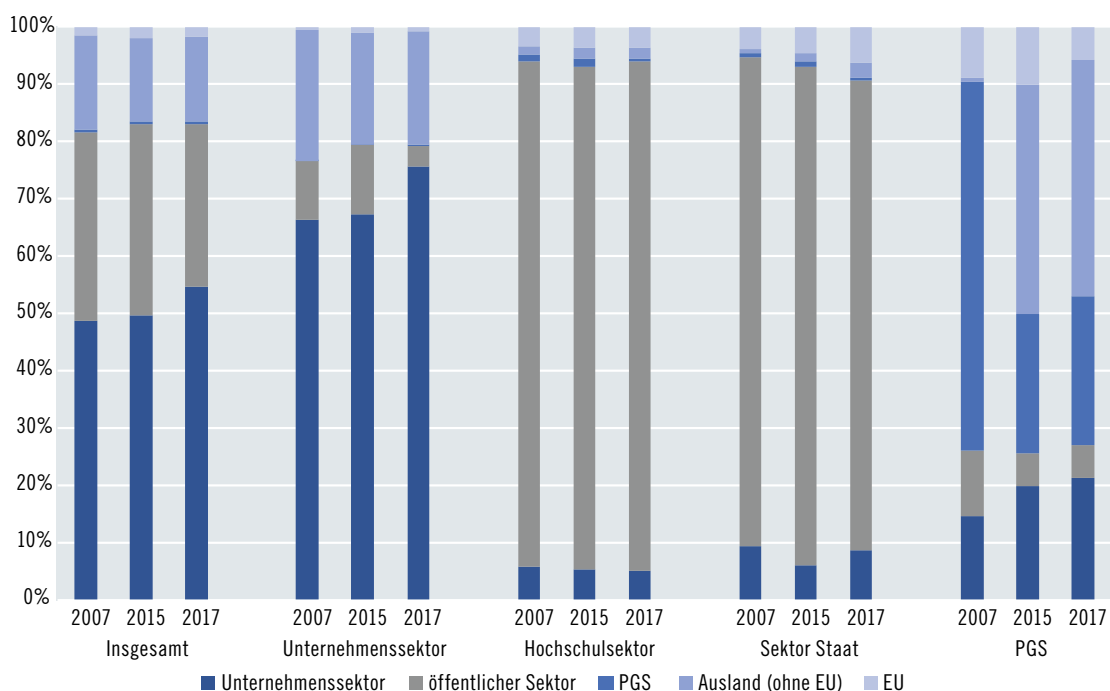
2017 dem Bund zugerechnet werden. Tabelle 1-2 zeigt die Veränderungen zwischen 2007 und 2017 sowohl absolut wie relativ. Das Volumen der Durchführung ist absolut mit nominal 3.043 Mio. € am stärksten im Unternehmenssektor gestiegen, relativ jedoch im Sektor Staat mit 119,6 %. Der Anteil des Unternehmenssektors an der gesamten Durchführung hat sich deshalb trotz des geringeren Wachstums weiter erhöht. Das gilt auch hinsichtlich der Finanzierung der unternehmerischen F&E: Obwohl das Wachstum der Finanzierung der F&E durch den Staat um einen höheren Faktor zugenommen hat, ist die eigene Finanzierung mit 2.107 Mio. € absolut weit stärker gestiegen als durch den öffentlichen Bereich (= Summe aus Bund, Länder, Gemeinden und sonstiger öffentlicher Finanzierung) um 401 Mio. € (inklusive Forschungsprämie und Hochschulsektor). Ähnliches gilt für die Finanzierung durch das Ausland ohne EU, im Wesentlichen sind dies ausländische Unternehmen: Diese sind relativ mit 42,7 % eher moderat gestiegen, absolut nach den inländischen Unternehmen weisen sie jedoch mit 470 Mio. € das zweitgrößte Wachstum

auf. Die Erhöhung der Durchführung des Hochschulsektors wird sowohl absolut als auch relativ überwiegend durch den Bund finanziert.

In Abbildung 1-5 werden in Ergänzung zu Tabelle 1-2 die Finanzierungsstrukturen innerhalb der Durchführungssektoren 2007, 2015 und 2017 prozentual dargestellt. Der Rückgang der öffentlichen Finanzierung 2017 ist auf die oben diskutierte Neukategorisierung der Forschungsprämie zurückzuführen. Analog kommt es zu einer Zunahme der Finanzierung der unternehmerischen F&E durch die Unternehmen selbst. Zu gravierenden Veränderungen kam es nur bei der Finanzierung durch den privaten gemeinnützigen Sektor (PGS), die aber aufgrund ihrer geringen Volumina insgesamt kaum ins Gewicht fallen.

Abbildung 1-6 stellt eine Übersicht zu den OECD-Ländern für das Jahr 2017 dar, sowohl hinsichtlich der F&E-Quote als auch der Finanzierungsanteile. Demnach erzielen die höchsten Forschungsquoten Israel (4,82 %), die Republik Korea (4,29 %) und die Schweiz (3,37 %). Schweden liegt als EU-Mitglied-

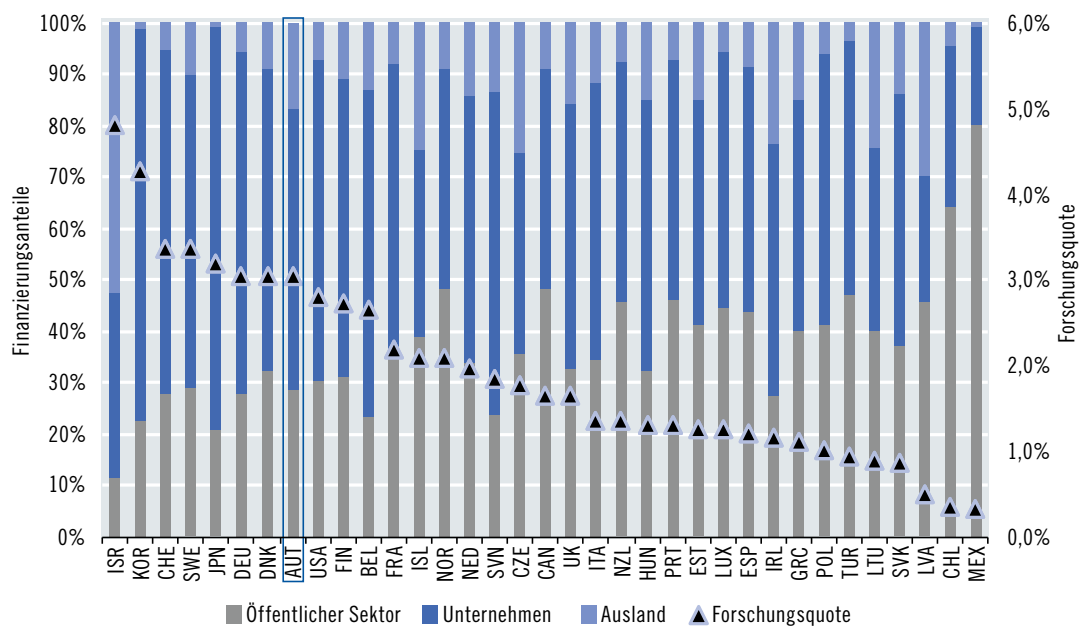
Abbildung 1-5: F&E-Ausgaben nach Finanzierungssektoren 2007, 2015 und 2017 in %



Anm.: Die Abbildung zeigt die Herkunft der Finanzierungsmittel (vertikale Achse) innerhalb eines Durchführungssektors (horizontale Achse). PGS = privater gemeinnütziger Sektor. Die Hochschulen als Finanzierungssektor werden 2017 zur Vergleichbarkeit dem Bund zugerechnet.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen und Darstellung: WPZ Research.

Abbildung 1-6: Forschungsquote und Finanzierung in OECD-Ländern, 2017



Anm.: Sortiert nach Höhe der Forschungsquote. Die Kategorie „öffentlicher Sektor“ enthält die Kategorien „government“ und „other national sources“. Keine Daten für Australien abrufbar; Daten für die Republik Irland sowie das Vereinigte Königreich für 2016.

Quelle: OECD. Berechnungen und Darstellung: WPZ Research.

staat mit dem höchsten Wert (3,37 %) innerhalb der OECD an vierter Stelle, gefolgt von Japan (3,21 %), Deutschland (3,07 %) und Dänemark (3,05 %). Österreich liegt mit 3,05 % innerhalb der OECD an achter, innerhalb der EU an vierter Stelle. Österreichs Anteil der Finanzierung durch den öffentlichen Sektor liegt mit 28,8 % unter dem gewichteten OECD-Durchschnitt von 30,4 %. Deutlich über dem gewichteten OECD-Durchschnitt von 7,2 % liegt die Finanzierung durch das Ausland, dessen Anteil 16,6 % beträgt.

Verteilung der F&E-Ausgaben

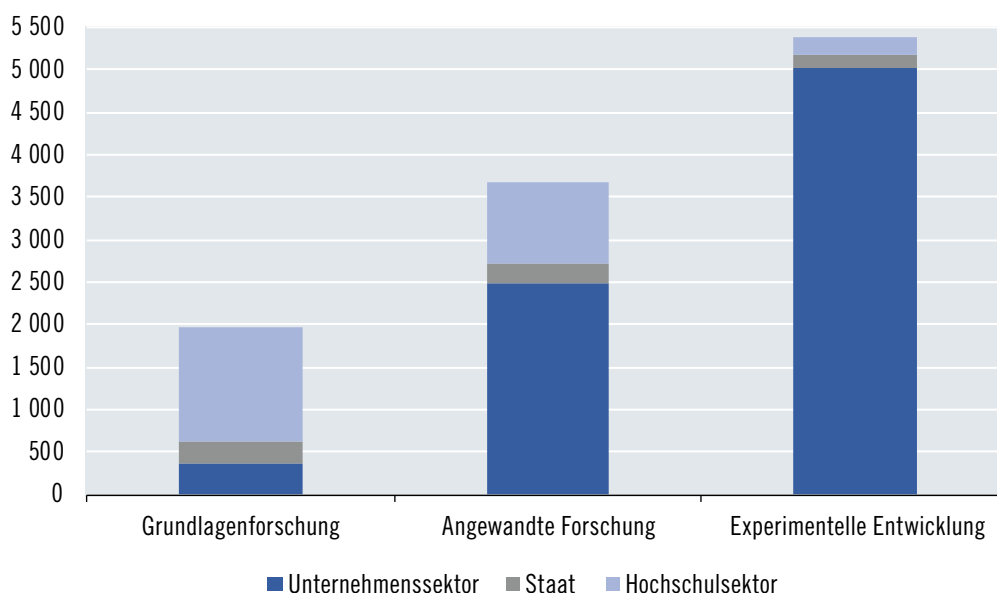
Die F&E-Ausgaben werden nach Grundlagenforschung, angewandter Forschung und experimenteller Entwicklung unterschieden. Abbildung 1-7 zeigt die Verteilung der diesen Kategorien entsprechenden Ausgaben durch die Durchführungssektoren. Der größte Anteil von 48,9 % entfällt auf experimentelle Entwicklung, welche ganz überwiegend (93,3 %) vom Unternehmenssektor durchgeführt wird. Auch in der angewandten Forschung dominiert der Unterneh-

menssektor (67,6 %), allerdings wird diese zu einem großen Teil auch vom Hochschulsektor durchgeführt (26,0 %), welcher wiederum die Grundlagenforschung (68,8 %) dominiert.

Bei den Ausgabenarten zeigen sich trotz des erheblich gestiegenen Gesamt-Volumens im Zeitverlauf nur geringfügige Umschichtungen. Wie aus Tabelle 1-3 ersichtlich, nehmen die Personalausgaben bei leicht fallender Tendenz rund die Hälfte der Kosten ein. Seit 2007 etwas gestiegen sind die laufenden Sachausgaben, von 41 % im Jahr 2007 auf 43,3 % im Jahr 2017. Demgegenüber zeigen die Ausgaben für Anlagen und Ausstattung sowie für Gebäude und Grundstücke einen relativen Rückgang.

Die F&E-Ausgaben im Hochschulbereich variieren nach Wissenschaftszweigen recht erheblich, wobei die Naturwissenschaften mit 722 Mio. € 2017 (wie auch in den vergangenen Jahren) den größten Anteil verbuchten. Allerdings ist das Volumen seit 2013, als es 738 Mio. € betrug, zurückgegangen, wodurch sich der Vorsprung auf die anderen Wissenschaftszweige,

Abbildung 1-7: F&E-Ausgaben nach Forschungsarten und Durchführungssektor (in Mio. €), 2017



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

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen und Darstellung: WPZ Research.

Tabelle 1-3: Ausgabenarten 2007, 2015 und 2017

Ausgabenart	2007		2015		2017	
	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %
Personalausgaben	3.513,1	51,2	5.206,9	49,6	5.622,2	49,8
Laufende Sachausgaben	2.818,6	41,0	4.573,7	43,6	4.887,2	43,3
Ausgaben für Anlagen und Ausstattung	449,2	6,5	582,0	5,5	665,3	5,9
Ausgaben für Gebäude und Grundstücke	86,9	1,3	136,6	1,3	115,1	1,0
Insgesamt	6.867,8	100,0	10.499,1	100,0	11.289,8	100,0

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research.

Tabelle 1-4: Finanzierung der F&E-Ausgaben im Hochschulsektor nach Wissenschaftszweigen, 2017

Wissenschaftszweige	F&E durchführende Einheiten	Insgesamt	Unternehmenssektor	Öffentlicher Sektor					PGS	Hochschulsektor	Ausland (ohne EU)	EU
				Bund	Länder	Gemeinden	Sonstige	Zusammen				
	Anzahl	in Mio. €	in %	in %	in %	in %	in %	in %	in %	in %	in %	in %
1.0 bis 6.0 Insgesamt	1.259	2.533	5,1	73,1	2,7	0,1	9,5	85,4	0,5	3,3	2,0	3,6
1.0 bis 4.0 zusammen	707	1.932	6,2	69,8	2,9	0,1	10,6	83,4	0,4	3,5	2,3	4,2
1.0 Naturwissenschaften	241	722	2,7	70,1	2,4	0,1	15,0	87,5	0,3	1,5	1,7	6,2
2.0 Technische Wissenschaften	225	532	11,1	65,1	4,1	0,2	9,4	78,8	0,2	3,1	2,4	4,4
3.0 Humanmedizin, Gesundheitswissensch.	180	599	6,5	71,7	2,9	0,0	6,5	81,1	0,8	6,6	3,1	1,9
4.0 Agrarwissenschaften, Veterinärmedizin	61	79	2,3	83,8	0,8	0,0	8,2	92,9	0,7	1,0	1,6	1,5
5.0 und 6.0 zusammen	552	601	1,7	83,9	1,8	0,1	6,1	92,0	0,7	2,8	1,2	1,7
5.0 Sozialwissenschaften	353	383	2,4	83,3	1,5	0,1	4,8	89,8	0,6	4,0	1,3	1,9
6.0 Geisteswissenschaften	199	219	0,6	85,0	2,3	0,1	8,5	95,8	0,9	0,6	1,0	1,2

Anm.: PGS = privater gemeinnütziger Sektor.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research

deren nominale Volumina sich seit 2013 alle erhöht haben, zurückgegangen ist. Wie Tabelle 1-4 zu entnehmen ist, wird die F&E an Hochschulen überwiegend durch den öffentlichen Sektor finanziert, die Eigenfinanzierung der Hochschulen⁷ machen nur einen geringen Anteil aus. Den größten unternehmensfinanzierten Anteil erzielen mit 11,1 % die technischen Wissenschaften, den größten Anteil der EU-finanzierten F&E weisen die Naturwissenschaften auf. Bemerkenswert ist, dass der Anteil der EU-finanzierten Forschung seit 2013 zurückgegangen ist und auch nominal mit 0,52 % kaum gestiegen ist, inflationsbe-

reingt somit sogar abgenommen hat.⁸ Diese Entwicklung dürfte zu einem Gutteil auf die Österreichische Akademie der Wissenschaften zurückzuführen sein, die eine relativ hohe Finanzierung durch die EU aufweist, seit 2017 aber im Sektor Staat und nicht mehr im Hochschulsektor erfasst wird.

Bei den F&E-Ausgaben nach Wirtschaftsbereichen dominiert die Sachgütererzeugung, die mit 65,5 % Anteil an allen F&E-Ausgaben knapp zwei Drittel auf sich vereint. Der Anteil an der F&E ist somit fast dreieinhalb Mal so hoch wie der Anteil der Sachgütererzeugung an der gesamten Bruttowertschöpfung

7 Einschließlich Eigenmittel der Hochschulen, die aus Einnahmen für Gutachten, Prüfungen und Untersuchungen im Auftrag Dritter stammen; außerdem Einnahmen aus Spenden und Sponsoring sowie Studiengebühren.

8 Für Daten von 2013 vgl. FTB 2016.

Österreichs. Interessanterweise hat sich dieses Verhältnis seit 2007 sogar leicht erhöht (von 3,43 auf 3,46), während der Anteil an der gesamten Bruttowertschöpfung deutlich zurückgegangen ist (von 20,3 % auf 18,9 %). Das bedeutet, dass die Sachgütererzeugung in Österreich immer forschungsintensiver wird. Die Dominanz mitteltechnologischer Branchen zeigt sich bei den Anteilen jener Branchen, die als Mittelhoch- und Mittelniedrigtechnologie eingestuft werden. Sie vereinen mit 47,7 % knapp die Hälfte aller F&E-Ausgaben auf sich. Der Anteil der als hochtechnologisch, wissensintensiv eingestuften

Dienstleistungsbranchen ist mit 19,6 % zwar weiterhin wesentlich niedriger, hat gegenüber 2007 (15,7 %) jedoch deutlich zugenommen.

Bemerkenswert ist, dass der Anteil der Hochtechnologie-Branchen in der Sachgütererzeugung seit 2007 von 16,7 % auf 14,4 % zurückgegangen ist. Die betreffenden Branchen sind die Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen (ÖNACE-Code 21) sowie die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (ÖNACE-Code 26). Teilweise kann der Rückgang mit der Neu-Klassifizierung einiger großer F&E-Betreiber in dieser Bran-

Tabelle 1-5: F&E-Ausgaben und Beschäftigte im Unternehmenssektor nach Wirtschaftszweigen und Wissensintensität, 2007 und 2017

	2007				2017			
	Beschäftigte in F&E, VZÄ	F&E-Ausgaben	BWS	F&E als Anteil an der BWS	Beschäftigte in F&E, VZÄ	F&E-Ausgaben	BWS	F&E als Anteil an der BWS
	Anteil an allen Sektoren in %			In %	Anteil an allen Sektoren in %			In %
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,2	1,3	0,3
Bergbau	0,1	0,2	0,4	0,8	0,1	0,1	0,3	0,9
Sachgütererzeugung	69,6	69,8	20,3	6,6	62,7	65,5	18,9	8,3
Technologietypen								
Hochtechnologie	14,4	16,7	1,7	18,4	12,5	14,4	1,8	19,4
Mittelhochtechnologie	39,6	39,6	6,8	11,2	35,9	38,0	6,7	13,5
Mittelniedrigtechnologie	9,7	8,9	6,0	2,8	10,5	9,8	5,6	4,2
Niedrigtechnologie	4,6	4,1	4,9	1,6	2,7	3,1	4,1	1,8
Nicht zuordenbar	1,4	0,6	0,9	1,2	1,1	0,2	0,7	0,7
Energie- und Wasserversorgung	0,2	0,3	3,3	0,2	0,3	0,5	2,8	0,4
Bauwesen	0,5	0,4	6,9	0,1	0,8	1,0	6,5	0,4
Dienstleistungen	29,5	29,3	67,5	0,8	36,2	32,8	70,1	1,1
Wissensintensität								
Hochtechnologisch, wissensintensiv	18,6	15,7	4,2	7,1	22,7	19,6	5,8	8,1
Sonstige Dienstleistungen	10,9	13,6	63,3	0,4	13,5	13,2	64,3	0,5

Anm.: Wirtschaftszweige nach ÖNACE 2008. Technologietypen nach Eurostat: Hochtechnologie (Branchen 21-26), Mittelhochtechnologie (Branchen 20, 27-30), Mittelniedrigtechnologie (Branchen 19, 22-25, 33), Niedrigtechnologie (10-18, 31-32); aufgrund nicht veröffentlichter Daten sind die Branchen 12, 13, 14 und 19 in der Kategorie „nicht zuordenbar“ enthalten. Wissensintensität nach Eurostat: hochtechnologisch, wissensintensiv umfasst die Branchen 59-63 und 72 und zusätzlich aufgrund aggregierter Daten die Branche 58. Sonstige Dienstleistungen: Restgröße. BWS = Bruttowertschöpfung.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research.

Tabelle 1-6: Beschäftigte in F&E nach Durchführungssektoren, 2007 und 2017

	Beschäftigte in F&E						F&E-Ausgaben in Mio. €			F&E-Ausgaben je VZÄ in Tsd. €		
	Kopfzahl			VZÄ								
	2007	2017	Wachstum	2007	2017	Wachstum	2007	2017	Wachstum	2007	2017	Wachstum
Hochschulsektor	35.269	48.363	37 %	13.613	17.680	30 %	1.637	2.533	55 %	46,42	52,38	13 %
Staat	5.500	10.314	88 %	2.488	5.266	112 %	367	807	120 %	66,78	78,20	17 %
Unternehmen	48.352	71.327	48 %	36.989	52.478	42 %	4.846	7.888	63 %	100,22	110,60	10 %
PGS	337	1.028	205 %	162	585	260 %	17	62	254 %	51,56	59,87	16 %
Insgesamt	89.458	131.032	46 %	53.252	76.010	43 %	6.868	11.290	64 %	76,77	86,16	12 %

Anm.: PGS = privater gemeinnütziger Sektor.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research.

che, die mit der dem Dienstleistungssektor zugeordneten Branche Forschung und Entwicklung (ÖNACE-Code 72) verbunden sind, erklärt werden. Dieser Effekt zeigt sich wiederum auch in der Zunahme des Anteils der als hochtechnologisch, wissensintensiv eingestuften Dienstleistungsbranchen.

Beschäftigung in F&E durchführenden Einrichtungen

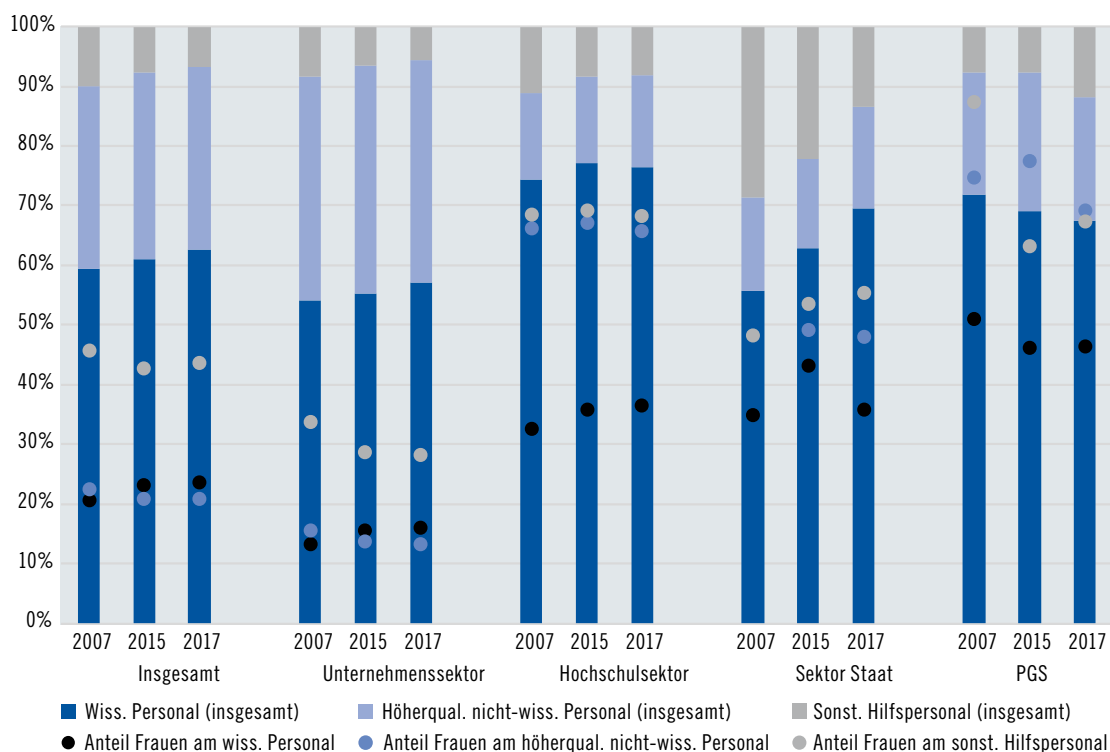
Analog zu den steigenden Forschungsausgaben haben sich auch die Beschäftigtenzahlen in F&E seit 2007 deutlich erhöht, wie Tabelle 1-6 zeigt. Nach Vollzeitäquivalenten hat nach dem privaten gemeinnützigen Sektor der Staat das F&E-Personal am stärksten erhöht. Es hat sich mehr als verdoppelt, wobei hier auch die Zahlen der (durch die seit 2017 gültigen Klassifizierung zum Staat zugehörigen) Institutionen, des Austrian Institute of Technology (AIT) und der JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesell-

schaft mbH, einfließen. Im Hochschulsektor fällt auf, dass das Beschäftigungswachstum nach Köpfen jenes nach Vollzeitäquivalenten deutlich übertrifft, was im Wesentlichen auf die Praxis von Teilzeitbeschäftigungen zurückzuführen ist. Das Wachstum des Unternehmenssektors ist nach Köpfen ebenfalls höher und entspricht in etwa der Gesamtentwicklung, welche durch die Größe des Unternehmenssektors naturgemäß stark beeinflusst wird. Die F&E-Ausgaben je Beschäftigten in Vollzeitäquivalenten sind nur moderat gestiegen, nominal über alle Durchführungssektoren um 12,2 %.

Frauen in F&E

Der Anteil der Frauen unter dem F&E-Personal hat sich in Österreich 2007–2017 leicht erhöht. Der Anteil der Frauen an allen F&E-Beschäftigten ist gemessen an VZÄ von 23,7 % auf 24,2 % gestiegen, d.h. der Anteil hat sich um 2,1 % erhöht. Dieses Wachstum

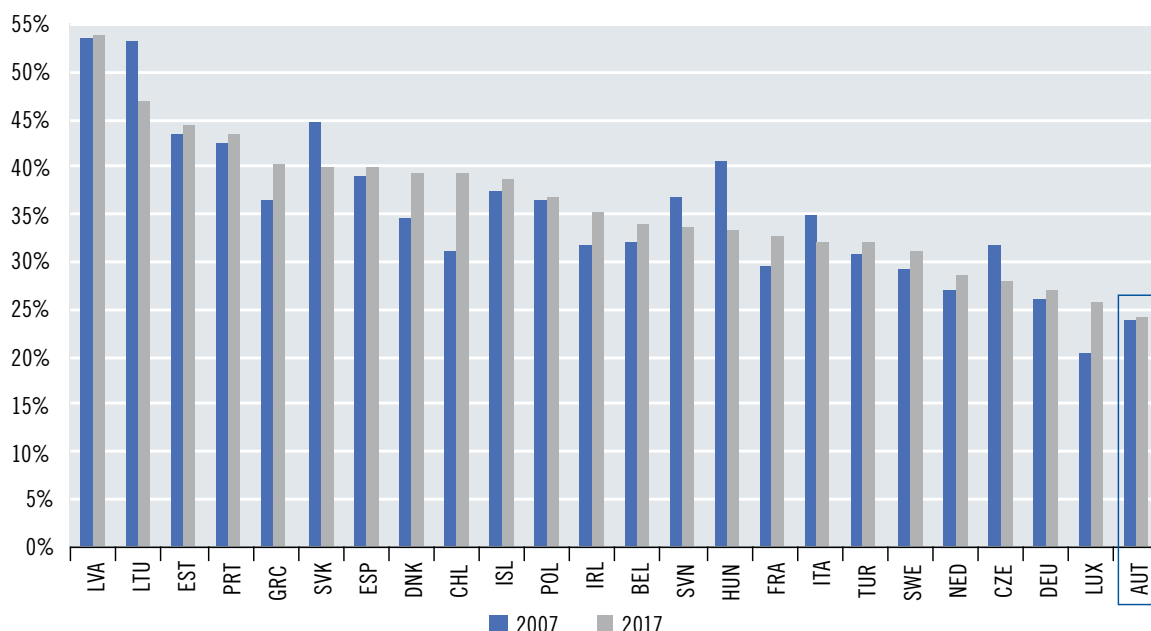
Abbildung 1-8: Beschäftigungsstruktur des F&E-Personals in VZÄ, 2007, 2015 und 2017



Anm.: PGS = privater gemeinnütziger Sektor.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research.

Abbildung 1-9: Anteil von Forscherinnen in Vollzeitäquivalenten in OECD-Staaten, 2007 und 2017



Anm.: Sortiert nach Frauenanteilen 2017. Für fehlende Länder sind keine Daten verfügbar. Daten für Belgien und Island von 2007 und 2011; Frankreich: 2011 und 2017; Griechenland: 2010 und 2017; Irland: 2007 und 2015.

Quelle: OECD. Berechnungen und Darstellung: WPZ Research.

trifft vor allem auf das wissenschaftliche Personal zu, die Anteile des nicht-wissenschaftlichen Personals innerhalb der F&E durchführenden Einheiten haben sich hingegen deutlich verringert, wie der Abbildung 1-8 zu entnehmen ist.

Über die Sektoren hinweg betrachtet zeigt sich: Je höher der Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal 2007 war, umso weniger ist er bis 2017 gestiegen. Im privaten gemeinnützigen Sektor, wo der Frauenanteil 2007 bei über 50 % lag, ist der Anteil sogar gesunken. Im Hochschulsektor sind mittlerweile 36,4 % des wissenschaftlichen Personals weiblich, im Staatssektor 35,8 %. Damit beschäftigen die überwiegend oder vollständig staatlichen Institutionen insgesamt weit mehr Forscherinnen als der Unternehmenssektor, wo der Anteil der Frauen von 2007 bis 2017 zwar um 20,7 % gestiegen ist, im Jahr 2017 dennoch nur 16,1 % beträgt.

Abbildung 1-9 zeigt, dass trotz dieser Anstiege im Zeitraum 2007–2017 der Anteil von Forscherinnen in Österreich niedriger liegt als in den meisten OECD-Staaten. Tatsächlich ist Österreich hier un-

ter den abgebildeten Staaten im Beobachtungszeitraum hinter Luxemburg auf den letzten Rang gefallen. Im internationalen Vergleich fällt auf, dass Länder mit mittleren Einkommensniveaus – und hier insbesondere ehemalige Zentralverwaltungswirtschaften – die höchsten Werte aufweisen. Die ersten sieben setzen sich aus vier Staaten (Lettland, Litauen, Estland, Slowakei), die Teil des Rats für gegenseitige Wirtschaftshilfe waren, sowie drei südeuropäischen Ländern (Portugal, Griechenland, Spanien) zusammen. Der Frauenanteil am F&E-Personal ist im Unternehmenssektor europaweit gering und liegt häufig unter jenem im Hochschulsektor oder Sektor Staat. Länder mit einem geringen Anteil von F&E im Unternehmenssektor verfügen daher häufig über relativ hohe Frauenanteile. Demgegenüber weisen führende Forschungsnationen wie Deutschland, die Niederlande, Schweden und Frankreich niedrige Frauenanteile auf, der Frauenanteil liegt in allen genannten Staaten 2017 bei unter einem Drittel.

Regionale Verteilung der F&E

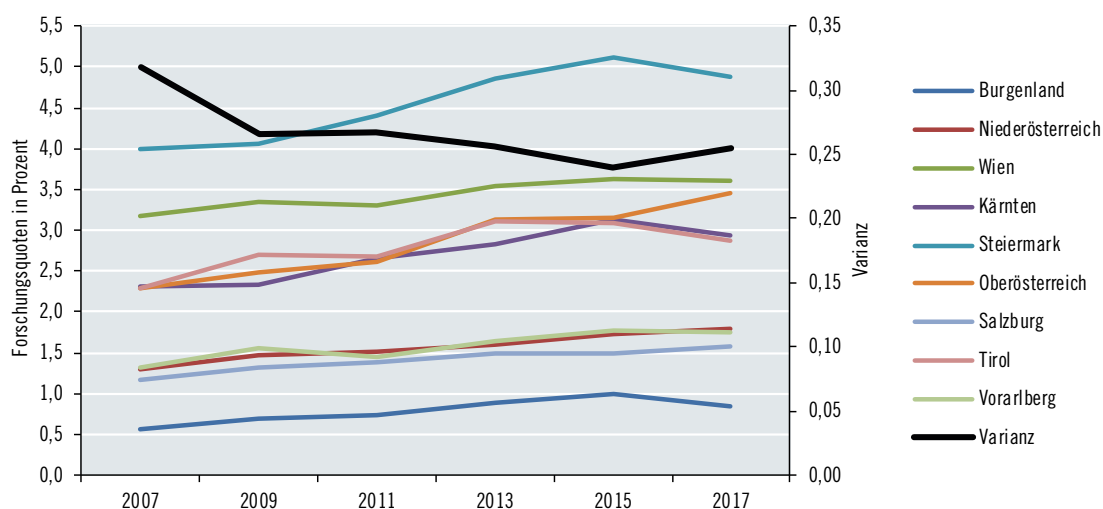
Die Volumina der durchgeführten Forschung unterscheiden sich in den einzelnen Bundesländern recht deutlich. Mit Abstand den höchsten Anteil erzielt die Steiermark mit 4,87 %. Das EU-Ziel von 3 % wird sonst nur noch in Oberösterreich und Wien erreicht; in allen anderen Bundesländern liegt die Forschungsquote darunter.⁹ In den drei genannten Bundesländern sind auch junge, forschungsintensive Unternehmen (Start-ups) überproportional angesiedelt.¹⁰

In absoluten Zahlen entfallen über zwei Drittel (69,57 %) der F&E-Ausgaben auf Oberösterreich, die Steiermark und Wien. Das ist ein weit größerer Anteil als jener der drei Bundesländer am BIP Österreichs (55,05 %). Die österreichische F&E ist also in diesen Ländern und insbesondere in der Steiermark im Verhältnis zur Wirtschaftsleistung deutlich überrepräsentiert. Allerdings hat die Dominanz Wiens und der Steiermark seit 2007 abgenommen (gemeinsamer

Anteil an der F&E 2007: 55,43 %; am BIP: 38,93 %), während sich der Anteil Oberösterreichs erhöht hat.

Abbildung 1-10 zeigt schließlich die Entwicklung der regionalen Forschungsquoten seit 2007 im Detail. In allen Bundesländern sind die Quoten 2017 höher als 2007, das höchste Wachstum der Forschungsquote erzielten tendenziell jene Bundesländer, die zu Beginn des Beobachtungszeitraums die niedrigsten Werte aufweisen. Diese Entwicklung wird durch die Varianz der logarithmierten Forschungsquoten dokumentiert: Sie ging von 2007 bis 2009 deutlich, seither leicht zurück bzw. seit 2015 nahm sie leicht zu. Somit kommt es trotz des kontinuierlichen Anstiegs der bundesweiten Forschungsquote tendenziell zu einer Verringerung der regionalen Unterschiede im Zeitverlauf. Ausnahmen sind Kärnten und Tirol, die auf mittlerem Niveau niedrige Wachstumsraten der Forschungsquoten aufweisen; in beiden Ländern ging die Forschungsquote zuletzt zurück.

Abbildung. 1-10: Forschungsquoten der Bundesländer im Zeitverlauf und Varianz, 2007–2017



Anm.: Die Varianz wurde auf Basis der logarithmierten Forschungsquoten berechnet, um für den allgemeinen Wachstumseffekt zu korrigieren.

Quelle: Statistik Austria. Darstellung und Berechnungen: WPZ Research.

⁹ Die Werte im Einzelnen sind: Burgenland 0,85 %, Niederösterreich 1,80 %, Wien 3,60 %, Kärnten 2,94 %, Steiermark 4,87 %, Oberösterreich 3,46 %, Salzburg 1,59 %, Tirol 2,88 %, Vorarlberg 1,75 %.

¹⁰ Vgl. Keuschnigg und Sardadvar (2019). Zur näheren Beschreibung der Start-up-Szene in Österreich siehe auch Leitner et al. (2019) <https://austrianstartupmonitor.at>

1.2 Die Position Österreichs im internationalen Vergleich

Im folgenden Unterkapitel wird ein länderübergreifender Vergleich in drei Abschnitten mit jeweils unterschiedlicher Schwerpunktsetzung vorgestellt, um Aussagen zur aktuellen Position Österreichs in Bezug auf Leistung und Leistungsfähigkeit in Forschung, Technologie und Innovationen tätigen zu können. Erstens werden zentrale Indikatoren aus Forschung und Entwicklung (F&E) dargestellt, die eine komparative Aussage zu Österreichs Input in und Output von Forschung und Entwicklung erlauben (Abschnitt 1.2.1). Zweitens wird die relative Position Österreichs im Bereich der Digitalisierung dargestellt (Abschnitt 1.2.2). Dazu werden Indikatoren zu Nutzung, Anwendung und Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) herangezogen. Diese Aspekte sind nicht nur vor dem Hintergrund des raschen technologischen Wandels von Bedeutung, sondern stellen auch einen wesentlichen Grundpfeiler für Innovationen und internationale Konkurrenzfähigkeit dar. Daran anschließend erfolgt – drittens – eine Analyse relevanter Indikatoren, die Rückschlüsse auf die Innovationsfähigkeit und damit auf die Wettbewerbsfähigkeit Österreichs erlauben (Abschnitt 1.2.3).

Die nachfolgend angewandten Indikatoren in den empirischen Auswertungen und Abbildungen basieren auf unterschiedlichen Formaten, die sich wiederum je nach Datenverfügbarkeit unterschiedlich darstellen:

- **Eurostat Database:** Das Statistische Amt der Europäischen Union, kurz Eurostat, ist die Verwaltungseinheit der Europäischen Union zur Erstellung amtlicher europäischer Statistiken und hat ihren Sitz in Luxemburg. Eurostat stellt zu einer Vielzahl von Themen amtliche Daten im Ländervergleich auf seiner Website zur Verfügung. Dabei sind die Daten von Staaten der Europäischen Uni-

on angeführt, bei einer Vielzahl an Indikatoren gibt es zudem Angaben aus großen Volkswirtschaften außerhalb der EU, wie z.B. den Vereinigten Staaten von Amerika.

- **Global Innovation Index 2019 (GII)**¹¹: Der *Global Innovation Index* (GII) bezieht sich auf insgesamt 80 Indikatoren und wird zu 129 Volkswirtschaften erhoben. Mit Hilfe dieser Indikatoren wird eine Rangliste der Länder in Bezug auf Innovationsfähigkeit erstellt. Diese wird in einem jährlichen Intervall von der französischen Business School INSEAD, der Cornell University und der Weltorganisation für geistiges Eigentum (WIPO) der Vereinten Nationen herausgegeben. Dabei werden sowohl der Gesamtindex als auch detaillierte Informationen zur Nutzung, Anwendung und Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien betrachtet.
- **Global Competitiveness Report 2019 (GCR)**¹²: Im *Global Competitiveness Report* (GCR) werden 141 Volkswirtschaften in Bezug auf ihr Wachstumspotential anhand von 103 Indikatoren, unterteilt in zwölf Hauptkategorien, eingestuft. Der Bericht wird vom Weltwirtschaftsforum (WEF) herausgegeben. Die Indikatoren basieren auf öffentlich zugänglichen Daten sowie Befragungen von Führungskräften aus der Wirtschaft (*Executive Opinion Survey* des WEF). Für den vorliegenden Report wurden der Gesamtindex sowie einzelne Indikatoren zur Innovationsfähigkeit (Strukturkapital und Beziehungskapital) untersucht.
- **Global Social Mobility Index:** Der *Global Social Mobility Index* wird vom Weltwirtschaftsforum publiziert. Dabei werden im Ländervergleich Daten zur sozialen Mobilität berichtet. Soziale Mobilität bezeichnet dabei die Bewegung – respektive die Mobilität – von Einzelpersonen oder Gruppen zwischen unterschiedlichen sozioökonomischen Positionen. Beispielsweise können Veränderungen des Berufs oder der Stellung im

¹¹ Vgl. Cornell University, INSEAD und WIPO (2019).

¹² Vgl. World Economic Forum (2019).

Berufsleben als Aufstieg oder Abstieg interpretiert werden, als Indikator dafür kann beispielsweise das Gehalt dienen.

- **Education at a Glance 2019**¹³: In dem Bericht *Education at a Glance* veröffentlicht die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) eine jährlich erscheinende Zusammenstellung von international vergleichenden Indikatoren zu Bildung. Die Schwerpunkte liegen dabei auf Bildungsbeteiligung, Quoten von Absolvierenden, Bildungsinvestitionen und Lehr-Lernsettings. Berücksichtigt werden OECD-Mitgliedsstaaten sowie eine Reihe anderer Länder.
- **European Innovation Scoreboard 2019 (EIS)**¹⁴: Der Bericht *European Innovation Scoreboard* bietet eine vergleichende Analyse der Innovationsleistung der EU-Länder, sowie anderer europäischer und außereuropäischer Länder. Durch eine Stärken-Schwächen-Analyse können die Länder Fortschritte verfolgen und vorrangige Bereiche identifizieren, die einer Steigerung der Innovationsleistung bedürfen. Es werden insgesamt 27 verschiedene Indikatoren erfasst, die in vier Haupttypen und zehn Innovationsdimensionen klassifiziert werden.
- **Innovationsindikator**: Der Innovationsindikator wird durch das Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) und das Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH Mannheim (ZEW) für den Bundesverband der deutschen Industrie (BDI) erstellt. Dieser Kompositindikator für die Bemessung nationaler Innovationspotentiale setzt sich aus insgesamt 38 In- und Output-Indikatoren zusammen, die wiederum auf die fünf Subindikatoren Bildung, Wissenschaft, Wirtschaft, Staat und Gesellschaft aufgeteilt sind.¹⁵

- **OECD – Main Science and Technology Indicators**: Die OECD veröffentlicht in ihrer Datenbank¹⁶ wichtige Indikatoren zu einem breiten Spektrum von Themen, u.a. zu Wirtschaft, Bildung, Energie, Verkehr sowie Forschung und Entwicklung. Die Datenbank enthält Angaben zu den OECD-Ländern und ausgewählten Drittländern. Im vorliegenden Bericht werden daraus Indikatoren zu Ausgaben für F&E und Triade-Patentanmeldungen gewählt.
- **The Atlas of Economic Complexity**¹⁷: Der von der Universität Harvard erstellte *Atlas of Economic Complexity* beinhaltet einen Index der wirtschaftlichen Komplexität. Der Index wird aus Daten zum Außenhandel ermittelt und bildet die Spezialisierung des Güterexportes von Volkswirtschaften im Bereich anspruchsvoller Produkte.
- **Digital Economy and Society Index (DESI) Report 2019**¹⁸: Der Index für die Digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) wird von der Europäischen Kommission jährlich herausgegeben. Er erfasst folgende fünf Dimensionen: Konnektivität, digitale Anwendungskompetenz, Internetnutzung der Bevölkerung, digitale Integration in Unternehmen, Digitalisierung des öffentlichen Dienstes sowie die Forschung und Entwicklung im Bereich der IKT. In diesem Bericht werden der Gesamtindex sowie Unterindikatoren zu Konnektivität, digitalen Anwendungskompetenzen (Humankapital) und digitaler Integration in Unternehmen ausgewertet.
- **Scimago Journal & Country Ranks**¹⁹: Die Datenbank *Scimago Journal & Country Rank* ist ein öffentlich zugängliches Portal, das Indikatoren zu wissenschaftlichen Publikationen bereitstellt. Diese basieren auf der SCOPUS Datenbank des Elsevier-Verlags und decken 239 Länder ab.

Aus den vorgestellten Quellen werden im Folgenden relevante Indikatoren für die 28 EU-Länder verglei-

13 Vgl. OECD (2019a).

14 Vgl. Europäische Kommission (2019b) und (2019c).

15 Vgl. BDI et al. (2020).

16 Vgl. OECD (2019b).

17 Vgl. The Growth Lab at Harvard University (2019).

18 Vgl. Europäische Kommission (2019f).

19 Vgl. Scimago Journal & Country Rank (2019).

chend dargestellt, der EU-Durchschnittswert für die Indikatoren wird in den Grafiken jeweils ausgewiesen. Bei fehlenden Werten einzelner Länder wird der Durchschnitt über die EU-Länder mit verfügbaren Daten berechnet. Ebenfalls erfolgt, sofern es die Datengrundlage zulässt, eine Gegenüberstellung mit den USA, Kanada, Brasilien, Südafrika, China und Australien, die als Vertreter der größten Volkswirtschaften ihrer Kontinente (bezogen auf das BIP) herangezogen werden. Die Schweiz wird als weiterer wichtiger Akteur unter den globalen Wissenschafts- und Innovationsnationen berücksichtigt, sofern Daten vorhanden sind. Diese Betrachtung ermöglicht es, Österreich hinsichtlich wirtschaftlicher und innovationspolitischer Aspekte global einzuordnen sowie den Stand der Umsetzung der FTI-Strategie der Bundesregierung²⁰ zu erfassen.

1.2.1 Entwicklung der Position Österreichs bei zentralen FTI-Indikatoren

In Anlehnung an den Forschungs- und Technologiebericht 2019²¹ werden die Entwicklung der F&E-Quote als Indikator für Input herangezogen, während Patentanmeldungen und wissenschaftliche Publikationen als Anhaltspunkte für Output von Forschung und Entwicklung dienen.

Einer der prominentesten Indikatoren im Bereich der Forschungsstatistik ist die sogenannte Forschungsquote. Das sind die Bruttoinlandsausgaben für F&E in Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP). In Abbildung 1-11 sind die Forschungsquoten für die Jahre 2011 und 2018 dargestellt. Betrachtet man das Jahr 2018, so liegt Österreich mit einem Anteil von 3,17 % F&E-Ausgaben am BIP im europäischen Ver-

gleich an zweiter Stelle nach Schweden. Mit diesen beiden Ländern sowie Deutschland und Dänemark gibt es insgesamt vier Länder, die über 3 % des Bruttoinlandsprodukts für Forschung und Entwicklung aufwenden.²²

Wie bereits in den letzten Jahren zu beobachten war, hat Österreich den Anteil der F&E-Ausgaben am BIP deutlich erhöht: Dieser lag im Jahr 2011 noch bei 2,67 %. Auch wenn die Daten zum Jahr 2018 noch vorläufig sind, zeigt die Entwicklung der letzten Jahre, dass Forschung und Entwicklung in Österreich zunimmt und das Land aktuell eine europäische Spitzenposition bezüglich der F&E-Quote einnimmt.

Die staatliche Finanzierung für F&E über die nationalstaatlichen Budgets der EU-Staaten stagnieren seit mehreren Jahren und lagen 2018 bei rd. 99 Mrd. €. ²³ Die Forschungsquote hat in erster Linie wegen der europäischen Zielsetzung, bis zum Jahr 2020 drei Prozent der gesamten jährlichen Wirtschaftsleistung für F&E aufzuwenden, prioritäre politische Bedeutung. Dieses Ergebnis wird in der Europäischen Union insgesamt klar verfehlt, in Österreich aber seit 2014 erreicht.

Abbildung 1-12 zeigt die Zusammensetzung der F&E-Ausgaben Österreichs im Ländervergleich, aufgeteilt nach den Finanzierungsanteilen des öffentlichen Sektors (ohne Hochschulen), dem Hochschulsektor, dem Unternehmenssektor und dem privaten gemeinnützigen Sektor sowie der Finanzierung aus dem Ausland. Dabei werden die prozentualen Anteile der Finanzierung nach Sektoren als gestapeltes Balkendiagramm dargestellt, so dass sich die Gesamtausgaben für jedes Land auf insgesamt 100 % beziehen.

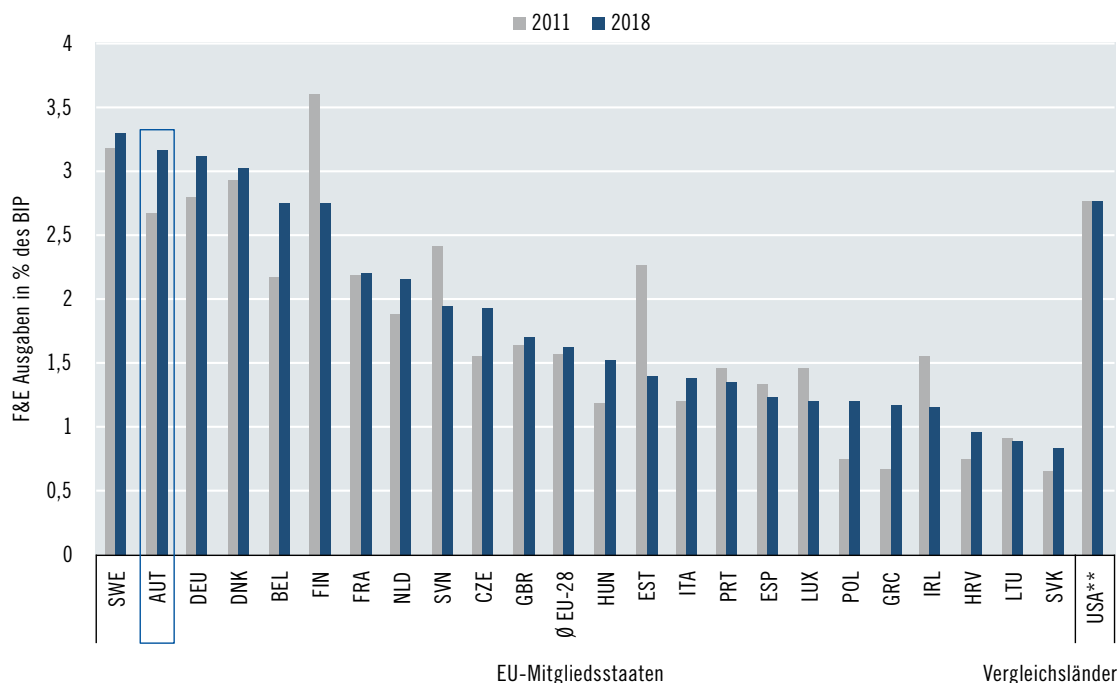
²⁰ Vgl. BKA et al. (2011).

²¹ Vgl. BMBWF, BMVIT und BMDW (2019).

²² Die F&E-Quote („Forschungsquote“) wird als Anteil der F&E-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt (BIP) berechnet. Aufgrund unterschiedlicher zeitlicher Datenverfügbarkeit werden im Bericht mehrere Werte für die F&E-Quote ausgewiesen. Statistik Austria ermittelt unter Auskunftspflicht die amtlichen Daten im Zuge der F&E-Erhebung alle zwei Jahre (z.B. 2013, 2015 und zuletzt 2017). 2017 liegt die F&E-Quote gemäß Statistik Austria bei 3,05 %. Um einen internationalen Vergleich zu ermöglichen erstellt die OECD jährlich eine Schätzung der F&E-Quote. Diese liegt für 2018 bei 3,17 %. Darüber hinaus erstellt auch Statistik Austria im Rahmen der Globalschätzung jährliche Prognosen. Gemäß Globalschätzung der Statistik Austria liegt die F&E-Quote 2019 bei 3,19 % und bei deren Revision bei 3,18 %. Aufgrund der COVID-19-Pandemie war eine Globalschätzung für 2020 nicht möglich.

²³ Vgl. Schiefer (2020).

Abbildung 1-11: Anteil der F&E-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt, 2011 und 2018*

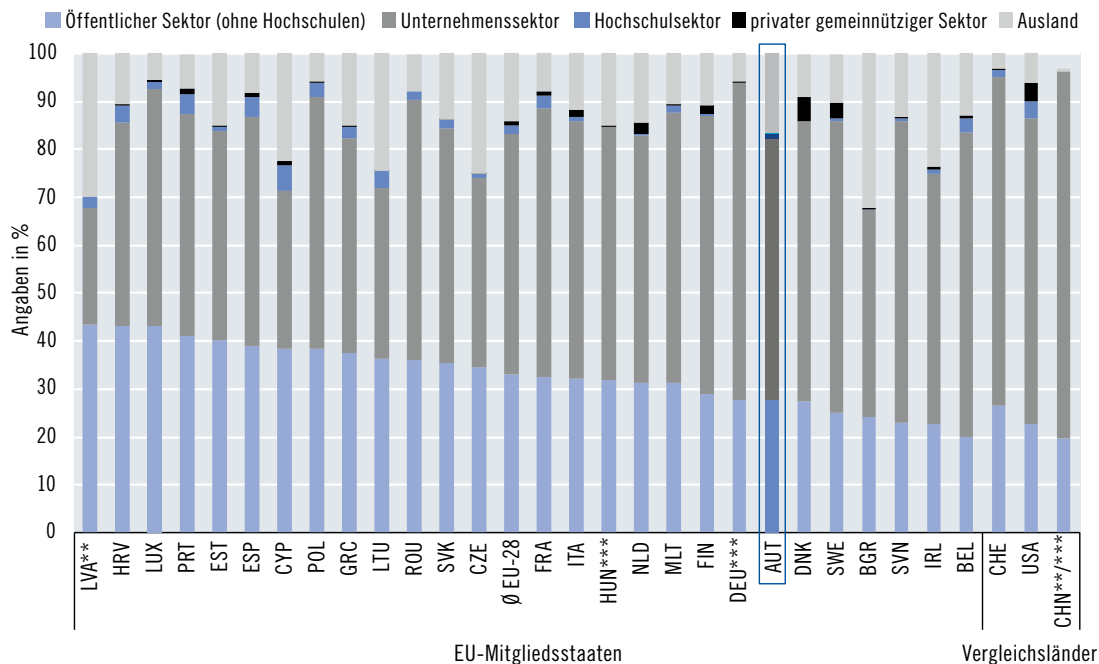


* Für die Bezugsjahre nicht verfügbare Länderdaten: CHE, CHN, CAN, AUS, BRA, ZAF.

** Zuletzt verfügbare Daten ausgewählt (2017).

Quelle: Eurostat (2020); Darstellung iit. Die Daten aus dem Jahr 2018 sind vorläufig.

Abbildung 1-12: Zusammensetzung der F&E-Ausgaben nach Sektoren der Finanzierung, 2017*



* Für das Bezugsjahr nicht verfügbare Länderdaten: BGR, CYP, HRV, IRL, MLT, AUS, BRA, ZAF.

** Für das Bezugsjahr keine vorhandenen Daten im Bereich „privater gemeinnütziger Sektor“.

*** Für das Bezugsjahr keine vorhandenen Daten im Bereich „Hochschulsektor“

Quelle: Eurostat (2020); Darstellung iit.

Rechnet man den Finanzierungsanteil aus dem Unternehmenssektor und dem Ausland zusammen, so weist Österreich mit 68,8 % der Finanzierung aus diesen beiden Sektoren im Jahr 2017 einen über dem EU-28-Durchschnitt liegenden Wert auf. Bezogen auf die FTI-Strategie Österreichs entspricht bzw. übertrifft dieser das geplante Quotenziel der zwei Drittel-Finanzierung aus der Wirtschaft.²⁴ Die Finanzierung aus dem österreichischen Unternehmenssektor – ohne Betrachtung des Auslands – liegt allerdings bei 55 % und damit unter der Zielsetzung der FTI-Strategie. Diesbezüglich muss jedoch berücksichtigt werden, dass gerade einige forschungsintensive Unternehmen Österreichs die Töchter von multinationalen Unternehmen sind und deren Forschungsfinanzierung konzernintern über internationale Zahlungsströme erfolgt. Gerade die Tatsache, dass vom Sektor Ausland beträchtliche Finanzierungsströme für die österreichische (Unternehmens-)Forschung erfolgt, spricht somit für die Leistungsfähigkeit des Forschungsstandorts Österreich. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die steuerliche Forschungsförderung aufgrund neuer Regeln in der Erhebungsmethodik (siehe Frascati-Manual 2016) als Mittel des F&E-Betreibers – und somit meist den Unternehmen – zugeordnet werden. Dadurch ist beispielsweise die staatliche F&E-Finanzierung zwischen 2015 und 2017 um 5 Prozentpunkte gesunken und die Unternehmensfinanzierung entsprechend gestiegen.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass österreichische Unternehmen mit über der Hälfte der Finanzierung einen essentiellen Beitrag zur Forschungs- und Entwicklungsfinanzierung leisten und somit maßgeblich zur Innovationsfähigkeit und somit auch zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit beitragen. Mit einem Anteil von 29 % entspricht die Finanzierung durch direkte staatliche (28 %) und hochschulische (1 %) Finanzierung ebenfalls etwa der in der FTI-Strategie

verankerten Zielstellung von einem Drittel der F&E-Finanzierung durch den öffentlichen Sektor. Einen ähnlichen Anteil des öffentlichen Sektors an der F&E-Finanzierung zeigen auch andere innovationsstarke Länder wie Deutschland, Finnland und Dänemark.

Patentanmeldungen

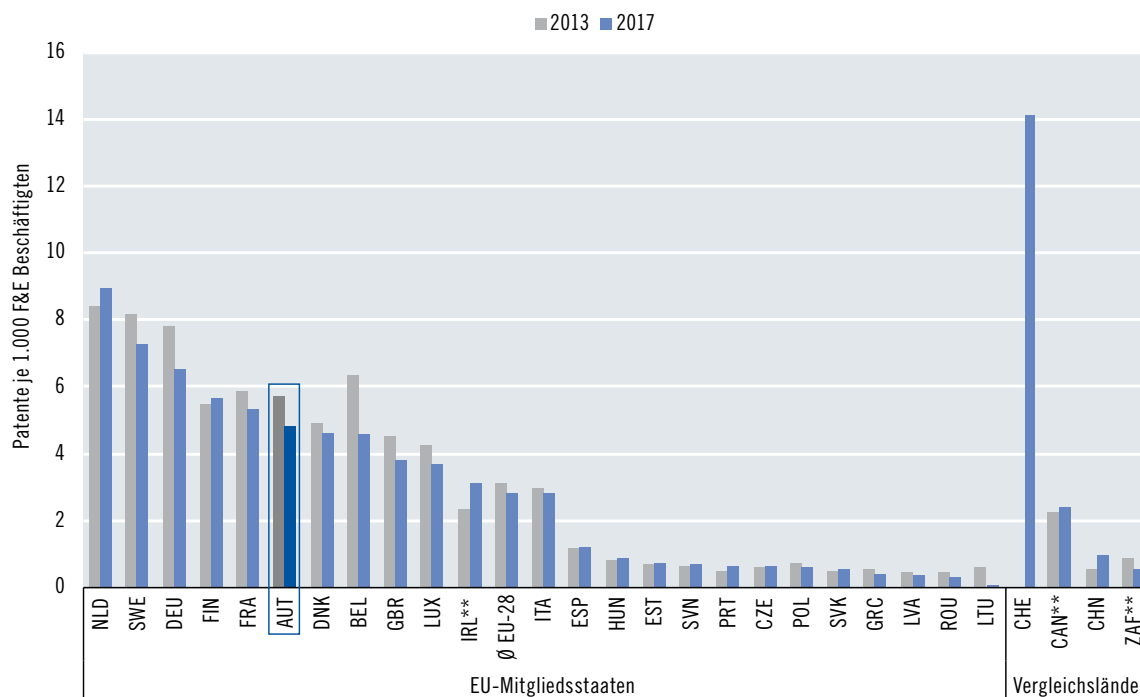
Triade-Patente werden gemäß OECD als ein Komplex von Patenten für dieselbe Erfindung definiert. Hierzu wird die Erfindung beim Europäischen Patentamt (EPA), dem Japanischen Patentamt (JPO) und dem Patent- und Markenamt der Vereinigten Staaten (USPTO) gleichzeitig angemeldet. Das Konzept der Triade-Patente ist für internationale Vergleiche besonders geeignet und lässt Rückschlüsse zum F&E-Output (Innovationsfähigkeit) von Ländern zu. Es spiegelt den technologischen und wirtschaftlichen Gehalt von Erfindungen wider, da Patentanmeldungen in mehreren Ländern als Indikator für die Qualität von Erfindungen angesehen werden können.

Abbildung 1-13 zeigt die Triade-Patentintensität nach Herkunftsland für die Jahre 2013 und 2017.²⁵ Es wird die Anzahl der Patente je 1.000 F&E-Beschäftigte dargestellt. Zwischen 2013 und 2017 lässt sich für viele Länder eine Abnahme der Patentintensität vermerken. Das ist auch der Fall in Österreich, wo die Patentanmeldungen pro 1.000 F&E-Beschäftigten von 5,73 in 2013 auf 4,87 in 2017 zurückgegangen sind. Im Jahr 2017 liegt Österreich – wie auch im Jahr 2013 – im EU-28-Vergleich auf dem sechsten Platz, aber nur knapp hinter Frankreich (5,32) und Finnland (5,59). EU-weit führend sind die Niederlande (8,81) und Schweden (7,51). Die Schweiz weist den höchsten Wert von 14,1 Patentanmeldungen pro 1.000 F&E-Beschäftigte unter den hier betrachteten Ländern auf.

²⁴ Ibid.

²⁵ Vgl. OECD (2019b).

Abbildung 1-13: Patentintensität (Triade-Patente) nach Herkunftsland normiert mit der Anzahl der F&E-Beschäftigten, 2013 und 2017*



* Für die Bezugsjahre nicht verfügbare Daten: BGR, CYP, HRV, MLT, USA, AUS, BRA.

** Zuletzt verfügbare Daten ausgewählt (2016).

Quelle: OECD (2019b); Darstellung iit.

Österreichs internationale Position in Bezug auf wissenschaftliche Publikationen

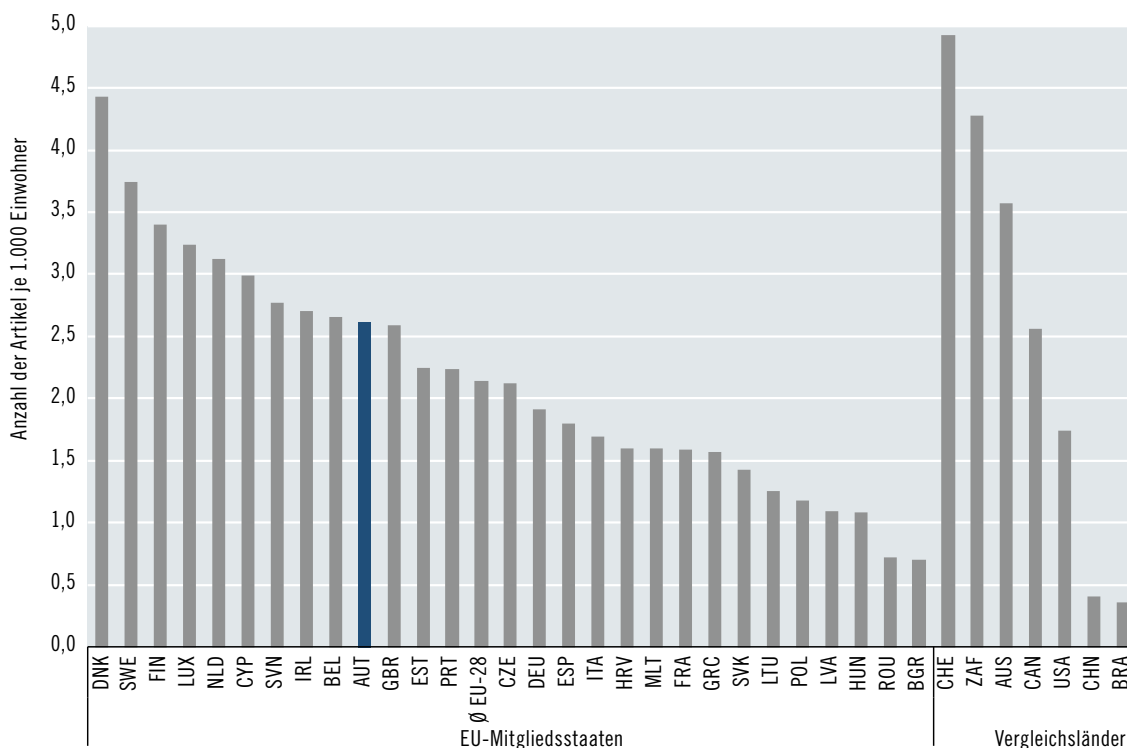
Ein weiterer wichtiger Output-Indikator für die wissenschaftliche Leistung eines Landes ist die Anzahl wissenschaftlich-technologischer Publikationen. Dabei werden in diesem Bericht nur die zitierfähigen Publikationen (u.a. wissenschaftliche Studien, Reviews, Bücher, Artikel) der Länder berücksichtigt und ihre Gesamtzahl wird in Relation zur Landespopulation gesetzt.²⁶ Diese quantitative Bewertung von wissenschaftlicher Forschungsleistung beruht auf der Annahme, dass Forschungsergebnisse erst dann relevant werden, wenn sie nach außen dokumentiert werden und zitierfähig sind.

Diese bibliometrische Analyse der Daten basiert auf Grundlage der Publikationsdatenbank von Scimago.²⁷ Abbildung 1-14 zeigt die zitierbaren publizierten Artikel für das Jahr 2018, normiert durch die Länderpopulation. Österreich (2,61) liegt im EU-28-Ländervergleich auf dem 10. Platz und befindet sich im oberen Mittelfeld. Zu beachten ist, dass die insgesamt publikationsstarken Nationen wie die USA (1,74) und China (0,40) bei der hier relativ zur Population dargestellten Publikationsleistung deutlich hinter Österreichs technisch-wissenschaftlichem Output liegen. Als führendes EU-Mitgliedsland sticht Dänemark mit 4,43 wissenschaftlichen Artikeln pro 1.000 Einwohnerinnen bzw. Einwohner hervor.

²⁶ Da wissenschaftliche Publikationen nicht ausschließlich von Personen in einer F&E-Beschäftigung verfasst werden, wird hier die gesamte Landespopulation als Maßstab zur Normierung verwendet.

²⁷ Vgl. Scimago Journal & Country Rank (2019).

Abbildung 1-14: Anzahl der wissenschaftlichen (zitierbaren) Artikel aller Disziplinen normiert mit der Länderpopulation, 2018



Quelle: Scimago Journal & Country Rank (2019); Darstellung iit.

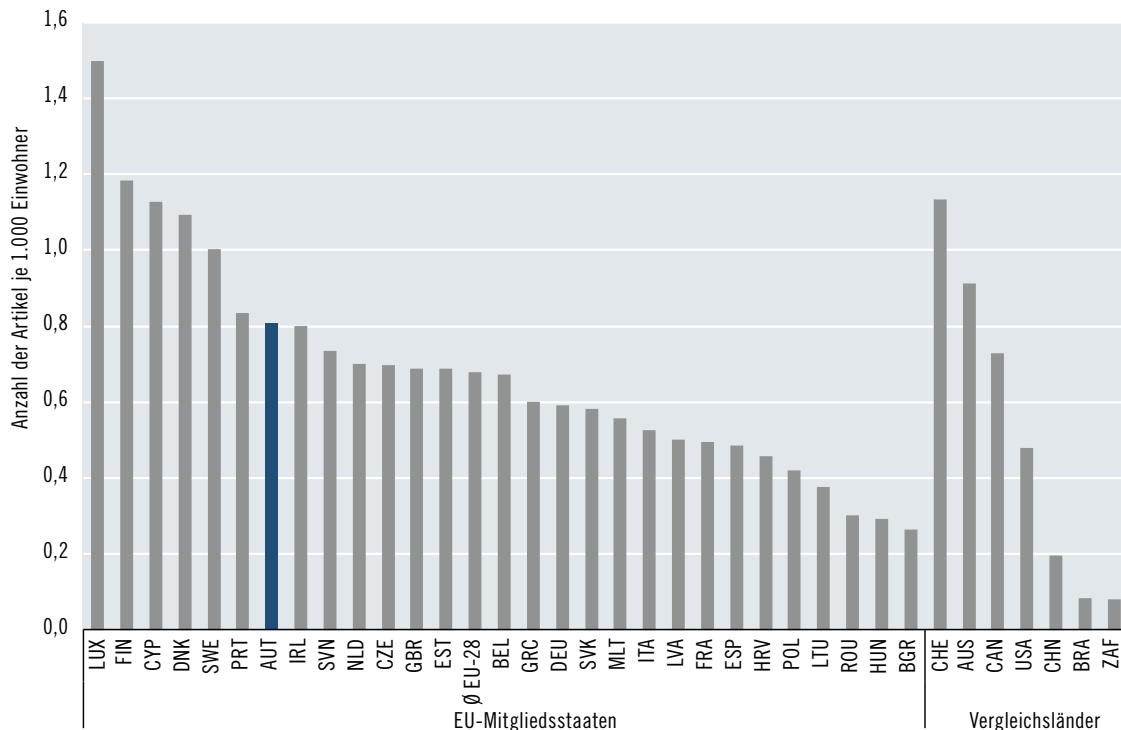
Ergänzend zur Gesamtzahl der Publikationen wird im Folgenden als weiterer Indikator die Anzahl der Artikel in der Informatik (in Scimago: Fachbereich „Computer Science“) und den Ingenieurwissenschaften (in Scimago: Fachbereich „Engineering“) analysiert. Mit Blick auf die zunehmende Digitalisierung erlaubt diese gesonderte Betrachtung Rückschlüsse auf den wissenschaftlichen Output Österreichs in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) bzw. IKT, die für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit und Innovationsfähigkeit von Ländern von besonderer Bedeutung sind.

Abbildung 1-15 zeigt die Anzahl der Artikel in den Bereichen „Computer Science“ und „Engineering“ je 1.000 Einwohnerinnen bzw. Einwohner. Österreich (0,81) befindet sich im europäischen Ländervergleich knapp hinter Portugal (0,83) auf dem siebten Platz, aber vor dem *Innovation Leader* Niederlande. Damit

liegt Österreich wieder unter den vorderen Plätzen. Im Vergleich zu den außereuropäischen Ländern schneidet das Land ebenso gut ab: Es liegt vor den USA (0,48) und Kanada (0,73), jedoch knapp hinter Australien (0,91). Luxemburg liegt EU-weit, und auch außereuropäisch, feldführend vorne (1,50).

Insgesamt lässt sich festhalten, dass Österreichs F&E-Ausgaben (in Prozent des BIP) hoch sind und das angestrebte Ziel der Bundesregierung zur Aufteilung der F&E-Förderanteile (zwei Drittel Wirtschaft, ein Drittel öffentliche Hand) erreicht wurde – allerdings nur dann, wenn die Finanzierung der Forschung und Entwicklung aus dem Ausland zur Finanzierung aus der österreichischen Wirtschaft hinzugerechnet wird. Auch der FTI-Output ist hoch. Die Anzahl von wissenschaftlichen Publikationen liegt – sowohl insgesamt als auch in Bezug auf die Bereiche Informatik und Ingenieurwissenschaften – im europäischen Ländervergleich im oberen Mittelfeld. Die Patentintensi-

Abbildung 1-15: Anzahl der wissenschaftlichen (zitierbaren) Artikel in den Bereichen Informatik und Ingenieurwesen normiert mit der Länderpopulation, 2018



Quelle: Scimago Journal & Country Rank (2019); Darstellung iit.

tät sinkt, wobei der rückläufige Trend von Patentanmeldungen nicht nur in Österreich, sondern in vielen Ländern zu beobachten ist. Eine plausible (aber schwierig zu überprüfende) Erklärung dieses Trends liegt darin, dass der bestmögliche Schutz von Innovationen im Zuge der steigenden Digitalisierung aktuell nicht mehr in Patenten gesehen wird. In Patenten werden Erfindungen bzw. Innovationen detailliert beschrieben und erleichtern so eine Imitation der Innovation – gegebenenfalls auch mit minimal anderer Methodik, so dass rechtliche Fragen zur Abdeckung des Patentschutzes entstehen. Gerade in mittelständischen Unternehmen kann so der strategische Anreiz entstehen, Patentkosten und Rechtsstreite um geistiges Eigentum zu vermeiden und finanzielle Mittel eher in kontinuierliche Forschungsleistung, Geheimhaltung der angewendeten Verfahren oder den Vertrieb und das Marketing zu investieren.²⁸ Zugleich

ist aber auch zu beobachten, dass das Bewusstsein für Innovationsschutz bei den Unternehmen, insbesondere im Start-up-Bereich, zunehmend steigt, und dass es für den Unternehmenserfolg auch einer IP-Strategie (bestehend aus einem strategischen Mix von geistigen Schutzrechten) bedarf.

Österreichs Position aus der Sicht globaler Innovationsrankings

Aktuell schneidet Österreich in vielen FTI-Bereichen, wie z.B. mit Bezug auf die digitalen Kompetenzen der Bevölkerung, überdurchschnittlich gut ab. In anderen Bereichen – wie der Nutzung von IKT von Unternehmen – ließen sich jedoch Innovationspotentiale noch stärker ausschöpfen, sodass das Land zukünftig in eine Spitzenposition der Innovationsrankings vordringen kann. Für eine übergreifende internationale Einordnung Österreichs kann es sinnvoll sein, die vie-

²⁸ Vgl. Rat für Forschung und Technologieentwicklung (2019a).

Tabelle 1-7: Internationale Position Österreichs in verschiedenen Innovationsindizes

Position Österreichs	Global Competitiveness Index 2019	Global Innovation Index 2019	European Innovation Scoreboard 2019	Innovationsindikator 2020
Wert	76,6 (Skala 0 bis 100) vgl. 2018 (Wert 76,3)	50,94 (Skala 0 bis 100) vgl. 2018 (Wert 51,32)	2018: 125 (Skala von 0 bis 180) vgl. 2017 (Wert 122)	50 (von 100)
Rang	21 (von 141) vgl. 2018 22 (von 140)	21 (von 129) vgl. 2018 21 (von 126)	2018: 9 (von 28) vgl. 2017 10 (von 28)	9 (von 35) vgl. 2018: 11 (von 35)
EU-28-Vergleich	7 (von 28)	13 (von 28)	2018: 9 (von 28) vgl. 2017 10 (von 28)	6 (von 17)
Anzahl der Länder	141	129	28	35
Anzahl der Einzelindikatoren	103	80	27	38

Quelle: World Economic Forum (2019); Cornell University, INSEAD und WIPO (2019); Europäische Kommission (2019b); BDI et al. (2020); eigene Darstellung.

len einzelnen Innovationsbereiche zu einem Gesamtindex zu verdichten und so einen international vergleichbaren Gesamtwert für Österreich zu bekommen. Im Folgenden werden drei zentrale internationale Gesamtindizes für Innovation dargestellt: der *Global Competitiveness Index*²⁹, der *Global Innovation Index*³⁰ und der *European Innovation Scoreboard*³¹, sowie zusätzlich der in Deutschland erstellte *Innovationsindikator*³². Alle hier angeführten Indizes verwenden unterschiedliche Indikatoren mit einer jeweils anderen Schwerpunktsetzung, was wiederum zu unterschiedlichen Darstellungen bzw. Abweichungen in den Rankings führt.

Der *Global Competitiveness Index (GCI)* vergleicht Volkswirtschaften in Bezug auf ihre Wettbewerbsfähigkeit und beruht auf Indikatoren, die ausschlaggebend für wirtschaftliche Produktivität und Wachstum sind. Diese werden zwölf übergeordneten Dimensionen zugeordnet, welche in entsprechenden Kompositionsindizes abgebildet werden: 1) Institutionen, 2) Infrastruktur, 3) Gesamtwirtschaftliche Stabilität, 4) Einführung/Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik, 5) Gesundheit, 6) Fähigkeiten/Kompetenzen, 7) Produktmarkt/Marktsegmente, 8) Arbeitsmarkt, 9) Finanzmarkt/Finanzsystem, 10) Marktgröße, 11) Wirtschaftsdynamik, sowie 12) Innovationsfähigkeit.

In 2019 liegt Österreich mit einem GCI-Wert von 76,6 auf dem 21. Platz der analysierten Volkswirtschaften, um einen Platz höher als im Vorjahr (siehe Tabelle 1-7). Die vorderen Ränge variieren zwischen Werten von 76,7 (Israel) und 84,8 (Singapur); somit fehlt Österreich nur ein Zehntelpunkt, um unter die 20 Spitzenländer aufzusteigen. Neben Singapur haben die USA (83,7) und Hongkong (83,1) die höchsten Werte. Im europäischen Vergleich sind die Niederlande (82,4), die Schweiz (82,3) und Deutschland (81,8) führend. Österreich zeigt in einigen Einzelindikatoren besonders überzeugende Leistungen: Im Subindex „gesamtwirtschaftliche Stabilität“ wird der höchste Wert (100 von 100) und damit der erste Platz in der Rangliste erreicht. Ebenfalls sehr gut schneidet Österreich im Bereich Infrastruktur (89, Rang 10) und Innovationsfähigkeit (74, Rang 14) ab. In anderen Bereichen jedoch zeichnen sich wesentliche Handlungsbedarfe ab. So im Bereich „Einführung/Einsatz von IKT“ – bestehend aus den Subindikatoren „Mobilfunkverträge je 100 Einwohnerinnen und Einwohner“, „Mobile Breitbandnutzung je 100 Einwohnerinnen und Einwohner“, „Festnetz-Breitbandanschlüsse pro 100 Einwohnerinnen und Einwohner“, „Nutzung vom ultraschnellen Internet je 100 Einwohnerinnen und Einwohner“ sowie „Anteil Internetnutzerinnen und -nutzer in der Bevölkerung“ – wo Österreich den

29 Vgl. World Economic Forum (2019).

30 Vgl. Cornell University, INSEAD und WIPO (2019).

31 Vgl. Europäische Kommission (2019b).

32 Vgl. BDI et al. (2020).

50. Platz im internationalen Vergleich annimmt. Auf diese mäßigen Leistungen in wichtigen Digitalisierungsbereichen reagierte die Regierung mit entsprechenden Maßnahmen, zu denen die Festlegung einer „Digital Roadmap“ und die Breitbandinitiative „Breitband Austria 2020“ zählen.

Der *Global Innovation Index (GII)* bildet die Innovationsfähigkeit von Ländern ab. Diese im jährlichen Intervall aktualisierte Übersicht umfasst Indikatoren, wie z.B. Infrastruktur, Markt- und Unternehmensentwicklung, Wissens- und Technologieoutputs sowie Kreativitätsoutput. Zwischen 2018 und 2019 hat Österreich seine Position auf Platz 21 mit nur minimalen Veränderungen im Gesamtwert gehalten (51,32 im Jahr 2018; 50,94 im Jahr 2019) (siehe Tabelle 1-7). Führende Länder sind die Schweiz (67,24), Schweden (63,65) und – aufgestiegen von vormals Platz sechs – die USA (61,73). Die Niederlande fielen aus den Top drei Spitzenführern von Platz zwei in 2018 auf Platz vier in 2019 (61,44). In den Einzelindikatoren schneidet Österreich in diesem Index insbesondere im Bereich „*Tertiary Education*“ (Rang 3), „*Research & Development (R&D)*“ (Rang 18) und „*Knowledge Workers*“ (Rang 17) sehr gut ab. In den übergeordneten Subindikatoren Wissens- und Technologieoutput und Kreativitätsoutput wird Österreich jeweils auf Rang 25 eingestuft und liegt damit nahe den internationalen Spitzenpositionen. In den Bereichen „*Investment*“ und „*Knowledge Diffusion*“, die auf Informationen über Marktkapitalisierung und *Venture Capital*-Finanzierung bzw. Export von IKT-Diensteleistungen und ausländische Direktinvestitionen basieren, schneidet Österreich wesentlich schlechter ab – am Platz 81 bzw. 40 im internationalen Vergleich.

Der *European Innovation Scoreboard (EIS)* stellt ein Instrument zur vergleichenden Bewertung der Forschungs- und Innovationsleistungen der EU-28-Länder und ausgesuchter Drittländer anhand von 27 Input- und Outputindikatoren dar. Österreich hat sich zwischen 2017 und 2018 von Platz zehn auf Platz neun verbessert und bleibt in der Gruppe „*Strong In-*

novators“ zusammen mit (der Ranghöhe nach) Luxemburg, Belgien, Großbritannien, Deutschland, Irland, Frankreich und Estland (siehe Tabelle 1-7). Führende Nationen sind in diesem Ranking in der Gruppe „*Innovation Leaders*“ eingestuft; zu dieser Gruppe gehören Schweden, Finnland, Dänemark und die Niederlande. Luxemburg und Großbritannien sind 2018 im Gegenzug zum Vorjahr aus dieser Gruppe herausgefallen.

Die Innovationsleistungen Österreichs im EIS wurden seit 2011 höher eingestuft (von 113 Punkten auf 125 Punkte 2018). Im Hinblick auf einzelne Innovationsdimensionen schneidet Österreich aktuell im Bereich „*Linkages*“ am besten ab – auf Platz eins, gefolgt von Belgien. Dieser Subindex umfasst die Kooperationen von innovativen KMU, öffentlich-private Ko-Publikationen und die private Finanzierung der F&E-Ausgaben des öffentlichen und des Hochschulsektors. Mit Rang acht auf dem Subindex „*intellectual assets*“ (Patent- und Markenmeldungen sowie Designanwendungen) und „*lifelong learning*“ (alle Lern- und Bildungsaktivitäten der Bevölkerung zwischen 25 und 64 Jahren) zeichnet sich die Tendenz ab, wichtige Zielgrößen der FTI-Strategie der Bundesregierung³³ hinsichtlich nachhaltigem Wachstum und Effizienzsteigerung zu erreichen. In anderen Bereichen zeichnet sich jedoch ein Aufholbedarf ab, insbesondere mit Bezug auf *Venture Capital*-Ausgaben, den Beschäftigungsanteil in schnell wachsenden Unternehmen und wissensintensive Dienstleistungsexporte.

Im international vergleichenden „Innovationsindikator“, der vom Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. gemeinsam mit dem Fraunhofer ISI und dem Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) herausgegeben wird, nimmt Österreich aktuell den neunten Platz ein (von insgesamt 35 Ländern). Dabei ist Österreich vor innovationsstarken Ländern wie Südkorea und Finnland platziert. Der Indikatorwert von 50 (von 100 möglichen) Punkten im „Innovationsindikator 2020“ für Österreich ist unverändert gegenüber

33 Vgl. BKA et al. (2011).

dem Wert im „Innovationsindikator 2018“, allerdings konnte Österreich seine Position im Länder-ranking um zwei Positionen verbessern.

In der Gesamtbetrachtung liegt die technologische und wissenschaftliche Leistungs- und Innovationsfähigkeit Österreichs in einem guten oberen globalen Mittelfeld. Die Aufnahme im Feld der Innovationsspitze ist Österreich in der Gesamtbilanz bisher noch nicht gelungen, aber das Land liegt seit einiger Zeit an einem führenden Platz in der Verfolgergruppe. Werden wiederum Einzelindikatoren, wie die F&E-Quote, betrachtet, liegt Österreich bereits im Spitzenfeld. Folglich sollte es weiterhin die Bestrebung bleiben, die FTI-Strategie hinsichtlich eines ausbalancierten Verhältnisses zwischen Input- und Outputgrößen kontinuierlich zu verfolgen und den Impact noch stärker als bisher in der Fokus zu nehmen.

1.2.2 Entwicklung der Position Österreichs in der Digitalisierung

Um die Position Österreichs bei der Digitalisierung einzuordnen, wird ähnlich wie im Forschungs- und Technologiebericht 2019 der *Digital Economy and Society Index (DESI)* der Europäischen Kommission³⁴ sowie der *Global Innovation Index*³⁵ als Vergleichsbasis verwendet. Diese beiden Datenquellen eignen sich für eine vergleichende Analyse in Bezug auf die Entwicklung der Digitalisierung, da sie sehr detaillierte Informationen zur Verfügbarkeit und Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie deren Einsatz in der Wirtschaft und Verwaltung enthalten. Ferner erlauben die darin enthaltenen Informationen Ländervergleiche zu spezifischen Aspekten der Digitalisierung.

Im Folgenden wird die Position Österreichs innerhalb der EU auf Basis des DESI-Index mit seinen fünf Dimensionen Konnektivität, Humankapital, Internetnutzung, Integration der Digitaltechnik sowie digita-

le öffentliche Dienste untersucht. Für jede Dimension wird ein Indikator errechnet und vergleichend analysiert. Diese übergeordneten Indikatoren setzen sich wiederum aus mehreren Subindikatoren zusammen. In der nachfolgenden Box ist die Zusammensetzung der Indikatoren dargestellt. Eine vergleichende Länderanalyse ist auch auf Ebene der Unterindikatoren möglich.

Indikatoren und Gewichtung des Index für die digitale Gesellschaft und Wirtschaft (DESI) 2019

■ Indikator 1: Konnektivität

Die Konnektivität wird berechnet als gewichteter Mittelwert der fünf Subindikatoren: Festnetz-Breitband (18,5 %), Mobilfunk-Breitband (35 %), schnelles Breitband (18,5 %), ultraschnelles Breitband (18,5 %) und eines Preisindex (9,5 %).

■ Indikator 2: Humankapital

Das Humankapital wird berechnet als gewichteter Mittelwert von zwei Subindikatoren: Grundkompetenzen der Internetnutzung (50 %) und fortgeschrittenen Fertigkeiten (50 %).

■ Indikator 3: Internetnutzung

Die Internetnutzung wird berechnet als gewichteter Mittelwert der drei Subindikatoren: Nutzung von Inhalten (25 %), Kommunikation und Online-Aktivitäten abgesehen von Transaktionen (50 %) und Online-Transaktion durch die Bürgerinnen und Bürger (25 %).

■ Indikator 4: Integration der Digitaltechnik

Die Integration der Digitaltechnik wird berechnet als gewichteter Mittelwert der zwei Subindikatoren: Digitalisierung von Unternehmen (60 %) und elektronischer Handel (40 %).

■ Indikator 5: Digitale öffentliche Dienste

Diese Dimension umfasst elektronische Behördendienste in der Verwaltung (80 %) und die elektronische Datenverarbeitung im Gesundheitssystem (20 %).

³⁴ Vgl. Europäische Kommission (2019f), (2019d).

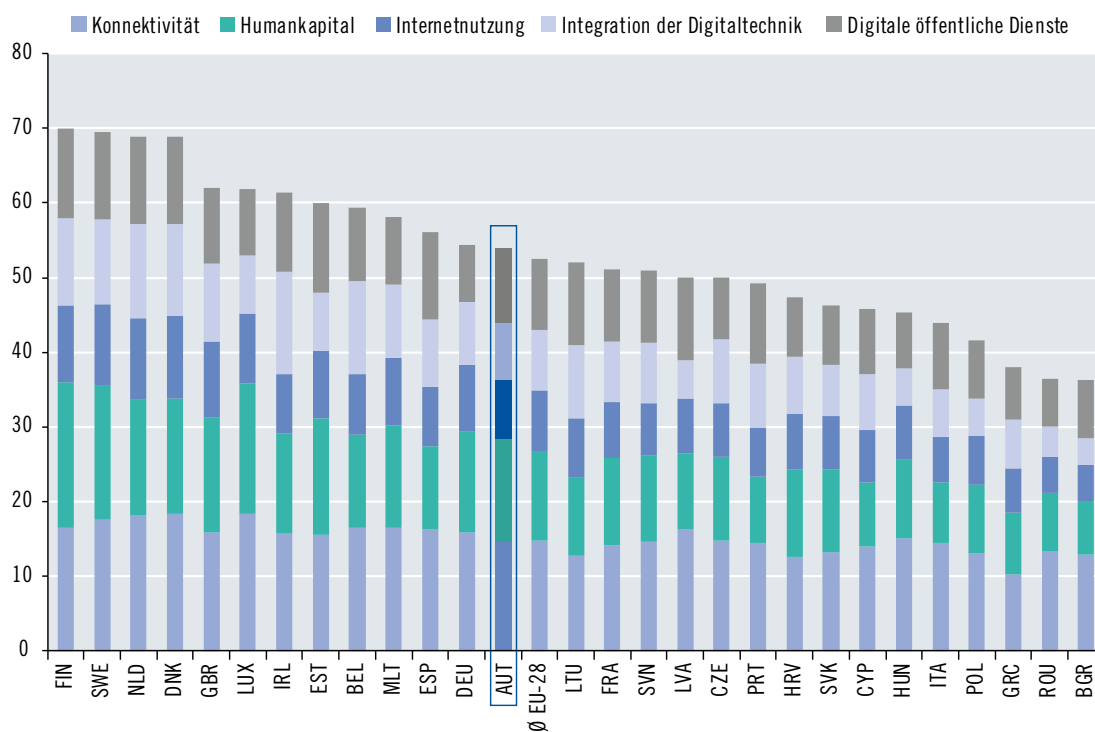
³⁵ Vgl. Cornell University et al. (2019).

Anhand dieser fünf Dimensionen lässt sich ein Vergleich der 28 EU-Länder darstellen (siehe Abbildung 1-16). Österreich befindet sich im Ländervergleich auf Rang 13, wenn die Länder bezüglich des kumulierten Ergebnisses aller fünf Dimensionen verglichen werden.³⁶ Dabei liegt Österreich trotz einer leichten Verbesserung (siehe Tabelle 1-8) mit einem Wert von 53,9 (von 100 maximal möglichen) Punkten nur leicht über dem EU-Durchschnittswert von 52,5. Führend

sind die nordischen Länder Finnland, Schweden, Dänemark sowie die Niederlande. Zwischen diesen Ländern sind die Unterschiede im Index nur sehr gering. Von ihrer Position ist Österreich im Index rd. 15 Punkte entfernt, der Abstand zum fünftplatzierten Land, dem Vereinigten Königreich, beträgt knapp zehn Punkte.

Um einen noch detaillierteren Einblick über Österreichs Stand in der Informations- und Kommunika-

Abbildung 1-16: Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft, 2019



Quelle: Europäische Kommission (2019f); Darstellung iit.

Tabelle 1-8: Entwicklung des DESI-Indikators in Österreich und Vergleich zum EU-Durchschnittswert

	Österreich		EU-Durchschnittswert
	Rang	Wert	
DESI 2019	13	53,9	52,5
DESI 2018	12	51,9	49,8
DESI 2017	12	49,2	46,9

Quelle: Europäische Kommission (2019f).

³⁶ Anzumerken ist dabei, dass die Online-Auswertung des DESI-Index auf der Homepage der Europäischen Kommission erlaubt, die Gewichtung der fünf Dimensionen zu variieren. Die Darstellung in Abbildung 1-16 zeigt den Wert, der sich bei einer Gewichtung von jeweils 25 % der Indikatoren (1) Konnektivität und (2) Humankapital, jeweils 15 % der Indikatoren (3) Internetnutzung und (5) Digitale öffentliche Dienste und 20 % des Indikators (4) Integration der Digitaltechnik ergibt. Diese Gewichtung wird als Standard verwendet, um die Digitalisierung der Länder zu vergleichen (siehe <https://digital-agenda-data.eu>).

tionstechnologie zu erhalten, werden im Folgenden die jeweiligen Unterindikatoren der Konnektivität (siehe Tabelle 1-9), des Humankapitals (siehe Tabelle 1-10) und der Integration der Digitaltechnik (siehe Tabelle 1-11) angeführt. Ziel ist, das Ausmaß der technischen Vernetzung und Infrastruktur, der digitalen Kompetenzen von Personen und den Digitalisierungsgrad von Unternehmen genauer darzustellen. Diese Indikatoren geben insgesamt einen guten Überblick über die Positionierung der Digitalisierung in Wirtschaft und Gesellschaft. Unterindikatoren zur Internetnutzung und digitalen öffentlichen Diensten aus dem DESI werden hier nicht im Detail angeführt, da Informationen zur Internetnutzung nachfolgend durch Subindizes aus dem *Global Innovation Index* dargestellt werden.

Bei einer Betrachtung der Subindikatoren zur Konnektivität liegt Österreich mit der 4G-Netzabdeckung, der 5G-Bereitschaft, sowie der Festnetzbreitbandabdeckung über dem EU-Durchschnitt, aber mit der Nutzung dieser Infrastrukturen durchwegs, teils

deutlich unter dem EU-Durchschnitt (siehe Tabelle 1-7). In Österreich steht z.B. für jede dritte Person eine 5G-Frequenz zur Verfügung, während der EU-Durchschnitt bei 14 % liegt. Allerdings nutzten in Österreich im Jahr 2019 nur 23 % aller Haushalte schnelle Breitbandanschlüsse (EU: 41 %) und nur 7 % aller Haushalte nutzten ultraschnelle Breitbandanschlüsse (EU: 20 %). Als eine mögliche Erklärung für diese schwache Leistung nennt der DESI-Bericht die Umstellung von Festnetz- auf Mobilfunkdienste; worauf auch die hohe 4G-Netzabdeckung in Österreich hindeuten könnte. Zudem deutet der überdurchschnittliche Breitbandpreisindex auf relativ günstige Preise hin, was schließen lässt, dass hohe Kosten nicht der Grund für die geringe Nutzung sind.

Beim Indikator Humankapital liegt Österreich in allen betrachteten Subindikatoren über dem Durchschnitt der EU-Länder. Dies gilt sowohl für grundlegende und erweiterte digitale Kompetenzen sowie Softwarekompetenzen als auch für die Anteile von IKT-Fachkräften und IKT-Absolventinnen und Absol-

Tabelle 1-9: Konnektivität (Indikator 1) im Index für digitale Wirtschaft und Gesellschaft

	Österreich				EU-Ø
	DESI 2017*	DESI 2018	DESI 2019		DESI 2019
	Wert	Wert	Wert	Rang	Wert
Festnetzbreitbandabdeckung % aller Haushalte	98 % 2016	98 % 2017	98 % 2018	11	97 % 2018
Festnetzbreitbandnutzung % aller Haushalte	68 % 2016	71 % 2017	69 % 2018	21	77 % 2018
4G-Netzabdeckung % aller Haushalte (Durchschnitt der Anbieter)	89 % 2016	97 % 2017	98 % 2018	8	94 % 2018
Mobilfunkbreitbandnutzung Verträge je 100 Einwohnerinnen bzw. Einwohner	77 2016	83 2017	87 2018	19	96 2018
5G-Bereitschaft Zugewiesene Funkfrequenzen in % der gesamten harmonisierten 5G-Frequenzen	k.A.	k.A.	33 % 2018	7	14 % 2018
Festnetzbreitbandabdeckung (NGA) % aller Haushalte	87 % 2016	90 % 2017	91 % 2018	9	83 % 2018
Nutzung schneller Breitbandanschlüsse % aller Haushalte	16 % 2016	19 % 2017	23 % 2018	24	41 % 2018
Ultraschnelle Breitbandabdeckung % aller Haushalte		56 % 2017	58 % 2018	20	60 % 2018
Nutzung ultraschneller Breitbandanschlüsse % aller Haushalte	3 % 2016	5 % 2017	7 % 2018	25	20 % 2017
Breitbandpreisindex Wert (0 bis 100)	91 2016	91 2017	93 2018	4	87 2017

* In den DESI-Berichten werden nicht alle Indikatoren jährlich aktualisiert. So beziehen sich manche Indikatoren auf das Vorjahr. Unter jedem Wert ist in der Tabelle das Jahr angeführt, aus welchem die Daten stammen.

Quelle: Europäische Kommission (2019f); Darstellung iit.

Tabelle 1-10: Humankapital (Indikator 2) im Index für digitale Wirtschaft und Gesellschaft

	Österreich				EU-Ø
	DESI 2017*	DESI 2018	DESI 2019		DESI 2019
	Wert	Wert	Wert	Rang	Wert
Mindestens grundlegende digitale Kompetenzen % der Einwohnerinnen bzw. Einwohner	65 % 2016	67 % 2017	67 % 2017	8	57 % 2017
Mehr als grundlegende digitale Kompetenzen % der Einwohnerinnen bzw. Einwohner	35 % 2016	36 % 2017	36 % 2017	9	31 % 2017
Mindestens grundlegende Softwarekompetenzen % der Einwohnerinnen bzw. Einwohner	69 % 2016	71 % 2017	71 % 2017	7	60 % 2017
IKT-Fachkräfte % der Beschäftigten	4,0 % 2015	4,2 % 2016	4,4 % 2017	8	3,7 % 2017
Weibliche IKT-Fachkräfte % der weiblichen Beschäftigten	1,2 % 2015	1,5 % 2016	1,5 % 2017	10	1,4 % 2017
IKT-Absolventinnen und Absolventen % aller Absolventinnen bzw. Absolventen	4,5 % 2014	4,0 % 2015	4,1 % 2016	12	3,5 % 2015

* In den DESI-Berichten werden nicht alle Indikatoren jährlich aktualisiert. So beziehen sich manche Indikatoren auf das Vorjahr. Unter jedem Wert ist in der Tabelle das Jahr, aus welchem die Daten stammen, ausgeführt.

Quelle: Europäische Kommission (2019f); Darstellung iit.

Tabelle 1-11: Integration der Digitaltechnik (Indikator 3) im Index für digitale Wirtschaft und Gesellschaft

	Österreich				EU-Ø
	DESI 2017*	DESI 2018	DESI 2019		DESI 2019
	Wert	Wert	Wert	Rang	Wert
Elektronischer Informationsaustausch % aller Unternehmen	41 % 2015	40 % 2017	40 % 2017	7	34 % 2017
Soziale Medien % aller Unternehmen	19 % 2016	21 % 2017	21 % 2017	11	21 % 2017
Big Data % aller Unternehmen	k.A. 2016	k.A. 2016	6 % 2018	26	12 % 2018
Cloud Services % aller Unternehmen	10 % 2016	11 % 2017	11 % 2018	23	18 % 2018
KMU mit Online-Vertrieb % aller KMU	15 % 2016	16 % 2017	13 % 2018	18	17 % 2018
Umsatz im Internethandel % des KMU-Umsatzes	6 % 2016	6 % 2017	7 % 2018	22	10 % 2018
Grenzüberschreitender Online-Vertrieb % aller KMU	10 % 2015	14 % 2017	14 % 2017	2	8 % 2017

* In den DESI-Berichten werden nicht alle Indikatoren jährlich aktualisiert. So beziehen sich manche Indikatoren auf das Vorjahr. Unter jedem Wert ist in der Tabelle das Jahr, aus welchem die Daten stammen, ausgeführt.

Quelle: Europäische Kommission (2019f); Darstellung iit.

venten (siehe Tabelle 1-10). Im Vergleich zur Konnektivität fällt auf, dass in Österreich im EU-Vergleich überdurchschnittlich hohe digitale Kompetenzen vorhanden sind, obwohl Haushalte vergleichsweise eine geringere Nutzung von Festnetz- und Mobilbreitbandservices aufweisen.

Bezüglich der Integration der Digitaltechnik steht Österreich im Mittelfeld der europäischen Länder (siehe Tabelle 1-11). Bei einer Betrachtung der einzelnen Unterindikatoren dieser Index-Dimension fallen drei Aspekte auf: Erstens, *Big Data* und *Cloud-Servic-*

es werden in Österreich von einem vergleichsweise kleinen Anteil von Unternehmen genutzt. 2018 wurde nur in 6 % aller österreichischen Unternehmen *Big Data* genutzt (EU-Durchschnitt: 12 %). *Cloud Services* (darunter *Hosting* von Unternehmensdatenbanken, Finanz- oder Buchhaltungssoftware, CRM-Software, Rechenkapazität für den Betrieb der eigenen Software als *Cloud Services*) wurden 2018 von 11 % aller österreichischen Unternehmen genutzt (EU: 18 %). Zweitens, elektronischer Informationsaustausch wird vergleichsweise häufig in österreichischen Unterneh-

men genutzt (40 % aller österreichischer Unternehmen versus 34 % im EU-Durchschnitt). Drittens, der Online-Vertrieb und der Umsatz im Internethandel liegen in Österreich unter dem EU-Durchschnitt, der Anteil an KMU mit Online-Vertrieb scheint sogar rückläufig. Interessanterweise ist der grenzüberschreitende Online-Vertrieb in Österreich aber überdurchschnittlich hoch im EU-Vergleich, wobei Österreich möglicherweise davon profitiert, dass das Land relativ klein ist und an andere gleichsprachige Länder angrenzt.

Den digitalen öffentlichen Diensten, die einen der fünf Indikatoren des DESI darstellen, widmet die EU-Kommission mit dem „eGovernment Benchmark“³⁷ seit 2001 einen jährlich wiederkehrenden Bericht. Als Grundlage für den Vergleich dienen die vier Indikatoren Nutzerzentriertheit, Transparenz, grenzüberschreitende Mobilität und technologische Schlüsselemente für eine Online-Serviceabwicklung. Im aktuellen Ranking konnte sich Österreich um drei Plätze verbessern und belegt nun den dritten Platz von 36 untersuchten Ländern. Lediglich Malta und Estland weisen eine noch bessere Platzierung auf. In den Kategorien Verfügbarkeit und Benutzerfreundlichkeit, sowie bei Schlüsseltechnologien (z.B. elektronische Identitätsnachweis oder elektronische Übermittlung von Dokumenten) weist Österreich eine Spitzenposition auf. Mit dem „Recht auf elektronischen Verkehr mit Behörden“ erreicht Österreich in der Unterkategorie E-Zustellung sogar die maximale Punktezahl. Lediglich bei der Nutzung von E-Government gibt es noch Aufholbedarf, denn bei der Erledigung von Amtswegen über Online-Kanäle liegt Österreich nur knapp über dem europäischen Durchschnitt.

Österreichs Stand bezüglich der Verfügbarkeit, Nutzung und Anwendung von IKT werden im Folgenden auch anhand der drei Indikatoren aus dem *Global Innovation Index*³⁸ dargestellt. Ähnlich wie im

Forschungs- und Technologiebericht 2019 werden zwei Indikatoren zur (1) Verfügbarkeit und (2) Nutzung des Internets, des mobilen Breitbands und von Datenübertragungen ausgewertet.³⁹ Diese beruhen auf Daten der *World Telecommunication/ICT Indicators Database* und nehmen Werte zwischen 0 und 100 an, da die Werte der Unterindikatoren entweder Prozentzahlen angeben oder normiert werden. Ein weiterer Indikator, der zusätzlich zu den Darstellungen im FTB 2019 aufgenommen wird, ist (3) der Indikator zur „Online-Kreativität“, der im *Global Innovation Index* 2019 berichtet wurde. Um international vergleichbare Daten untersuchen zu können, wird hierbei auf die Anmeldung von Internetdomänen, das Ausmaß von Einträgen in Wikipedia und die Verbreitung von mobilen Anwendungen (Apps) zurückgegriffen. Ein solcher Indikator kann als grobes Indiz für das kreative Arbeiten in der digitalen Wirtschaft und die Offenheit gegenüber digitalen Anwendungen interpretiert werden.

Indikatoren zur Nutzung von IKT im *Global Innovation Index*

■ Indikator 1: Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien

Die Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien wird berechnet als gewichteter Mittelwert der fünf Subindikatoren, die jeweils zu einem Fünftel in den Indikator einfließen:

- Festnetz-Telefonanschlüsse pro 100 Einwohnerinnen bzw. Einwohner
- Mobiltelefon-Verträge pro 100 Einwohnerinnen bzw. Einwohner
- Datenübertragung in andere Länder (International Bandwidth) in bit/s
- Anteil an Haushalten, in denen mindestens ein Computer vorhanden ist
- Anteil an Haushalten mit Zugang zum Internet

37 Vgl. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/egovernment-benchmark-2019-trust-government-increasingly-important-people>

38 Vgl. Cornell University, INSEAD und WIPO (2019).

39 Vgl. BMBWF, BMVIT und BMDW (2019).

■ Indikator 2: Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien

Die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien wird berechnet als gewichteter Mittelwert der drei Subindikatoren, die zu jeweils einem Drittel in den Indikator einfließen:

- Anteil von Personen, die das Internet nutzen
- Festnetz-Breitband-Anschlüsse pro 100 Einwohnerinnen bzw. Einwohner
- Angemeldete mobile Breitband-Anschlüsse pro 100 Einwohnerinnen bzw. Einwohner

■ Indikator 3: „Online-Kreativität“

Der Indikator Online-Kreativität setzt sich aus vier Unterindikatoren zusammen:

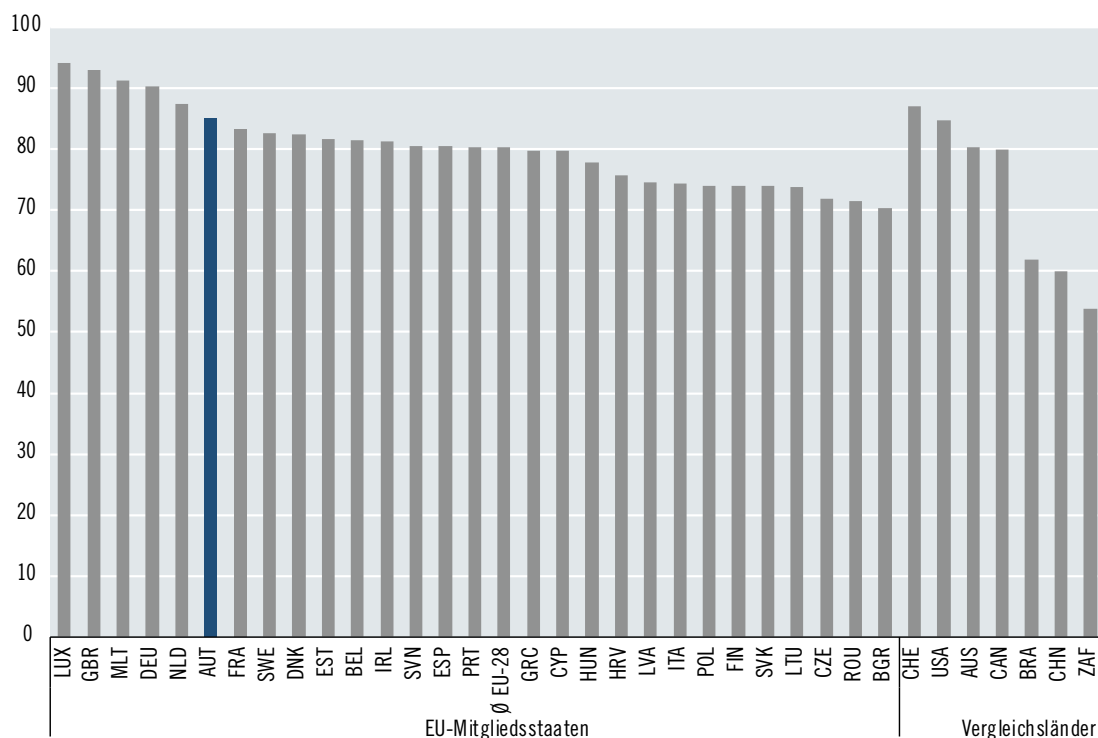
- Erzeugte generische Internetdomänen (*generic top level domains*) pro tausend Einwohnerinnen und Einwohner im Alter von 15–69 Jahren
- Erzeugte länderspezifische Internetdomänen pro tausend Einwohnerinnen bzw. Einwohner im

Alter von 15–69 Jahren

- Einträge bzw. Änderungen in Wikipedia pro eine Million Einwohnerinnen bzw. Einwohner im Alter von 15–69 Jahren
- Anzahl von Downloads mobiler Anwendungen nach Herkunftsland der Entwicklungsfirma der Anwendung (normiert mit BIP).

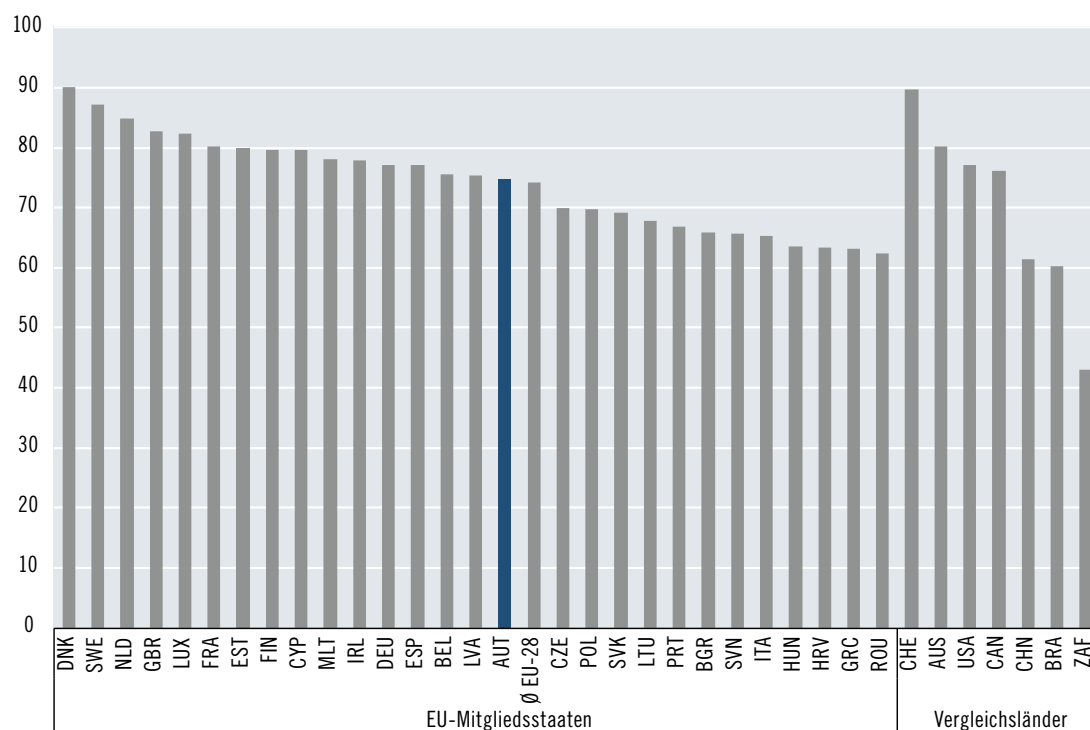
In Abbildung 1-17 sind die Ergebnisse bezüglich der Verfügbarkeit von IKT angeführt. Innerhalb der 28 EU-Länder nimmt Österreich dabei mit einem Wert von 74,7 den sechsten Platz ein. Verglichen mit den angeführten außereuropäischen Ländern steht Österreich auf einem ähnlichen Niveau wie Kanada und die USA. In Anbetracht der Zusammensetzung des Indikators bleibt daher festzustellen, dass die Anzahl der Telefon- und Mobiltelefonverträge, die Datenübertragung, die Computernutzung und der Zugang zum Internet in Österreich im internationalen Vergleich relativ stark ausgeprägt sind. Eine mögliche

Abbildung 1-17: Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien, 2018



Quelle: Cornell University, INSEAD und WIPO (2019); Darstellung iit.

Abbildung 1-18: Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien, 2019



Quelle: Cornell University, INSEAD und WIPO (2019); Darstellung iit.

zukünftige Zielstellung wäre die Aufrechterhaltung dieser internationalen Spitzenposition bei der Verfügbarkeit von IKT.⁴⁰

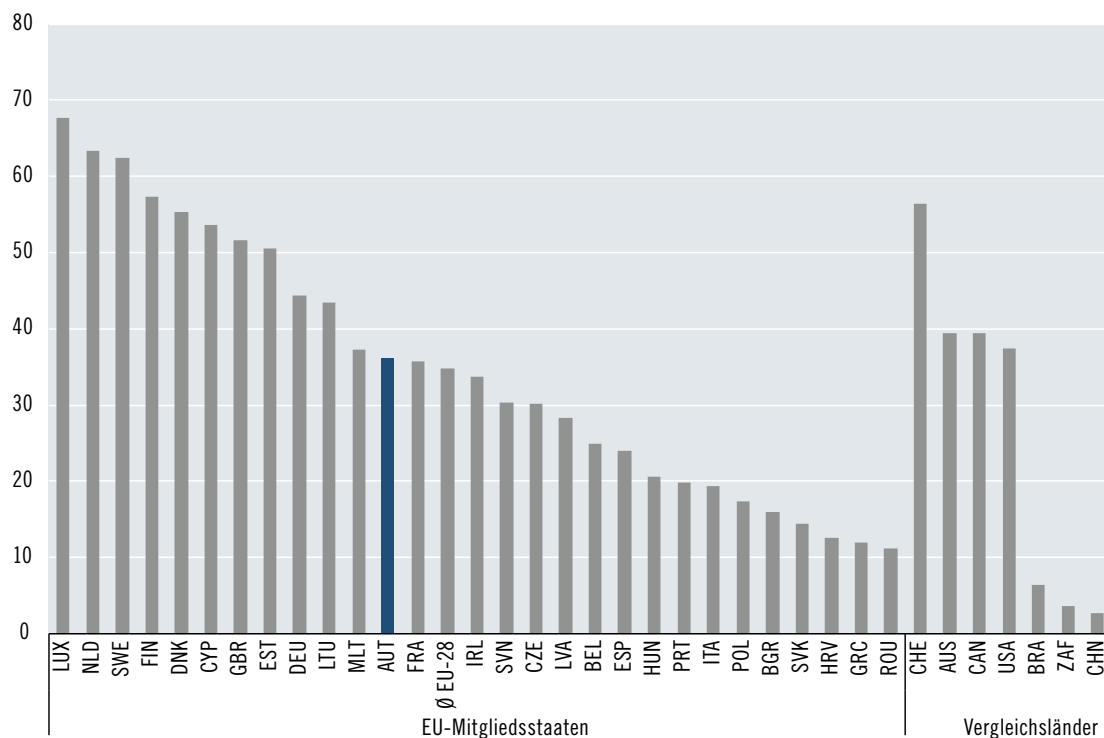
Interessanterweise übersetzt sich die Spitzenposition Österreichs in der Verfügbarkeit von IKT nicht in eine Spitzenposition bei dessen Nutzung. Bezüglich dieses Indikators liegt Österreich nur auf dem 16. Platz im Vergleich der EU-Länder (siehe Abbildung 1-18). Allerdings sind die Unterschiede zwischen den führenden Ländern und Österreich nicht besonders stark ausgeprägt. Mit einem Wert von 74,7 unterscheidet sich Österreich nur mit 5,3 Punkten von Frankreich am sechsten Platz der EU-Rangliste.

In Abbildung 1-19 sind die Ergebnisse des Ländervergleiches bezüglich des Indikators „Online-Kreati-

vität“ angeführt. Österreich nimmt dabei mit Rang 12 einen Mittelfeldplatz innerhalb der EU-Länder ein. Führend in Europa sind Luxemburg, die Niederlande sowie die skandinavischen Länder. Der Abstand von Österreich mit 36,2 (von 100 maximal möglichen) Punkten zu Luxemburg, das einen Wert von 67,6 aufweist, ist dabei auch vergleichsweise hoch. Insofern lässt sich festhalten, dass Österreich hier durchaus noch ungenutzte Potenziale in der Erstellung von mobilen Applikationen (Apps) durch Firmen sowie der Nutzung von Internetdomänen erschließen kann. Im nichteuropäischen Vergleich liegt Österreich auf einem ähnlich hohen Niveau wie Australien, Kanada und die USA.

40 Vgl. Rat für Forschung und Technologieentwicklung (2019b).

Abbildung 1-19: Online-Kreativität, 2018



Quelle: Cornell University, INSEAD und WIPO (2019); Darstellung iit.

Insgesamt lassen sich als Fazit der hier dargestellten Betrachtung von Digitalisierungsindikatoren folgende vier Ergebnisse herausstellen: Erstens, die Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien in Österreich ist im internationalen Vergleich überdurchschnittlich gut. Zweitens, die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien durch private Haushalte in Österreich ist im internationalen Vergleich durchschnittlich ausgeprägt. Die digitalen Kompetenzen von Personen sind – drittens – in Österreich im internationalen Vergleich überdurchschnittlich hoch. Viertens, die Nutzung von *Big Data*, *Clouds* und Online-Vertrieb unter Firmen ist

in Österreich im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich ausgeprägt.

Handlungsbedarfe bestehen daher vor allem in der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Nutzung von digitalen Möglichkeiten. Eine zukünftige Steigerung ist aufgrund der technischen Voraussetzungen und der Kompetenzen der Einwohnerinnen und Einwohner ein realistisches Ziel. Politisch wird dies durch diverse Maßnahmen unterstützt, so z.B. durch die Förderprogramme *fit4internet*⁴¹, *KMU.DIGITAL*⁴², *Digital Pro Bootcamps*⁴³ und *Digital Innovation Hubs*⁴⁴, die insbesondere die digitale Transformation von Klein- und Mittelunternehmen fördern.

41 Vgl. www.fit4internet.at

42 Vgl. www.kmudigital.at

43 Vgl. www.ffg.at/digital-pro-bootcamps

44 Vgl. www.ffg.at/dih

1.2.3 Österreichs Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit

In diesem Unterkapitel wird die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit Österreichs untersucht. Dafür werden insbesondere Indikatoren herangezogen, welche die Ausgangssituation bzw. Rahmenbedingungen für innovative Tätigkeiten ermitteln und somit die Fähigkeit zur zukünftigen Innovationstätigkeit abbilden. Insofern wird gezeigt, welche Grundlagen für das Ziel Österreichs, *Innovation Leader* zu werden, bereits gegeben sind und welche Potentiale noch auszuschöpfen sind, um eine derartige Position einnehmen zu können.

Zunächst wird eine Analyse zur allgemeinen Wettbewerbsfähigkeit vorgestellt, die auf Daten des *Global Competitiveness Report* beruht. Anschließend wird die Innovationsfähigkeit anhand des Konzepts des Innovationsfähigkeitsindikators des Instituts für Innovation und Technik (iit) untersucht.⁴⁵ Der Innovationsfähigkeitsindikator basiert dabei auf vier Säulen, die maßgeblich zur Innovationsfähigkeit eines Landes beitragen: (1) Humankapital, (2) Komplexitätskapital, (3) Strukturkapital, sowie (4) Beziehungskapital. Die Auswahl der Indikatoren zu diesen vier Säulen orientiert sich an der Methodik des Forschungs- und Technologieberichts 2019, um die Vergleichbarkeit auch über die Jahre zu gewährleisten.⁴⁶ Teilweise werden auch neue Indikatoren ausgewählt, die eine sinnvolle Ergänzung zu den Auswertungen des letzten Berichts darstellen. Die Auswahl der verwendeten Indikatoren ist von der Datenverfügbarkeit bzw. vom Turnus verschiedener Erhebungen abhängig. So wird beispielsweise bei der gemeinsamen Innovationserhebung der Europäischen Kommission ein zweijähriger Erhebungszyklus angewendet, sodass eine Darstellung neuer Ergebnisse nur in jedem zweiten Jahr möglich ist.

Wettbewerbsfähigkeit

Zur Analyse der Wettbewerbsfähigkeit werden die zwölf oben ausgeführten Kompositionsindikatoren des *Global Competitiveness Report* 2019 herangezogen. Diese Subindizes beruhen auf insgesamt 103 Indikatoren aus diversen Datenquellen und können Werte zwischen 0 und 100 annehmen. Je höher der Wert eines Landes auf einem Subindex ist, desto besser schneidet es auf dieser Dimension ab.

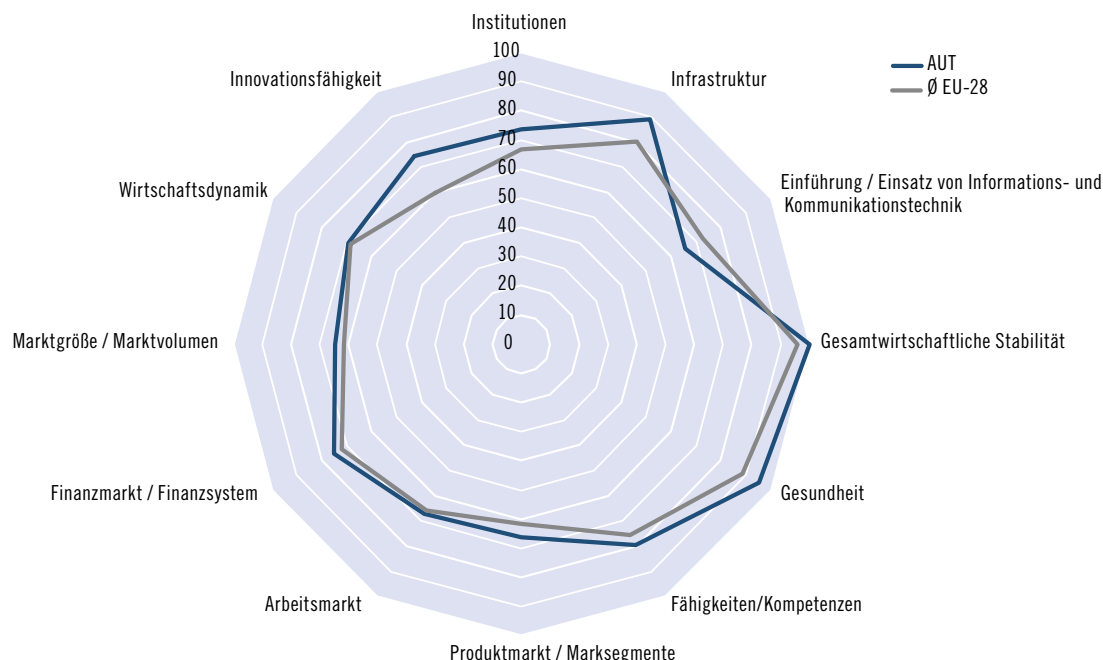
Für das Ranking werden einerseits „harte“ Daten, andererseits Befragungen von Führungskräften verwendet. Dabei wird auf die Abdeckung einer hohen Anzahl von Ländern geachtet. Um eine Vergleichbarkeit vieler Länder gewährleisten zu können, werden die harten Daten oft auf eher grundlegende Informationen beschränkt, die in allen betrachteten Ländern gleichermaßen erhoben werden. Dadurch können Besonderheiten einzelner Länder nur sehr eingeschränkt berücksichtigt werden. Auch die Fallzahlen der Befragungen variieren zwischen den Ländern. Aufgrund dieser Einschränkungen sollten die Ergebnisse des Rankings vorsichtig interpretiert werden.

In Abbildung 1-20 werden die Position Österreichs und der Durchschnitt der 28 EU-Länder in allen zwölf Dimensionen präsentiert. Die Ergebnisse zeigen, dass Österreich auf allen Dimensionen mit Ausnahme der Einführung und Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien über dem Durchschnitt der 28 EU-Länder liegt. Insbesondere in den Dimensionen Innovationsfähigkeit, Infrastruktur und institutionelle Rahmenbedingungen erzielt Österreich deutlich bessere Werte als der EU-Durchschnitt. Ferner weisen die Ergebnisse darauf hin, dass in den Bereichen Effizienz des Produktmarktes (insbesondere gemessen an der Komplexität von Zoll-Regelungen und mangelndem Wettbewerb als Folge von Marktdominanz von wenigen Firmen), Entwicklung des Arbeitsmarktes (u.a. gemessen an der Integration internationaler Fachkräfte und der Arbeitsproduktivität) sowie Einführung und Einsatz von IKT (u.a. gemessen

⁴⁵ Vgl. Hartmann et al. (2014).

⁴⁶ Vgl. BMBWF, BMVIT und BMDW (2019).

Abbildung 1-20: Dimensionen des Global Competitiveness Report: Position Österreichs im Vergleich zum Durchschnitt der 28 EU-Mitgliedsstaaten



Quelle: World Economic Forum (2019).

an der Nutzung des Mobilfunk- und Breitbandnetzes) Entwicklungsbedarfe bestehen – für Österreich sowie für den Rest der Europäischen Union.

Innovationsfähigkeit

Die folgende Analyse der Innovationsfähigkeit basiert konzeptionell auf dem Ansatz des Innovationsfähigkeitsindikators des Instituts für Innovation und Technik (iit).⁴⁷ Die Innovationsfähigkeit wird im iit-Innovationsfähigkeitsindikator als die Fähigkeit betrachtet, Neues zu generieren und in konkurrenzfähige Produkte, Prozesse und Dienstleistungen zu übersetzen. Dabei werden sowohl das vorhandene Wissen bzw. das Humankapital als auch die Fähigkeit, unterschiedliche Wissensbestände zusammenzubringen, im Indikator berücksichtigt. Der iit-Innovationsfähigkeitsindikator erfasst die folgenden vier Themenbereiche bzw. „Säulen“:

- **Humankapital:** Die Aus- und Weiterbildung und das lebenslange Lernen der Beschäftigten

- **Komplexitätskapital:** Die Vielfalt an nützlichem Wissen, die es erlaubt, komplexe Produkte herzustellen
- **Strukturkapital:** Die Fähigkeit, Wissen innerhalb von Unternehmen zusammenzubringen
- **Beziehungskapital:** Die Fähigkeit, Wissen über Organisationsgrenzen hinweg zusammenzubringen

Die Auswertungen basieren auf Daten der OECD, des *European Innovation Scoreboard*, des *Atlas of Economic Complexity* und des *Global Competitiveness Reports* des WEF. Wie im Forschungs- und Technologiebericht 2019 werden Indikatoren herangezogen, die auch außereuropäische Länder berücksichtigen, um auf globaler Ebene vergleichende Aussagen über Österreichs Innovationsfähigkeit treffen zu können. Im Folgenden werden die einzelnen Säulen des iit-Innovationsfähigkeitsindikators erläutert, die Indikatoren zur jeweiligen Auswertung beschrieben und die Ergebnisse dargestellt.

⁴⁷ Vgl. Hartmann et al. (2014).

Humankapital

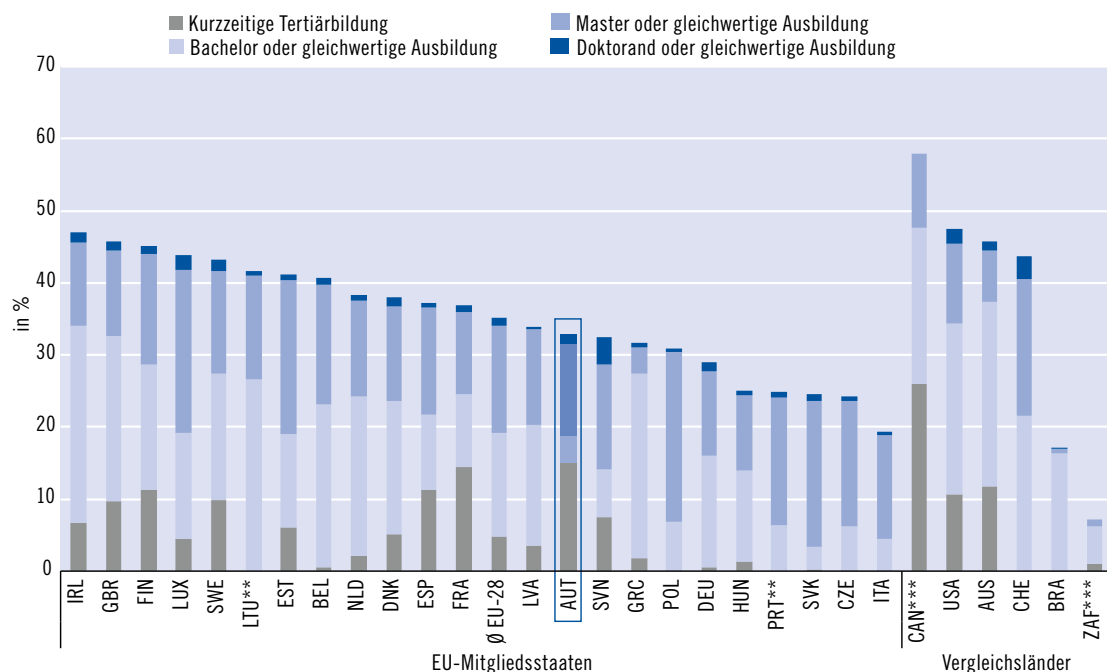
Das Humankapital definiert sich als der Gesamtbestand an Kenntnissen und Fähigkeiten in der Bevölkerung, die im Produktionsprozess eingesetzt werden können. Dazu zählen sowohl formelle Bildungsqualifikationen als auch informelle Kenntnisse und Fertigkeiten. Forschung und Innovationen können also vor allem dort entstehen, wo im hohen Maße Humankapital vorhanden ist.

Im Folgenden ist der Fokus auf dem Humankapital in der Gesellschaft, das für Innovationsfähigkeit ausschlaggebend ist. Dieses wird anhand von zwei Indikatoren abgebildet: Erstens wird der Anteil der Bevölkerung mit tertiärer Ausbildung vergleichend ausgewertet, um zu quantifizieren, wie hoch der Anteil potenzieller Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer mit hochschulischen Abschlüssen ist. Der theoretische Hintergrund dabei ist, dass tertiäre Bildung im stärkeren Maße als andere Bildungswege Personen zu

Innovationen befähigt. In einem zweiten Indikator werden Absolventinnen und Absolventen in MINT und IKT-Fächern ausgewiesen, um die – insbesondere vor dem Hintergrund der Digitalisierung besonders wichtigen – technikaffinen Kompetenzen separat zu analysieren. Drittens wird ein Exkurs zur sozialen Mobilität in Österreich und ihrem potenziellen Einfluss auf Innovationsfähigkeit präsentiert. Das Ausmaß an sozialer Mobilität in einer Gesellschaft bestimmt, inwiefern vorhandenes Humankapital ausgeschöpft werden kann. In sozial gerechten Gesellschaften werden alle Talente genutzt, was wiederum die Innovationsfähigkeit fördert. Die soziale Mobilität Österreichs wird anhand des *Global Social Mobility Index* des Weltwirtschaftsforums⁴⁸ analysiert, während die ersten zwei Indikatoren zum Humankapital aus dem OECD-Bericht *Education at a Glance 2019*⁴⁹ stammen.

Abbildung 1-21 stellt den prozentualen Anteil 25- bis 64-Jähriger mit einem Abschluss im Tertiärbereich

Abbildung 1-21: Prozentualer Anteil 25- bis 64-Jähriger mit einem Abschluss im Tertiärbereich, 2018



* Für das Bezugsjahr nicht vorhandene Länderdaten: CYP, HRV, MLT, ROU, BGR, CHN.

** Für das Bezugsjahr nicht vorhandene Länderdaten (short-cycle tertiary education).

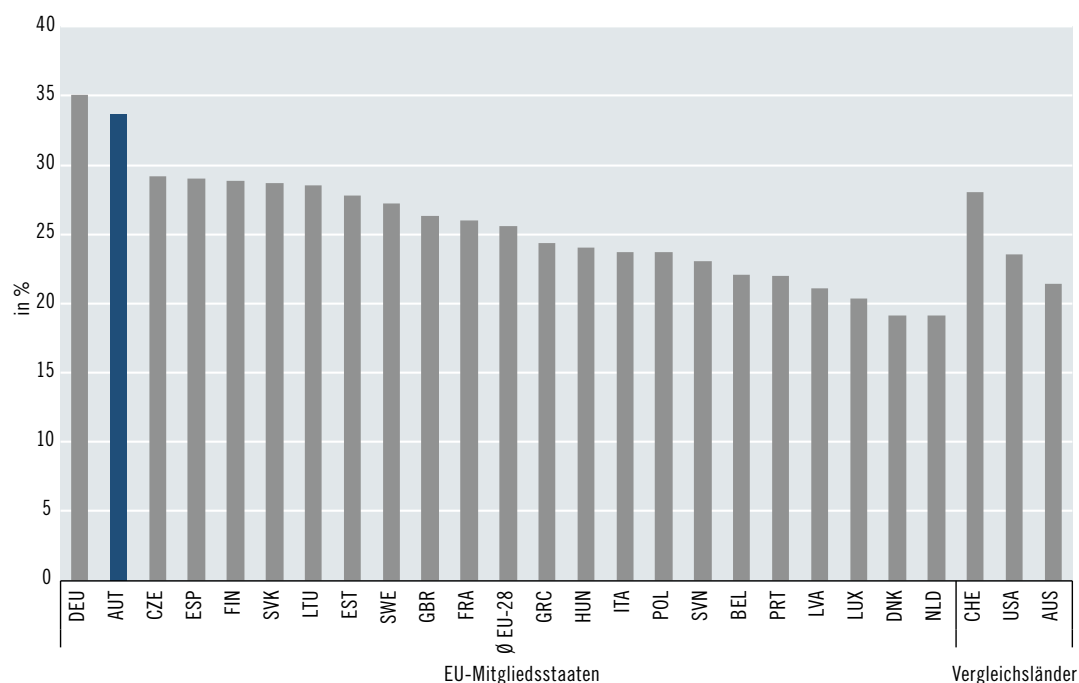
*** Für das Bezugsjahr nicht vorhandene Länderdaten (doctoral or equivalent education).

Quelle: OECD (2019b); Darstellung iit.

48 Vgl. World Economic Forum (2020b).

49 Vgl. OECD (2019a).

Abbildung 1-22: Anteil von Absolventinnen und Absolventen des Tertiärbereichs in MINT- und IKT-Fächern, 2017



* Für das Bezugsjahr nicht verfügbare Daten: IRL, CYP, HRV, MLT, ROU, BGR, BRA, CHN, ZAF, CAN.

Quelle: OECD (2019b); Darstellung iit.

bereich dar. Dabei werden sowohl kurzzeitige tertiäre Ausbildungen (*short-cycle tertiary education*, wie z.B. Abschlüsse von BHS, von Universitäts- und Hochschulelehrgängen) als auch Bachelor- und Masterabschlüsse bzw. gleichwertige Abschlüsse sowie Promotionen berücksichtigt. Österreich nimmt dabei mit 33 % im internationalen Vergleich eine mittlere Position ein. Abschlüsse von kurzzeitiger tertiärer Ausbildung machen mit 15 % der Abschlüsse die Hälfte davon aus. Als deutlicher Rankingsieger im Ländervergleich über alle Tertiärabschlüsse gehen Kanada (58 %), die USA (47 %) und Australien (46 %) hervor. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die vergleichende quantitative Darstellung der Tertiärbildung nicht als qualitativer Unterschied zwischen den Bildungssystemen der Länder interpretiert werden soll.

Unter dem Einfluss der Digitalisierung wandeln sich sowohl Tätigkeiten und Arbeitsinhalte als auch die damit verbundenen Qualifikations- und Kompetenzbedarfe. Vor diesem Hintergrund ist zu vermuten, dass auch die Nachfrage nach Arbeitskräften mit einer Ausbildung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich in Zukunft steigen wird. Vor diesem Hintergrund wird in Abbildung 1-22 der prozentuale Anteil von Absolventinnen und Absolventen des Tertiärbereichs in MINT- und IKT-Studienfächern dargestellt. Dabei hat Österreich eine führende Position unter den hier betrachteten Ländern – und liegt mit einem Absolventinnen/Absolventen-Anteil von 34 % in MINT- und IKT-Fächern auf dem zweiten Platz nach Deutschland (35 %).

Exkurs: Soziale Mobilität, Humankapital und Innovationsfähigkeit

Der Humankapitalstock in einer Gesellschaft hängt mit den Möglichkeiten für soziale Mobilität zusammen. Ein hohes Maß an sozialer Mobilität erlaubt, das Humankapitalpotential eines Landes voll auszuerschöpfen: Indem allen Bürgerinnen und Bürgern den gleichen Zugang zu Bildung, Gesundheitswesen, öffentlichen Diensten und dem Arbeitsmarkt ermöglicht wird, wird verhindert, dass Talente aufgrund sozialer Benachteiligung verloren gehen. Dieses Humankapital erhöht wiederum die Kapazität des Landes, Innovationen hervorzubringen.

Umgekehrt können auch Innovationen soziale Mobilität beeinflussen. Durch Innovationen können sogenannte „Newcomer“ in Märkte eindringen, sich wirtschaftliche und technologische Vorteile verschaffen und etablierte Unternehmen ablösen. Innovationen tragen auch zur Verbreitung einer Innovationskultur bei, die mehr „Newcomer“ erlaubt, bewährte Konkurrenten herauszufordern. Das kann soziale Mobilität auslösen. Innovationen erhöhen aber nicht nur die sozialen Aufstiegschancen ihrer Erfinderinnen und Erfinder, sondern bringen soziale Vorteile für den Rest der Gesellschaft mit sich, indem sie Produktivität und Wirtschaftswachstum erhöhen und dadurch Beschäftigungsmöglichkeiten und Wohlstand fördern. Es existieren in der Literatur allerdings auch Argumente für einen Zusammenhang zwischen Innovationsfähigkeit und Einkommensungleichheit. So lässt sich einwenden, dass Innovationen zu hoher Ungleichheit am oberen Rande der Einkommensver-

teilung führen, indem sie Erfinderinnen und Erfinder ermöglichen, enorme Gewinne durch technologische Vorsprünge und Kostenvorteile durch einen geringeren Personalbedarf zu akkumulieren.⁵⁰ Das heißt, insgesamt liefert die Literatur keine eindeutige Befundlage über die genauen kausalen Mechanismen, welche dem Zusammenhang zwischen sozialer Mobilität und Innovationsfähigkeit zugrunde liegen. Dennoch: Im Folgenden wird das Ausmaß sozialer Mobilität in Österreich vergleichend dargestellt unter der Annahme, dass soziale Mobilität Potentiale für Innovationen in der Gesellschaft freigibt.

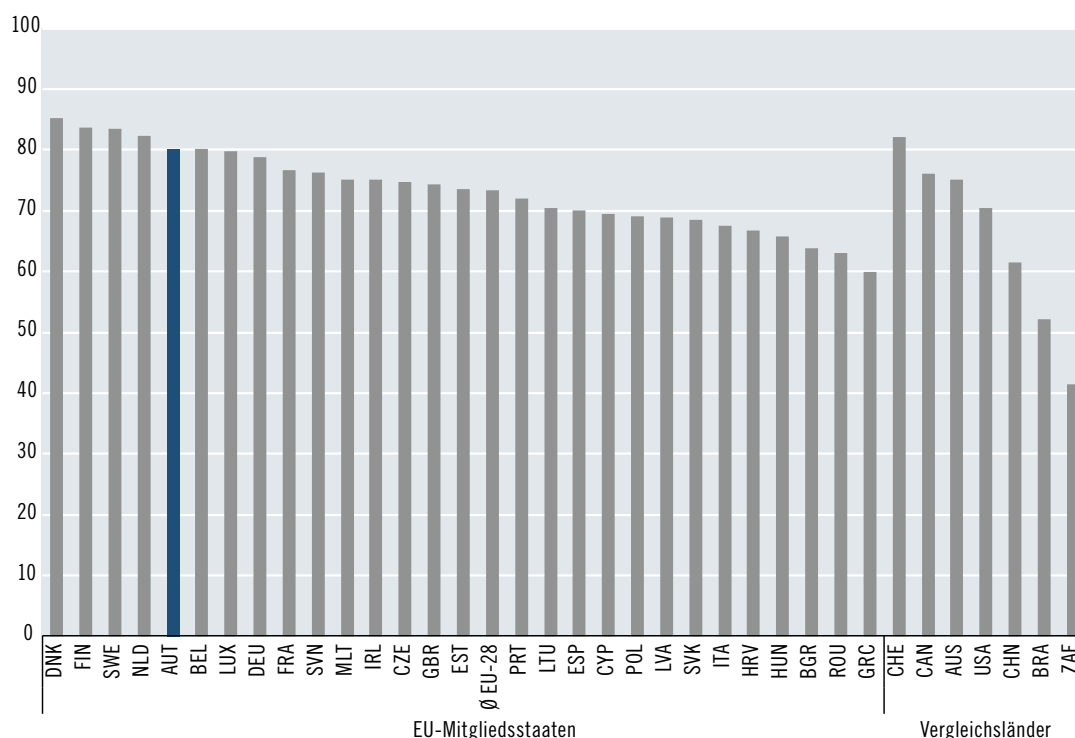
Soziale Mobilität wird dabei anhand des multidimensionalen *Global Social Mobility Index* des Weltwirtschaftsforums⁵¹ erfasst. Der Index basiert auf Indikatoren aus zehn Schlüsselbereichen (Gesundheit, Zugang zu Bildung, Qualität des Bildungssystems und Bildungsungleichheit, Lebenslanges Lernen, Zugang zu Technologien, Beschäftigungsmöglichkeiten, Verteilung des Einkommens, Beschäftigungsbedingungen, Sozialschutz, Inklusive Institutionen) und kann Werte zwischen 0 und 100 annehmen.

Abbildung 1-23 zeigt die Werte der EU-Länder und der sieben außereuropäischen Vergleichsländer. Österreich hat dabei den fünften Platz in der europäischen Rangliste – nach den skandinavischen Ländern und den Niederlanden. Mit einem Wert von 80,1 liegt Österreich deutlich über dem europäischen Durchschnitt von 73,4. Unter den Nicht-EU-Vergleichsländern hat nur die Schweiz einen höheren Wert als Österreich.

50 Vgl. Aghion et al. (2019).

51 Vgl. World Economic Forum (2020b).

Abbildung 1-23: Der Global Social Mobility Index, Gesamtwerte, 2020



Quelle: World Economic Forum (2020b); Darstellung iit.

Die Gesamtposition Österreichs lässt sich dahingehend interpretieren, dass das Land hinsichtlich der Humankapitalbildung grundsätzlich gut aufgestellt ist. Die eher mittelmäßige Position im Bereich der tertiären Bildung ist vor dem Hintergrund der Besonderheiten des österreichischen Bildungssystems – insbesondere der starken Rolle der beruflichen Bildung – zu interpretieren und stellt nicht zwingend eine Schwäche dar, sondern wird oft als eine spezifische Stärke angesehen.⁵²

Außerdem weisen weitere Daten aus derselben Quelle der OECD zur Altersgruppe der 25–34-Jährigen, die einen Anteil von 40 % Tertiärabschlüsse aufweist, auf einen künftig weiter steigenden Anteil von Absolventinnen und Absolventen mit tertiären Abschlüssen hin.

Komplexitätskapital

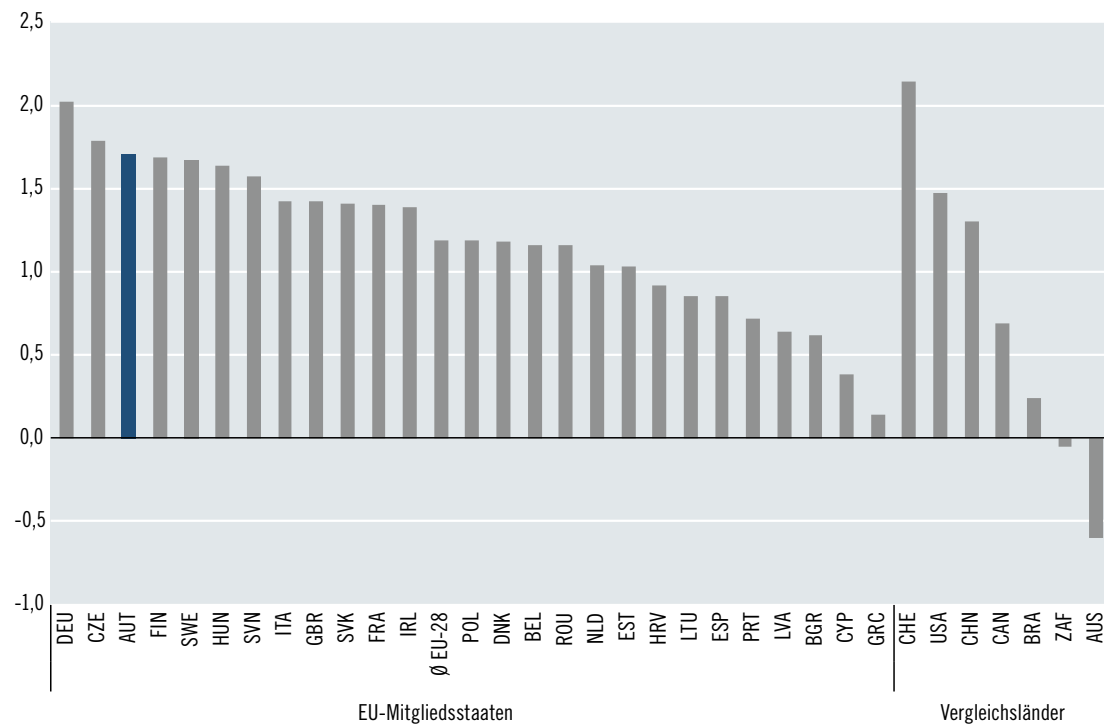
Aus der Innovationsforschung ist bekannt, dass für die Innovationsfähigkeit eines Landes neben dem Umfang an Humankapital auch die Intensität und die Vielfalt des nützlichen Wissens entscheidend sind. Diese Heterogenität des Wissens wird im Rahmen des iit-Innovationsfähigkeitsindikators als Komplexitätskapital bezeichnet. Dies wird anhand des *Economic Complexity Index*⁵³ erfasst, der von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des MIT und der Universität Harvard entwickelt wurde.

Der *Economic Complexity Index* bildet die Spezialisierung des Güterexportes verschiedener Volkswirtschaften im Bereich anspruchsvoller Güter ab. Dies bedeutet, dass eine Volkswirtschaft dann eine hohe wirtschaftliche Komplexität erreicht, wenn es zu einem hohen Anteil am gesamten Exportvolumen ins-

⁵² Vgl. OECD (2010), OECD (2018b).

⁵³ Vgl. The Growth Lab at Harvard University (2019).

Abbildung 1-24: Wirtschaftliche Komplexität, 2017*



* Für die Bezugsjahre nicht verfügbare Länderdaten: LUX, MLT.

Quelle: The Growth Lab at Harvard University (2019): Darstellung iit.

besondere solche komplexen Produkte exportiert, die kaum andere Staaten produzieren können. Exportiert ein Land ausschließlich Produkte, die auch von (vielen) anderen Ländern exportiert werden, so sinkt der Wert der wirtschaftlichen Komplexität. Somit kann die wirtschaftliche Komplexität auch als Fähigkeit, neue Produkte zu erzielen und am Weltmarkt zu platzieren, interpretiert werden. Insofern misst der Indikator sowohl die Innovationsfähigkeit (innovative Produkte) als auch die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes (Platzierung innovativer Produkte mit wettbewerbsfähigem Preis am Weltmarkt). Der Index ist normiert und kann Werte zwischen -2,5 und +2,5 annehmen.

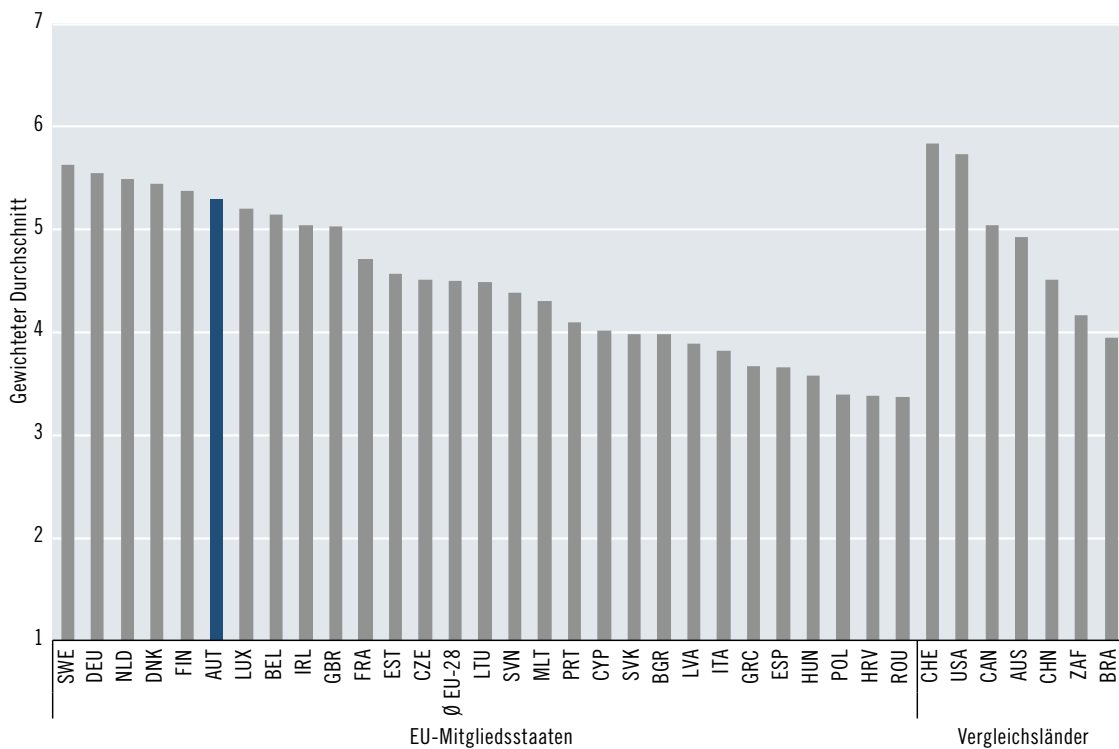
In Abbildung 1-24 ist die Position Österreichs im internationalen Vergleich dargestellt, wobei letztverfügbare Daten (aus 2017) benutzt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass Österreich ein hohes Maß an ökonomischer Komplexität aufweist. Im internationalen Vergleich erzielt das Land den dritthöchsten Wert

innerhalb der EU-28 – nach Deutschland und Tschechien. Auch im Vergleich mit den hier ausgewählten Nicht-EU-Mitgliedsländern schneidet das Land gut ab. Die vordere Platzierung Österreichs bei der wirtschaftlichen Komplexität ist konform mit den o.a. Ergebnissen zur Wettbewerbsfähigkeit. Insgesamt lässt sich damit festhalten, dass Österreich gut aufgestellt ist, um zukünftige Innovationen nicht nur zu erzeugen, sondern sie auf einem weltweiten Markt auch erfolgreich zu positionieren.

Strukturkapital

Das Potential von Gruppen, Organisationen, Netzwerken oder Gesellschaften, Innovationen hervorzubringen, hängt stark mit der Fähigkeit zusammen, verschiedenste Kenntnisse, Expertisen und Kompetenzen miteinander zu verknüpfen. Diese Fähigkeit wird als Strukturkapital bezeichnet und ist ein Innovationsmerkmal auf der Unternehmens- bzw. Organisationsebene. Das Strukturkapital bildet Struktural

Abbildung 1-25: Kooperation bei der Umsetzung neuer Ideen innerhalb von Unternehmen, 2019



Quelle: World Economic Forum (2020a); Darstellung iit.

ren und Prozesse ab, die das verteilte Wissen im Unternehmen zusammenführen und so die strukturelle Grundlage für Innovationen erschaffen. Dazu gehören F&E-Organisationseinheiten, lernförderliche Organisationsformen oder innovationsstimulierende Arbeitskontexte.

Im Forschungs- und Technologiebericht 2019 wurde Strukturkapital mit dem Indikator Lernförderliche Arbeitsorganisation aus dem *European Working Conditions Survey* operationalisiert. Dieser Indikator erfasst unterschiedliche Dimensionen der innovationsfreundlichen Arbeitsgestaltung, wie Arbeitsautonomie und die Möglichkeit, neue Dinge zu lernen. Aktuelle Daten zum Indikator liegen jedoch nicht vor. Aus dem Grund werden zur Messung des Strukturkapitals hier zwei andere Indikatoren – vom Weltwirtschaftsforum und aus dem *European Innovation Scoreboard 2019* – verwendet,

die ebenso Rückschlüsse auf innovationsfördernde Strukturen erlauben.

Innerhalb der Führungskräftebefragung (*Executive Opinion Survey*) des Weltwirtschaftsforums – der im *Global Competitiveness Report*⁵⁴ ausgewertet wird – ist u.a. die Frage enthalten: „In welchem Ausmaß kooperieren Personen und teilen Ideen innerhalb einer Firma in Ihrem Land? („In your country, to what extent do people collaborate and share ideas within a company?“).

Diese Frage bildet die oben skizzierte Dimension des Strukturkapitals treffend ab und ist somit eine geeignete Alternative zu den Daten des *European Working Conditions Survey*. Die Frage wird auf einer Skala mit Werten von eins („gar nicht“) bis sieben („in großem Ausmaß“) erhoben. Aus den Antworten der Führungskräfte werden dann die Mittelwerte pro Land berechnet. Diese sind in Abbildung 1-25 abgebildet.

54 Vgl. World Economic Forum (2019), (2020a).

Die Ergebnisse zeigen, dass Österreich innerhalb der EU den sechsten Platz mit einem Wert von 5,3 einnimmt. Schweden ist innerhalb der EU führend (mit einem Wert von 5,6). Bei der Betrachtung der weiteren Vergleichsländer fällt auf, dass die Schweiz (5,8) und die USA (5,7) noch höhere Werte aufweisen. Insgesamt deutet dieser Indikator darauf hin, dass in Österreich das Verfolgen von Ideen und Innovation innerhalb von Firmen sehr gut möglich ist und Ideen besser geteilt werden als in einer Vielzahl der hier betrachteten Vergleichsländer. Diese Ergebnisse sind im Einklang mit der Auswertung des *European Condition Working Survey*, die im Forschungs- und Technologiebericht 2019 dargestellt wurde.

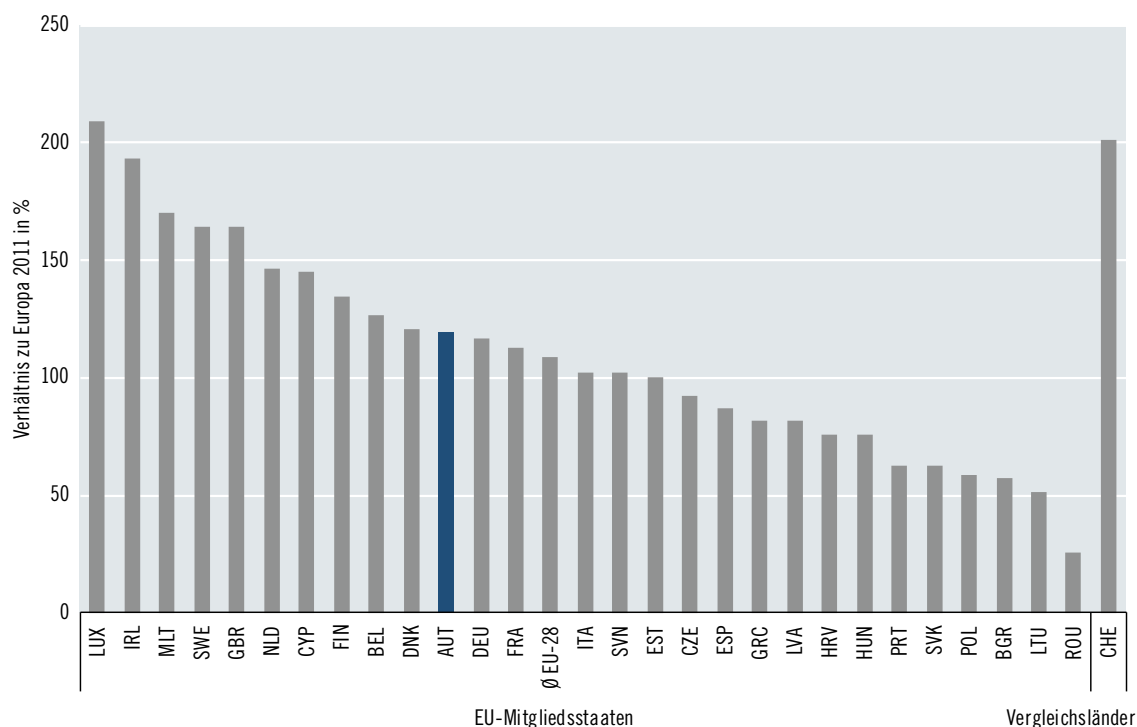
Um das Strukturkapital weiter zu beleuchten, wird im Folgenden ein Indikator zur Beschäftigung in wissensintensiven Tätigkeiten⁵⁵ ausgewertet. Dieser Indikator dient als Maß für die Verbreitung wissensin-

tensiver lernförderlicher Arbeitskontexte und kann somit auch als Indikator für Strukturkapital interpretiert werden. Er bezieht sich auf den Anteil der Beschäftigten in Wirtschaftszweigen mit mindestens 33 % Akademikerinnen und Akademikern an der Gesamtbeschäftigung in 2018. Dieser Anteil wird dann in Verhältnis zum EU-Durchschnitt für 2011 gesetzt.

Abbildung 1-26 zeigt, dass Österreich einen um 19 % höheren Anteil von Beschäftigten in wissensintensiven Wirtschaftssektoren in 2018 hat als die EU in 2011. Über die gesamte EU hinweg betrachtet, ist dieser Anteil im Jahr 2018 um 9 % höher als 2011. Damit registriert Österreich einen überdurchschnittlichen Anteil an wissensintensiv Beschäftigten im Verhältnis zum EU-Durchschnitt von 2011. Die Schweiz und zehn EU-Länder schneiden besser als Österreich ab.

Insgesamt weisen die Ergebnisse darauf hin, dass Österreich zwar überdurchschnittlich positio-

Abbildung 1-26: Beschäftigung in wissensintensiven Tätigkeiten (Verhältnis zu Europa im Referenzjahr 2011), 2019



* Für die Bezugsjahre nicht verfügbare Länderdaten: LUX, MLT.

Quelle: Europäische Kommission (2019b); Darstellung iit.

55 Vgl. Europäische Kommission (2019b).

niert ist, einige Länder erzielen allerdings deutlich bessere Werte im Index. Eine Erklärung könnte der relativ geringe Bevölkerungsanteil mit Hochschulabschluss sein – 33 % in 2018 im Vergleich z.B. zu 47 % in Irland (siehe Abbildung 1-21). Dieser Anteil wird benutzt, um wissensintensive Wirtschaftsbe-
reiche zu definieren⁵⁶, wobei nicht berücksichtigt wird, dass in Ländern mit hochentwickelten Berufs-
ausbildungssystemen wie Österreich auch Perso-
nen mit Berufsabschlüssen zur Wissensintensivie-
rung von Tätigkeitsfeldern stark beitragen.⁵⁷

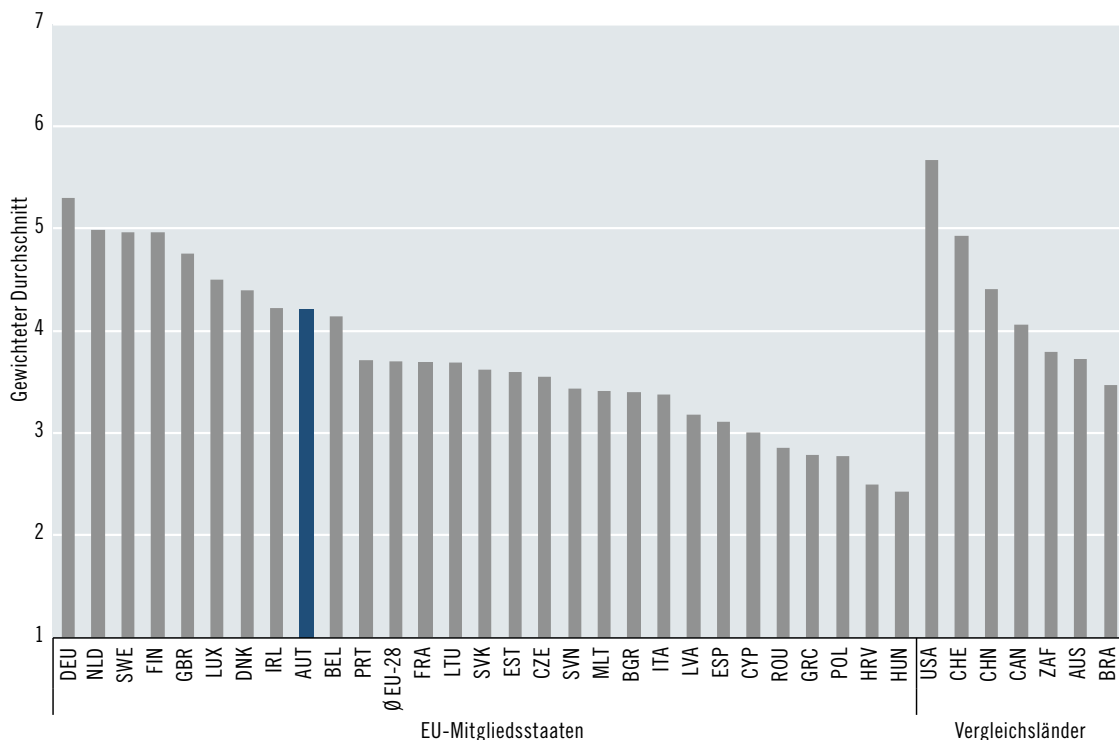
Beziehungskapital

Schließlich wird als vierte Säule der Innovationsfä-
higkeit das Beziehungskapital betrachtet. Für die
Wissensgenerierung und für den Wissens- und Tech-
nologietransfer können das Zusammenwirken von

Personen und Unternehmen sowie die Kooperation
zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtun-
gen eine entscheidende Rolle spielen – und so maß-
geblich zur Entwicklung neuer Produkte und Prozes-
se beitragen. Sowohl aufgrund der Komplexität von
(insbesondere technischen) Innovationen als auch
aus Kostengründen ist das Zusammenwirken ver-
schiedener Akteure ein maßgeblicher Faktor, um In-
novationen technisch voranzutreiben und die Ent-
wicklung und Einführung neuer bzw. verbesserter
Produkte und Technologien zu beschleunigen.

Um Beziehungskapital abzubilden und internatio-
nal vergleichbar auszuwerten, werden zwei Fragen
aus der weltweiten harmonisierten Führungskräfte-
befragung *Executive Opinion Survey* des Weltwirt-
schaftsforums⁵⁸ herangezogen: (1) „In welchem Aus-
maß kooperieren und teilen Firmen Ideen und inno-

Abbildung 1-27: Kooperation zwischen Unternehmen bei Ideen und Innovationen, 2019



Quelle: World Economic Forum (2020a); Darstellung iit.

⁵⁶ Vgl. Europäische Kommission (2019c).

⁵⁷ Zu berücksichtigen ist, dass der Indikator auch mit dem Verhältnis des Industrie- zum Dienstleistungssektors abhängen kann. Ein hoher Anteil des Industriesektors an der Gesamtwirtschaft kann zu einem niedrigeren Indexwert führen.

⁵⁸ Vgl. World Economic Forum (2020a).

vieren in Ihrem Land?“ („In your country, to what extent do companies collaborate in sharing ideas and innovating?“) und (2) „In welchem Ausmaß kooperieren Firmen und Hochschulen in Forschung und Entwicklung in Ihrem Land?“ („In your country, to what extent do business and universities collaborate on research and development (R&D)?“)

Sowohl das Ausmaß von Kooperationen zwischen verschiedenen Unternehmen als auch das Ausmaß von Kooperationen zwischen Unternehmen und Hochschulen sind wichtige Aspekte des Beziehungskapitals. Die Antworten zu den angeführten Fragen werden auf einer Skala mit Werten von eins („gar nicht“) bis sieben („in großem Ausmaß“) erhoben, wobei höhere Werte auf ein höheres Maß an Kooperation hinweisen.

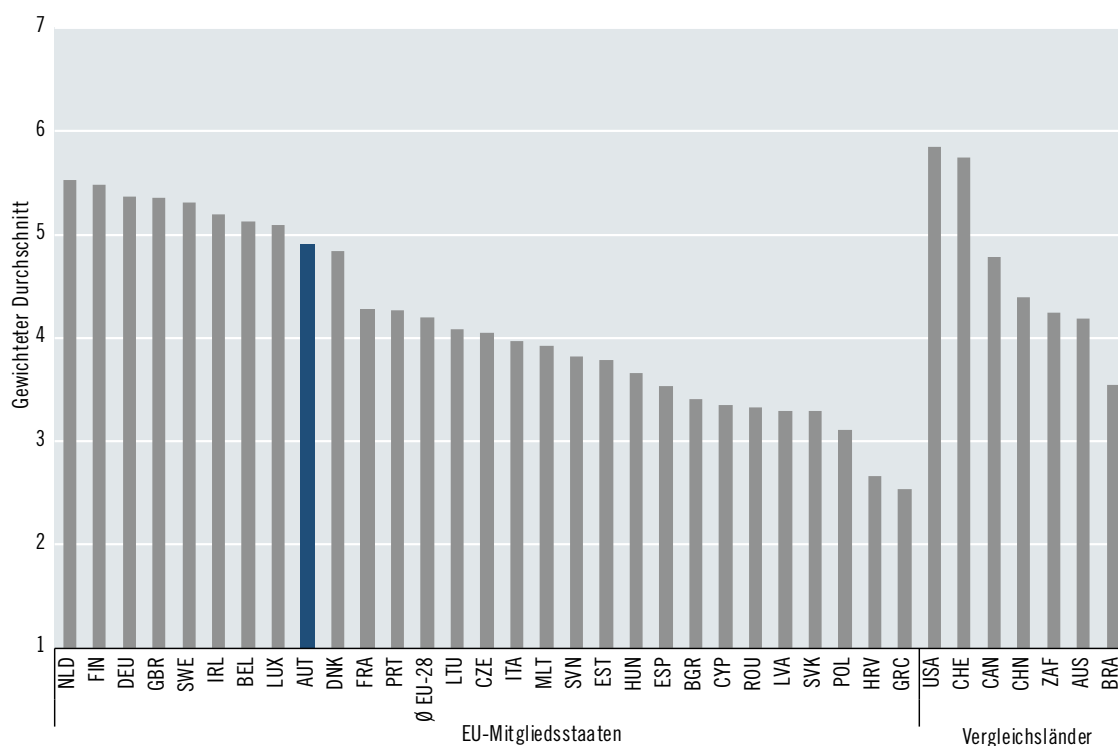
Die Ergebnisse zur Frage nach den Kooperationen zwischen Firmen sind in Abbildung 1-27 angeführt. Die Abbildung zeigt, dass Österreich mit einem Wert von 4,2 den neunten Platz innerhalb der EU einnimmt, wobei Deutschland den EU-weit besten Wert mit 5,3 erzielt. Bei der Betrachtung der außereuropäischen Vergleichsländer weisen die USA mit einem Wert von 5,7 und die Schweiz mit einem Wert von 4,9 ebenfalls sehr gute Werte aus. Ein Wert von 4 ist auf der Likert-Skala von eins bis sieben als neutraler Wert anzusehen, der weder einen kleinen noch einen hohen Umfang von Kooperationen darstellt. Insofern ist der von Österreich erzielte Wert von 4,2 als nur leicht positiv anzusehen, obwohl er etwas über dem europäischen Durchschnitt liegt.

In Abbildung 1-28 sind die Ergebnisse bezüglich der Frage „In welchem Ausmaß kooperieren Firmen und Hochschulen in Forschung und Entwicklung in Ihrem Land?“ angeführt. Es zeichnet sich ein sehr ähnliches Bild wie im Indikator zu Kooperationen zwischen Unternehmen ab: Österreich liegt mit einem Wert von 4,9 auf dem neunten Platz innerhalb der EU. Die USA und die Schweiz erzielen sogar bessere Werte als jedes EU-Land. Die zehn bestplatzierten Länder innerhalb der EU sind in beiden in diesem Abschnitt dargestellten Indikatoren identisch, lediglich die Reihenfolge der Länder variiert.⁵⁹ Die hier dargestellten Ergebnisse verdeutlichen, dass die Zusammenarbeit in Forschung und Entwicklung zwischen unterschiedlichen Akteuren in Österreich vergleichsweise gut ist. Wie bereits erwähnt, wird dies auch vom Subindex „Linkages“ des *European Innovation Scoreboard* bestätigt. Allerdings bezieht sich dieser Subindex auf andere Dimensionen. Auf all diesen schneidet Österreich überdurchschnittlich gut ab: Das Land hat den fünfthöchsten Anteil von KMU mit Kooperationsvereinbarungen im Bereich Forschung und Innovation mit anderen Unternehmen und Organisation in der EU, die dritthöchste Anzahl von Forschungsartikeln mit öffentlich-privater Ko-Autorenschaft relativ zur Bevölkerung, sowie die fünftgrößte private Finanzierung von öffentlichen F&E-Ausgaben. Insgesamt ergibt sich daraus der höchste Wert auf dem „Linkages“-Index innerhalb der EU.⁶⁰

⁵⁹ Die hier verwendeten Indikatoren messen stärker das von Führungskräften wahrgenommene Ausmaß an Kooperationen zwischen verschiedenen Akteuren. Im Gegensatz dazu beziehen sich die Indikatoren für Beziehungskapital im FTB 2019 auf die Anzahl tatsächlicher Kooperationen. Dies führt zu Unterschieden in den Ergebnissen: Während Österreich in den hier dargestellten Ergebnissen einen guten Mittelfeldplatz erreicht, wurde im FTB 2019 für Österreich eine Spitzenposition ausgewiesen. Eine mögliche Erklärung für den Unterschied in der Positionierung liegt darin, dass Führungskräfte noch ein moderates Steigerungspotential in dem Umfang und der Intensität der Zusammenarbeit sehen, auch wenn es bereits zahlreiche Kooperationen gibt.

⁶⁰ Vgl. Europäische Kommission (2019b).

Abbildung 1-28: Zusammenarbeit von Unternehmen und Hochschulen in Forschung und Entwicklung, 2019



Quelle: World Economic Forum (2020a); Darstellung iit.

1.2.4 Resümee

In diesem Kapitel wurde Österreichs Position bezüglich der Leistungen – bzw. Inputs und Outputs – in Forschung und Entwicklung, bezüglich der Digitalisierung und der Innovationsfähigkeit anhand diverser Indikatoren untersucht. Dabei zeigt sich, dass Österreich im europäischen Vergleich eine Position im vorderen Mittelfeld bezüglich der Leistungen in Forschung und Entwicklung einnimmt. Diese wurden anhand von Publikationsleistungen und Patentanmeldungen analysiert.

Die Position Österreichs im Bereich Digitalisierung ist insgesamt im mittleren Feld, wobei eine differenzierte Betrachtung Stärken und Schwächen aufzeigt. Insbesondere die digitalen Kompetenzen von Personen stellen eine Stärke Österreichs dar, auch die Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien ist im internationalen Vergleich relativ stark ausgeprägt. Handlungspotentiale liegen für Österreich in der Nutzung von Informations- und

Kommunikationstechnologien durch private Haushalte und in der Nutzung von *Big Data* und *Clouds* durch Unternehmen, die jeweils im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich ausgeprägt sind.

Ferner wurde im vorliegenden Kapitel die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit Österreichs untersucht. Die Analyse der Wettbewerbsfähigkeit Österreichs erfolgte anhand des *Global Competitiveness Report*. Eine Auswertung dieses Berichts zeigt, dass Österreich in allen untersuchten Dimensionen – u.a. bezüglich der technologischen Reife, der politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen und der Qualifizierung der Personen – sehr gut abschneidet und jeweils besser positioniert ist als der Durchschnitt der 28 EU-Länder. Auch in der Analyse der Innovationsfähigkeit erzielt Österreich gute bis sehr gute Ergebnisse. Den ausgewerteten Indikatoren zufolge ist die österreichische Wirtschaft in der Lage, komplexe Produkte und Prozesse zu generieren und auf einem globalen Markt zu etablieren, die Bevölke-

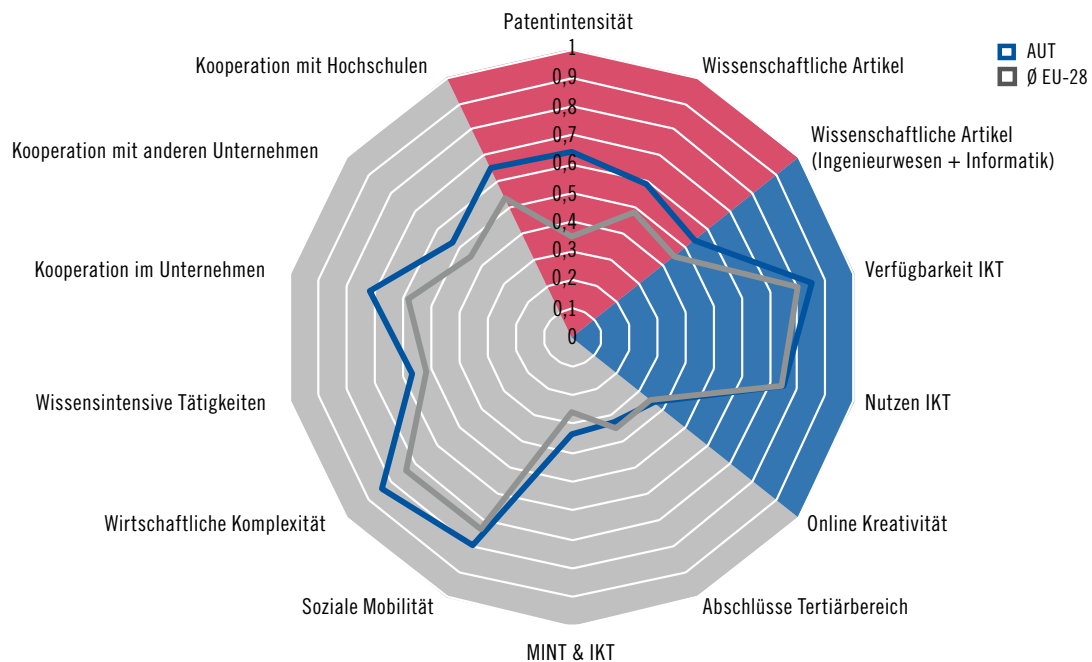
rung ist gut ausgebildet und Unternehmen kooperieren im internationalen Vergleich relativ häufig mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Abbildung 1-29 verschafft eine Übersicht über die in diesem Abschnitt ausgewerteten internationalen Indikatoren. Da die einzelnen Maße unterschiedliche Skalen aufweisen, wurde für diese Abbildung eine Normierung vorgenommen: Die jeweilige Skala wurde auf einen Bereich von 0 bis 1 übertragen. Die im Abschnitt 1.2.1 ausgewerteten FTI-Indikatoren sind dabei rot hinterlegt, während die Digitalisierungsindikatoren aus Abschnitt 1.2.2 blau und die Innovationsfähigkeitsindikatoren aus Abschnitt 1.2.3 grau markiert sind. Die Darstellung verdeutlicht die oben angeführten Ergebnisse und zeigt insbesondere,

dass Österreich in einer Vielzahl von Aspekten, welche die Innovationsfähigkeit darstellen, eine im Vergleich zum EU-Durchschnitt relativ starke Position einnimmt.

Abbildung 1-30 präsentiert eine Auswertung der Indikatoren aus einer anderen Perspektive: Dabei wird für jeden Indikator gezeigt, welchen Anteil der Wert Österreichs vom höchsten Wert in der EU ausmacht. Anstatt Österreich am europäischen Durchschnitt zu messen, wird damit gezeigt, wie weit das Land vom europäischen *Champion* entfernt ist. Die Grafik verdeutlicht, dass Österreich insbesondere in Hinsicht auf die Dimensionen „Soziale Mobilität“ und Anteil von Absolventinnen und Absolventen im MINT & IKT-Bereich sehr nahe an der Spitze liegt.

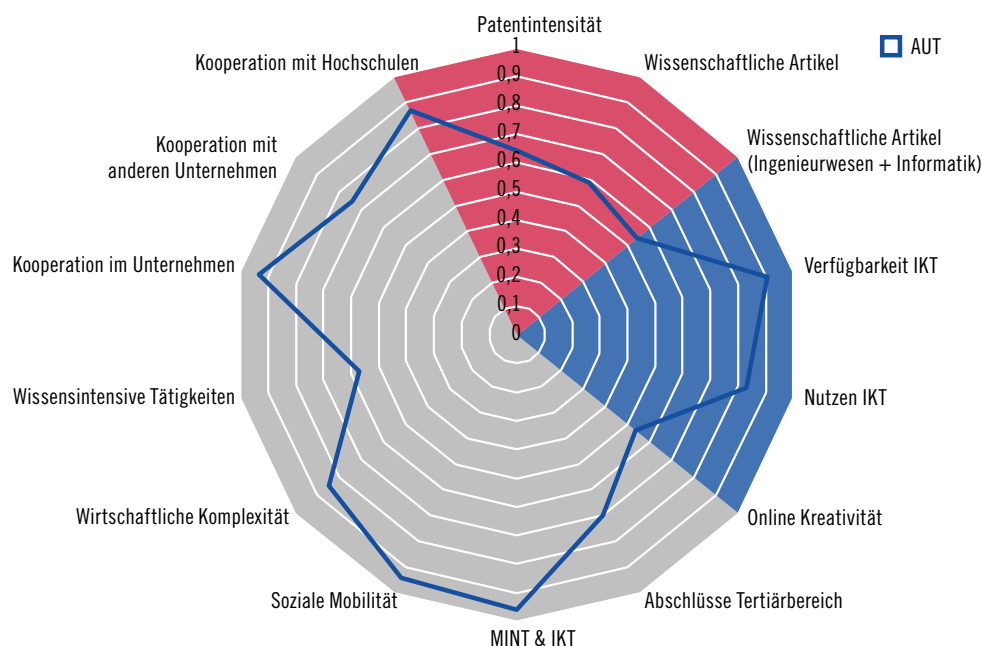
Abbildung 1-29: RADAR-Graph über ausgewertete Indikatoren im Vergleich mit Ø EU-28



Anm.: FTI-Indikatoren sind rot hinterlegt, Digitalisierungsindikatoren blau und Innovationsfähigkeitsindikatoren grau.

Quelle: Darstellung iit.

Abbildung 1-30: RADAR-Graph über ausgewertete Indikatoren relativ zum höchsten Wert in der EU-28*



*Der Wert Österreichs relativ zum höchsten Wert in der EU-28, und Anteile. Der äußere Rand des RADAR-Graphs stellt den jeweils höchsten Wert in der EU-28 dar.

Anm.: FTI-Indikatoren sind rot hinterlegt, Digitalisierungsindikatoren blau und Innovationsfähigkeitsindikatoren grau.

Quelle: Darstellung iit.

1.3 Österreich und die EU Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik

Das Abschneiden österreichischer Institutionen und Forscherinnen und Forscher im laufenden europäischen FTI-Rahmenprogramm *Horizon 2020* wird im Abschnitt 1.3.1 im Überblick dargestellt. Die Teilnahme Österreichs an den FTI-Rahmenprogrammen ist mittlerweile bereits eine lange Erfolgsgeschichte, die auch im *Horizon 2020* fortgesetzt werden konnte. Nun – bereits nahe dem Ende der aktuellen, achten Programmperiode beträgt die Summe der eingeworbenen Fördermittel aus den diversen Programmlinien fast 1,5 Mrd. €.

Über aktuelle Entwicklungen sowie strukturelle Aspekte des nächsten europäischen Forschungsrahmenprogramms, *Horizon Europe*, wird in Abschnitt 1.3.2 berichtet. Im Vergleich zu *Horizon 2020* gibt es einige Änderungen wie die Etablierung des Europäischen Innovationsrats (*European Innovation Council, EIC*), die Einführung von Missionen oder die Neuge-

staltung der Partnerschaften, worüber nachfolgend genauer informiert wird.

1.3.1 Die Performance Österreichs in Horizon 2020

Die für die folgenden Analysen herangezogenen Daten beziehen sich auf den Stichtag 01.03.2020 und wurden über eCORDA der Europäischen Kommission abgerufen und von der FFG aufbereitet. Insgesamt bestätigt auch die aktuelle Datenlage einmal mehr den guten Erfolg österreichischer Institutionen und Forscherinnen und Forscher aus Industrie und Wissenschaft im Zuge des mittlerweile achten europäischen Forschungsrahmenprogramms *Horizon 2020*. Da Ende 2020 die aktuelle Programmperiode ausläuft, erlauben diese Daten auch eine zumindest vorläufige Gesamtbewertung der Teilnahme Österreichs an *Horizon 2020*. Die Gesamtsumme der Bewilligungen für Österreich liegt bei 1,46 Mrd. €.

Mit 3.571 österreichischen Beteiligungen beträgt

der Anteil Österreichs an den insgesamt 123.701 Beteiligungen in den geförderten *Horizon 2020*-Projekten 2,9 %. Mit diesem Anteil liegt Österreich im internationalen Vergleich an der elften Stelle knapp hinter der Schweiz (3.641) und vor Dänemark (2.931). Naturgemäß weisen die großen europäischen Länder Deutschland (14.758), Großbritannien (13.304) sowie Spanien (12.568) und Italien (11.255) in absoluten Zahlen die meisten Beteiligungen auf.

Der von Österreich eingeworbene Anteil der bewilligten Förderungen aus dem *Horizon 2020*-Budget entspricht mit 2,8 % ungefähr dem Beteiligungsanteil. Der Anteil österreichischer Koordinatorinnen und Koordinatoren (in absoluten Zahlen insgesamt 735) an allen Koordinierenden beträgt 2,6 %, wobei die österreichischen Universitäten vergleichsweise wenig Koordinationsrollen übernehmen.

Mit einer Erfolgsquote von 18,2 % auf Ebene der Beteiligungen liegt Österreich deutlich über der durchschnittlichen *Horizon 2020*-Erfolgsquote von 15,7 % und nach Belgien (19,2 %) an zweiter Stelle unter den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union.⁶¹

Die Teilnahme österreichischer Beteiligter an den einzelnen Säulen und deren Untergliederungen (siehe Tabelle 1-12) fällt naturgemäß sehr unterschiedlich aus. Aus budgetärer Sicht sind die großen Programmbereiche („Säulen“) *„Societal Challenges“*, *„Excellent Science“* und *„Industrial Leadership“* am bedeutendsten. Die meisten Mittel konnten diesbezüglich in der Säule 3 *„Societal Challenges“* in Höhe von 564,5 Mio. € für Österreich eingeworben werden. Der österreichische Anteil in Säule 3 entspricht damit 2,8 % an den in allen Verträgen budgetierten Förderungen dieser Säule. In der Säule 1 *„Excellent Science“* wurden 482,6 Mio. € von in Österreich tätigen Forscherinnen und Forschern eingeworben, was einem Anteil von 2,6 % in dieser Säule gleichkommt. In der Säule 2 *„Industrial Leadership“* wurden 370,5 Mio. € von Österreich eingeworben, was einem Budgetanteil von 3,3 % entspricht, d.h. dass diese Säule gegenüber den beiden erst genannten Säulen

deutlich überdurchschnittlich in Österreich vertreten ist. Mit Anteilen von 2,3 % an den Beteiligungen sowie 2,3 % bei den Koordinationen liegen die österreichischen Beiträge in der Säule *„Excellent Science“* deutlich unter dem österreichischen *Horizon 2020*-Durchschnitt von 2,9 % bzw. 2,6 %. Entsprechend darüber liegen die österreichischen Anteile in den Säulen *„Industrial Leadership“* (3,5 % bzw. 2,9 %) und *„Societal Challenges“* (jeweils 3,0 %). Besonders überdurchschnittlich schneidet Österreich in der Programmlinie *„Science with and for Society“* ab, wo der Anteil österreichischer Koordinationen bei 11,0 %, der eingeworbene Budgetanteil bei 7,2 % und der Anteil an allen Projektbeteiligungen bei 6,1 % liegt. Zu berücksichtigen ist dabei jedoch, dass diese Programmlinie nur über geringe Budgetmittel verfügt (nur 0,7 % der gesamten Mittel entfallen auf diese Programmlinie). Besonders niedrig sind die Beteiligungen aus Österreich in den ebenfalls mit niedrigem Budget ausgestatteten Programmlinien *„Cross-cutting issues“* (1,8 % aller Beteiligungen und 1,1 % aller Koordinationen) sowie EURATOM (0,8 % aller Beteiligungen und 3,1 % aller Koordinationen).

Innerhalb der Säule 3 *„Societal Challenges“* finden sich die höchsten Beteiligungsanteile österreichischer Institutionen in den thematischen Clustern „Intelligenter, umweltfreundlicher und integrierter Verkehr“ mit 4,1 % (Koordinationen: 3,5 % und Budget: 3,4 %) im Vergleich zu allen Beteiligungen in diesem Cluster, „Integrative, innovative und reflexive Gesellschaften“ mit 4,0 % (K: 2,7 % sowie B: 3,6 %), sowie „Sichere, saubere und effiziente Energie“ mit 3,4 % (K: 3,4 %; B: 3,5 %). Diese thematischen *Societal Challenges* können im europäischen Vergleich als österreichische Stärkefelder betrachtet werden. Unterdurchschnittlich niedrigere Beteiligungen finden sich insbesondere in den Clustern „Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit, nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, marine, maritime und limnologische Forschung und Biowirtschaft“ mit 2,1 % (K: 2,3 %; B: 2,1 %) sowie „Gesundheit, demografischer Wandel

⁶¹ Zum Vergleich: Die Erfolgsquote von Schweizer Beteiligungen beträgt 18,2 %, jener bei US-amerikanischen 18,6 %.

und Wohlergehen“ mit 2,3 % (K: 2,6 %; B: 2,1 %). Vom reinen quantitativen Umfang sind für Österreich die Cluster „Verkehr“ (155,6 Mio. €), „Energie“ (123,1 Mio. €) sowie „Gesundheit“ (105,9 Mio. €) innerhalb dieser Säule am bedeutsamsten.

Innerhalb der Säule „*Industrial Leadership*“ finden sich die höchsten Beteiligungsanteile österreichischer Institutionen insbesondere in den thematischen Clustern „Materialien“⁶² mit 3,8 % (Koordinationen: 2,2 %; Budget: 4,5 %) und „IKT“ mit 4,0 % (K: 3,9 %; B: 3,5 %), die als industrierelevante thematische Stärken Österreichs ausgewiesen werden. Mit Abstrichen trifft das auch auf die Cluster „*Advanced Manufacturing*“ mit einem Beteiligungsanteil von 3,5 % (K: 6,0 %; B: 4,5 %) sowie auf „Biotechnologie“ mit 2,8 % (K: 0,9 %; B: 2,9 %) zu. In der Säule „*Excellent Science*“ finden sich mit 3,6 % überdurchschnittlich hohe Beteiligungsanteile österreichischer Antragsteller innerhalb der Programmlinie „künftige und neu entstehende Technologien (FET)“ (Koordinationen: 4,5 %; Budget: 3,3 %) sowie im „*European Research Council (ERC)*“ mit 2,7 % (K: 2,7 %; B: 2,7 %). Vergleichsweise niedrigere Beteiligungsanteile finden sich bei den „Forschungsinfrastrukturen“ mit 1,9 % (K: 3,0 %; B: 1,6 %). Hinsichtlich des monetären Umfangs sind für Österreich der ERC mit 266,7 Mio. € und die MSCA mit 117,6 Mio. € von besonderer Relevanz trotz vergleichsweise niedrigerer Beteiligungsanteile in den „*Marie-Skłodowska-Curie-Maßnahmen (MSCA)*“ mit 2,1 %.

Die meisten österreichischen Beteiligungen – bezugnehmend auf die Gesamtanzahl – in *Horizon 2020* stammen aus dem Unternehmenssektor (37,6 %), davon sind fast zwei Drittel kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Danach folgen der Hochschulsektor (27,9 %) und der außeruniversitäre Forschungssektor (23,3 %). Insgesamt machen diese drei Sektoren fast 89 % der österreichischen Beteiligungen in *Horizon 2020* aus. Der Rest entfällt auf den öffentlichen Bereich (3,3 %) bzw. in die Kategorie „*Sonstige*“ (7,8 %).

Monetär betrachtet entfallen 497,6 Mio. € (oder 35,7 %) auf die Universitäten und Hochschulen,

465,9 Mio. € (oder 33,5 %) auf Unternehmen sowie 348,9 Mio. € (oder 25,0 %) auf außeruniversitäre Forschungseinrichtungen.

Diese Institutionstypen engagieren sich in unterschiedlichem Ausmaß in den jeweiligen Programmlinien. Gemessen an den eingeworbenen Förderungen beträgt der Anteil des österreichischen Hochschulsektors in der Säule 1 („*Excellent Science*“) 68,4 %. Das ist – wenig überraschend – durch einen hohen Anteil an Beteiligungen im *European Research Council (ERC)* in Höhe von 73,9 % erklärbar. Aber auch bei den Programmlinien *FET* und *MSCA* ist der Anteil des Hochschulsektors gemessen an den eingeworbenen Förderungen mit 70,7 % sowie 65,9 % sehr hoch. Der entsprechende Anteil des außeruniversitären Bereichs liegt in der Säule 1 bei 18,2 % und jener des Unternehmenssektors liegt bei 12,3 %. In den Säulen 2 („*Industrial Leadership*“) und 3 („*Societal Challenges*“) hingegen zeigt sich – wiederum gemessen an den eingeworbenen Förderungsmitteln – ein gänzlich anderes Bild. In diesen beiden Säulen liegen die Beteiligungen aus dem österreichischen Unternehmenssektor vor den Beteiligungen des heimischen außeruniversitären Sektors. Der Anteil des österreichischen Hochschulsektors liegt hingegen unter bzw. bei rund 20 %. Gemessen an den eingeworbenen Förderungen liegt der Anteil des österreichischen Unternehmenssektors in Säule 2 bei 54,5 %. Der entsprechende Anteil des österreichischen außeruniversitären Sektors beträgt 25,5 % und der Anteil des Hochschulsektors liegt bei 16,4 %. In Säule 3 („*Societal Challenges*“) liegt der Anteil des österreichischen Unternehmenssektors gemessen an den eingeworbenen Förderungen bei 37,9 %. Vergleichsweise hoch ist in dieser Säule auch der entsprechende Anteil des außeruniversitären Sektors mit 29,7 %. Der entsprechende Anteil des Hochschulsektors liegt in Säule 3 hingegen lediglich bei 22,0 %. In der horizontalen Programmlinie „*Wissenschaft mit der und für die Gesellschaft*“ teilt sich die österreichische Beteiligung nach Organisationstyp, gemessen an den eingeworbenen Förderungen, fol-

62 Programm *Nanotechnologies, Advanced Materials and Production (NMP)*.

Tabelle 1-12: Österreichs Abschneiden in Horizon 2020 nach Säulen, Projektteilnahmen, Projekten, Koordinationen und Budget

	Bewilligte Beteiligungen (alle Staaten)	Bewilligte österr. Beteiligungen	Anteil Österreichs (in %)	Bewilligte Koordinationen (alle Staaten)	Bewilligte Koordinationen (Österreich)	Anteil Projekte mit österr. Koordinatoren an allen Koordinationen (in %)	EU-Beitrag (alle Staaten, in Mio. €)	EU-Beitrag (Österreich, in Mio. €)	Anteil Österreich am EU-Beitrag (in Mio. €)
Horizon 2020 gesamt	123.701	3.571	2,9	28.355	735	2,6	51.693,1	1.460,1	2,8
<i>Excellent Science</i>	39.139	913	2,3	15.590	359	2,3	18.490,2	482,6	2,6
davon <i>ERC</i>	5.920	158	2,7	5.496	148	2,7	9.795,3	266,6	2,7
<i>Industrial Leadership</i>	28.425	982	3,5	5.968	172	2,9	11.096,0	370,5	3,3
<i>Societal Challenges</i>	51.059	1.518	3,0	6.032	180	3,0	19.811,7	564,6	2,8
<i>Spreading Excellence and Widening Participation</i>	1.046	34	3,3	321	1	0,3	703,4	9,9	1,4
<i>Science with and for Society</i>	1.576	96	6,1	164	18	11,0	326,6	23,6	7,2
<i>Cross Theme</i>	795	14	1,8	184	2	1,1	403,9	6,1	1,5
EURATOM	1.661	14	0,8	96	3	3,1	861,3	2,9	0,3

Quelle: EK/FFG per 03/2020.

gendermaßen auf: Hochschulsektor: 28,0 %, Unternehmenssektor: 12,4 %, sowie außeruniversitärer Sektor: 44,3 %. In der Programmlinie „*Verbreitung von Exzellenz und Ausweitung der Beteiligung*“ liegen die Anteile bei 48,9 % (Hochschulsektor) und 41,5 % (außeruniversitäre Forschung).

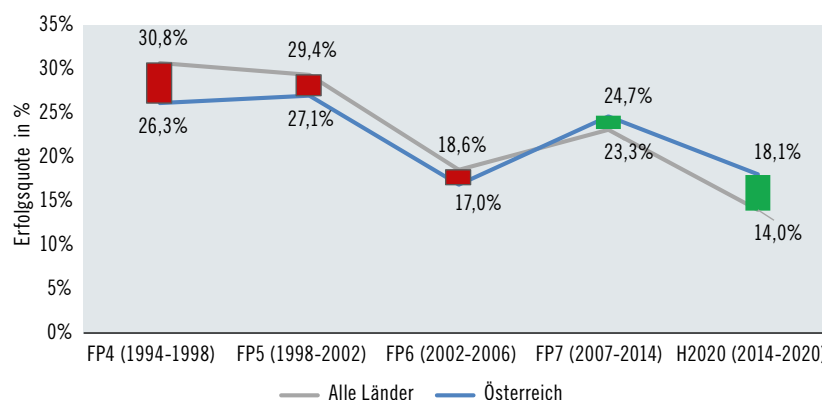
Exkurs: Highlights der Beteiligung österreichischer Unternehmen an Horizon 2020

Im Dezember 2019 hat die FFG ein sogenanntes *Thematic Dossier*⁶³ veröffentlicht, in dem die Perfor-

mance österreichischer Unternehmen hinsichtlich ihrer Beteiligung an den verschiedenen Programmlinien und Instrumenten von *Horizon 2020* näher analysiert wurde. Im Folgenden werden ausgewählte Aspekte daraus zusammengefasst.

Abbildung 1-31 zeigt die Erfolgsquoten österreichischer Unternehmen mit ihren Beteiligungsprojekten in den jeweiligen Programmperioden. Als generelles Muster zeigt sich, dass sich der Rückstand der Erfolgsquoten gegenüber dem Gesamtdurchschnitt zunächst in den ersten drei Programmperioden, in

Abbildung 1-31: Die langfristige Entwicklung der Erfolgsquoten österreichischer Unternehmen in den FTI-politischen Programmen der EU



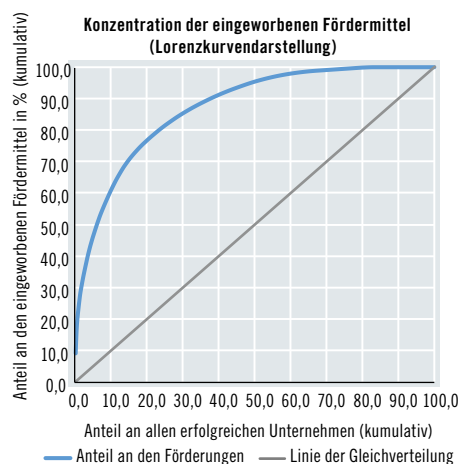
Quelle: Auswertung des EU-Performance Monitorings der FFG.

63 Vgl. FFG (2019).

denen Österreich bereits als Vollmitglied agiert hatte, laufend verringerte, um dann beginnend mit dem 7. Rahmenprogramm bereits eine überdurchschnittliche Erfolgsquote zu erzielen. Im derzeit aktuellen Rahmenprogramm wiesen nun die österreichischen Erfolgsquoten bereits einen Vorsprung von vier Prozentpunkten gegenüber dem gesamten Länderdurchschnitt auf.

Mit dieser Erfolgsquote von 18,1 % erreichen Österreichs Unternehmen in *Horizon 2020* die höchste Quote aller EU-Mitgliedsstaaten (knapp vor Frankreich und Belgien). Auch die österreichischen KMU sind überdurchschnittlich erfolgreich. Ihre Erfolgsquote liegt im europäischen Vergleich mit 15 % an der zweiten Stelle hinter Belgien (15,3 %) und deutlich über dem europäischen Durchschnitt von 11,6 %. Bisher konnten ca. 280 österreichische KMU Fördermittel in der Höhe von rund 170 Mio. € (oder 42 % der gesamten Mittel, die Österreichs Unternehmen erzielen konnten) im Rahmen von *Horizon 2020* lukrieren. Auch das neue KMU-Instrument in *Horizon 2020* hat sich für Österreichs KMU als attraktiv erwiesen. Mit 113 Beteiligungen erhielten die österreichischen KMU ca. 42 Mio. € im Rahmen dieses Instruments.

Abbildung 1-32: Die Konzentration der Fördermittel auf die erfolgreichsten Unternehmen



Quelle: FFG (2019).

Insgesamt stehen hinter diesen Erfolgen ca. 500 Unternehmen, die erfolgreich Projektbeteiligungen einwerben konnten. Zum Vergleich: Im 4. Rahmenprogramm, mit dem Österreich damals als neues EU-Mitglied vollwertig in die europäische FTI-Politik eingestiegen ist, betrug die Zahl der erfolgreich teilnehmenden Unternehmen lediglich 186. Betrachtet man die eingeworbenen Förderungssummen, so zeigt sich, dass der Großteil dieser Förderungen auf eine vergleichsweise kleine Zahl von besonders erfolgreichen Unternehmen entfällt. Das erfolgreichste österreichische Unternehmen ist sogar an 57 Projekten beteiligt. Insgesamt entfallen auf die Top 10 Unternehmen mehr als 60 % der gesicherten Finanzierung (siehe Abbildung 1-32). Rund 33 %, das sind ca. 180 österreichische Unternehmen, sind an mehr als zwei erfolgreichen *H2020*-Projekten beteiligt.

Exkurs: Highlights der Beteiligung österreichischer Universitäten und Forschungseinrichtungen an *Horizon 2020*

Österreichs Universitäten und Hochschulen sowie die außeruniversitären Einrichtungen sind neben den oben erwähnten Unternehmen die zentralen Akteure, was die Teilnahme an *Horizon 2020* und somit die Lukrierung einschlägiger Fördermittel für Forschung und Entwicklung betrifft. Die Zahl der Beteiligungen sowie der lukrierten Fördermittel beträgt bei den Universitäten/Hochschulen 939 (497,6 Mio. €) und bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen 786 (348,9 Mio. €)⁶⁴. Damit entfallen auf Österreichs Universitäten/Hochschulen 2,5 % der gesamteuropäischen Beteiligungen durch diesen Organisationstyp und auf die österreichischen außeruniversitären Forschungseinrichtungen 3,2 % am entsprechenden Gesamtwert. Innerhalb Österreichs beträgt der Anteil der Universitäten/Hochschulen 27,9 % bzw. 23,4 % bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

Aufgrund der unterschiedlichen Ausrichtung der einzelnen Programmlinien ergeben sich naturgemäß

⁶⁴ Alle Angaben in diesem Abschnitt (Exkurs) basieren auf einer Sonderauswertung der FFG mit dem Stichtag 15.12.2019 (durchgeführt am 01.04.2020).

starke Unterschiede, was die Inanspruchnahme der jeweiligen Programme durch die einzelnen Organisationstypen betrifft. Die Universitäten/Hochschulen sind sehr stark auf die Säule 1 „*Excellent Science*“ fokussiert. Insgesamt erhalten sie 324,7 Mio. € über diese Säule (bzw. 64,8 % aller H2020-Fördermitteln, die von den österreichischen Universitäten eingeworben werden). Hierin wiederum ist es der *European Research Council (ERC)*, der mit 200,1 Mio. € die größte Rolle spielt. Die österreichischen Universitäten sind somit in der Lage, beträchtliche Finanzierungsmittel für ihre Spitzenforschung aus diesem besonders selektiven Fördertopf von *Horizon 2020* zu lukrieren. Neben dem ERC spielen für die Universitäten/Hochschulen auch die „*Marie-Skłodowska-Curie-Maßnahmen (MSCA)*“ mit 74,2 Mio. € eine auch quantitativ bedeutsame Rolle. Die „*Future and Emerging Technologies (FET)*“ liegen mit 39,3 Mio. € in der Säule 1 an dritter Stelle.

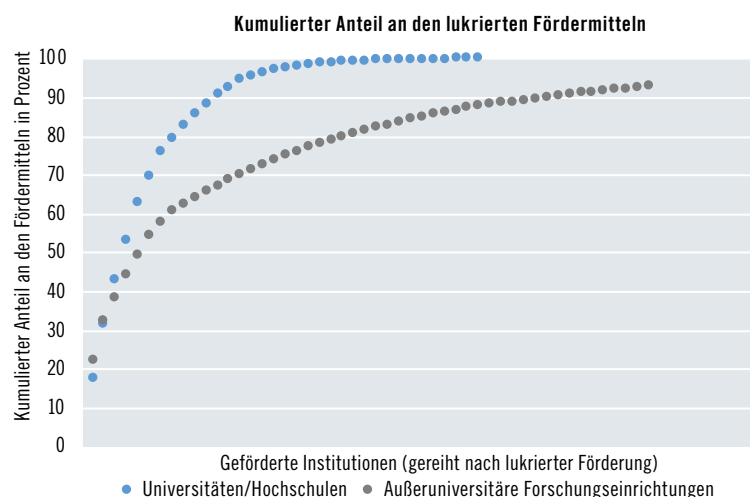
Über die Säule „*Societal Challenges*“ fließen in 257 Beteiligungen ca. 105,6 Mio. € Fördermittel an die österreichischen Universitäten/Hochschulen, wobei hier die Programmlinien „*Health*“ mit 42,8 Mio. € (bzw. 81 Beteiligungen) sowie „*Environment*“ mit 14,3 Mio. € (44 Beteiligungen) dominieren. Für die Univer-

sitäten spielt die Säule „*Industrial Leadership*“ eine vergleichsweise geringere Rolle (56,5 Mio. € in 144 Beteiligungen, davon 90 im IKT-Bereich).

Bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen ist die Verteilung der lukrierten Fördermittel über die drei Säulen etwas gleichmäßiger, was in der großen Heterogenität dieses Institutionentyps begründet ist (von grundlagenforschungsorientierten Einrichtungen wie der ÖAW bis hin zu sehr anwendungsnahen Forschungszentren). Mit 156,5 Mio. € (bzw. 553 Beteiligungen) ist für diese Einrichtungen die Säule „*Societal Challenges*“ am wichtigsten, gefolgt von „*Industrial Leadership*“ mit 95,5 Mio. € (200 Beteiligungen) und „*Excellent Science*“ mit 81,3 Mio. € (159 Beteiligungen).

Ähnlich wie bei den Unternehmen sind auch bei den Universitäten/Hochschulen sowie den außeruniversitären Forschungseinrichtungen die lukrierten Fördermittel vor allem auf einige wenige große und besonders erfolgreiche Institutionen konzentriert. Es wird zwar eine „breite Masse“ an Institutionen erreicht, quantitativ konzentrieren sich die Mittel jedoch überwiegend auf diese wenigen Institutionen (siehe Abbildung 1-33).

Abbildung 1-33: Die Konzentration der Fördermittel auf Institutionen (Universitäten/Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen)



Anmerkung: Bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind nur die 50 Institutionen mit den höchsten Fördermitteln dargestellt. Diese 50 erhalten in Summe 92,8 % aller Fördermittel, die zu diesem Institutionstyp fließen.

Quelle: Datengrundlage FFG, eigene Berechnungen.

Aus Abbildung 1-33 ist ersichtlich, dass bei den Universitäten/Hochschulen auf die fünf – hinsichtlich absoluter Zahlen - erfolgreichsten (das sind die Universität Wien, die Technische Universität Wien, IST Austria, die Technische Universität Graz und die Medizinische Universität Wien) ca. 63 % der gesamten *Horizon 2020*-Fördermittel entfallen. Bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen ist dieser Konzentrationsgrad etwas geringer ausgeprägt; auf die fünf erfolgreichsten Institutionen (AIT, ÖAW, Kompetenzzentrum Das virtuelle Fahrzeug, JOANNEUM RESEARCH und CeMM⁶⁵) entfallen knapp 50 % der Fördermittel.

Die Erfolgsquoten hinsichtlich der Teilnahme an *Horizon 2020* liegen auch bei den Universitäten/Hochschulen sowie den außeruniversitären Forschungseinrichtungen über den jeweiligen europäischen Durchschnittswerten. Bei den Universitäten/Hochschulen beträgt die Erfolgsquote 14,4 % (gegenüber 13,6 % im entsprechenden EU-Durchschnitt) und bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen 20,0 % (gegenüber 18,8 %).

Ein explizites Ziel der österreichischen und auch der europäischen Forschungs- und Technologiepolitik ist es, die kooperative Forschung zu fördern und insbesondere die Verbindungen zwischen den akademischen (Universitäten/Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen) und wirtschaftlichen Sektoren zu intensivieren. Mehr als ein Drittel der österreichischen Projekte in *Horizon 2020* umfassen Kooperationen zwischen Privatwirtschaft (Unternehmen) und Universitäten/Hochschulen. Diese Projekte erzielen insgesamt rund 366 Mio. € an Fördermitteln. Dies entspricht einem Anteil von 40,2 % an der Gesamtfinanzie-

rung, was auch das hohe Maß an Forschungsk Kooperationen zwischen diesen Sektoren in Österreich widerspiegelt.⁶⁶

1.3.2 Das neue Rahmenprogramm

Am 07.06.2018 hat die Europäische Kommission ihren Vorschlag für *Horizon Europe*, das nächste Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (Laufzeit: 2021–2027), vorgestellt. Dieser bestand aus der Verordnung zur Etablierung von *Horizon Europe* einschließlich der Beteiligungsregeln sowie des Beschlusses über das spezifische Programm zur Durchführung von *Horizon Europe*. Nach der inhaltlichen Einigung der Mitgliedsstaaten im Rat vom 30.11.2018 und einer Reihe von Trilog-Verhandlungen, die bereits unter der österreichischen Ratspräsidentschaft in der zweiten Jahreshälfte 2018 erfolgreich initiiert wurden, einigten sich der Europäische Rat und das Europäische Parlament unter Vermittlung der Europäischen Kommission am 27.03.2019⁶⁷ auf ein „*Common Understanding*“ zu *Horizon Europe*.⁶⁸ Nach der politischen Einigung hat die Kommission den strategischen Planungsprozess eingeleitet, um den Inhalt der Arbeitsprogramme und Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen für die ersten vier Jahre von *Horizon Europe* vorzubereiten.

Die grundsätzliche Verständigung zwischen den Entscheidungsträgern bezieht sich auf Strukturen und Inhalte des künftigen EU-Forschungsrahmenprogramms, jedoch noch ohne Berücksichtigung der finanziellen Ausstattung, da das Budget von *Horizon Europe* von der finanziellen Ausstattung und Programmierung des nächsten Finanzrahmens der EU (*multi-annual financial framework*) abhängig ist.

⁶⁵ CeMM ist eine 100 % Tochter der ÖAW.

⁶⁶ FFG (2019)

⁶⁷ Das Europäische Parlament hat die Vereinbarung offiziell am 17.04.2019 verabschiedet.

⁶⁸ Information aus dem KoWi-Factsheet, Juli 2019; https://www.kowi.de/Portaldata/2/Resources/kowi/KoWi-Factsheet_-_Common_Understanding-HE.pdf

Abbildung 1-34: Die Struktur von Horizon Europe im Überblick

Säule I Open Science (25,8 Mrd.)	Säule II Global Challenges and Industrial Competitiveness (52,7 Mrd.)	Säule III Open Innovation (13,5 Mrd.)
European Research Council	Clusters: • Health • Culture, Creativity and Inclusive Society • Civil Security for Society • Digital, Industry and Space • Climate, Energy and Mobility • Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment	European Innovation Council
Marie Skłodowska-Curie Actions		European Innovation Ecosystems
Research Infrastructures		European Institute of Innovation and Technology
	Joint Research Centre (non-nuclear)	
Widening Participation and Strengthening the European Research Area (2,1 Mrd.)		
Widening Participation and spreading excellence		
Reforming and Enhancing the European R&I System		

Quelle: FFG (2020).

Abbildung 1-34 gibt einen Überblick über die Ausgestaltung bzw. die Struktur der Säulen und Programmbereiche von *Horizon Europe*.

Im Herbst 2018 wurden auf politischer Ebene einzelne Missionsbereiche definiert. Diese sind:

1. Anpassung an den Klimawandel, inklusive gesellschaftlicher Transformation
2. Krebsforschung
3. Gesunde Ozeane, Meere, Küsten- und Inlandsgewässer
4. Klimaneutrale und intelligente Städte
5. Bodengesundheit und Nahrung

Aus diesen Missionsbereichen sollen in weiterer Folge fünf ganz konkrete Missionen entwickelt werden. Für jeden Missionsbereich wurde bereits ein hochrangiges unabhängiges Gremium von Expertinnen und Experten zusammengestellt, das die Aufgabe hat, genau diesen Entwicklungsprozess von Missionsbereichen zu den konkreten Missionen mit genau

festgeschriebenen Zielen zu bewerkstelligen. Dieser Prozess findet für die meisten Missionen im Laufe des Jahres 2020 statt. Der Zweck einer Mission ist es dann, konkrete Ergebnisse mit definierten Zielsetzungen für die Gesellschaft zu liefern bzw. ein europäisches öffentliches Gut zu schaffen.

Im Vergleich zu *Horizon 2020*, dem bis Ende 2020 laufenden 8. Forschungsrahmenprogramm der EU, gibt es einige Änderungen. Die wesentlichen sind:

- Neustrukturierung der Inhalte bei gleichzeitigem Erhalt der Säulenstruktur
- Etablierung des Europäischen Innovationsrats (*European Innovation Council, EIC*)⁶⁹
- Neue Assoziierungsmöglichkeiten für industrialisierte Drittstaaten
- Einführung von Missionen
- Absicht, Bürgerinnen und Bürger sowie Organisationen der Zivilgesellschaft stärker einzubinden
- Neugestaltung der Partnerschaften

⁶⁹ Die Grundlagen des EIC wurden bereits in der letzten Phase von *Horizon 2020* im Herbst 2019 mit dem *EIC Pilot* geschaffen. Hierfür werden bereits etablierte Instrumente (wie z.B. *FET*, *KMU-Instrument*) zusammengefasst und mit neuen Förderinstrumenten (z.B. *Pathfinder* und *Accelerator*) ergänzt. Die Förderinstrumente sind themenoffen und zielen auf marktschaffende Innovationen ab, die zu radikal neuen, bahnbrechenden Produkten, Dienstleistungen, Prozessen und Geschäftsmodellen führen sollen.

Weitestgehende Kontinuität zu *Horizon 2020* ist beim ERC sowie bei den Forschungsinfrastrukturen vorgesehen. Bei den „Marie Skłodowska-Curie-Maßnahmen (MSCA)“ sind künftig stärkere Synergien mit anderen Programmen angedacht. *MSCA-Fellows* sollen etwa auch an Ausbildungsprogrammen der *Knowledge and Innovation Communities (KICs)* des *European Institute of Innovation and Technology (EIT)* teilnehmen dürfen.⁷⁰

Folgend werden drei wesentliche Neuerungen zusammenfassend dargestellt: die Partnerschaften in Säule II sowie der EIC und die europäischen Innovationsökosysteme in Säule III.

In *Horizon Europe* werden die Umsetzungsformen bzw. -instrumente der öffentlich-öffentlichen und öffentlich-privaten Partnerschaften (bislang JPIs, ERA-Nets, JTIs/JUs, EIT, Artikel 185 Maßnahmen etc.) unter dem Oberbegriff der „*European Partnerships*“ neu strukturiert. Zukünftig wird es drei Typen von Partnerschaften mit einer stärkeren Ausdifferenzierung geben, nämlich: ko-programmierte, ko-finanzierte und institutionelle Partnerschaften. Die zwischen der Europäischen Union und öffentlichen bzw. privaten Akteuren getroffenen Partnerschaftsvereinbarungen werden in den thematischen Clustern von *Horizon Europe* eine wichtige Rolle einnehmen.⁷¹ Zur Vorbereitung der Partnerschaften führte die Europäische Kommission in der zweiten Jahreshälfte 2019 eine Konsultation mit den Mitgliedsstaaten (sowie Island und Norwegen) durch. Zu den 44 von der Kommission bereits identifizierten Partnerschaftskandidaten⁷² kamen vier weitere zu den Themen Gesundheit/Antibiotikaresistenz, Nachhaltige Städte, Schiffsverkehr und Geologische Dienstleistungen hinzu. Außerdem wurde eine mögliche neue *EIT Knowledge and Innovation Community (KIC)* zum Thema „*Cultural and Creative Industries*“ identifiziert. Das macht insge-

samt ein Portfolio von 49 Partnerschaften zu Beginn von *Horizon Europe*. Der am 28.01.2020 diesbezüglich veröffentlichte Bericht⁷³ der Europäischen Kommission adressiert alle Vorschläge für Partnerschaften (sowohl der Europäischen Kommission als auch der Mitgliedsstaaten). Berücksichtigt wurden neben den Konsultationsergebnissen auch Aspekte aus den Diskussionen mit den im sogenannten Strategischen Schattenprogrammausschuss vertretenen Mitgliedsstaaten.

Ein wichtiges *Tool* zum Monitoring und Lernen aus den laufenden Partnerschaften stellt das von der FFG koordinierte EU-Projekt ERA-LEARN dar.⁷⁴ Es sammelt in regelmäßigen Abständen Daten zu P2P-Netzwerken sowie *Joint Calls* und geförderten F&E-Projekten. Daten sowie Analysen diverser Aspekte der aktuellen „*Partnership Landscape*“ werden auf dem ERA-LEARN Webportal dargestellt. Seit 2019 werden darüber hinaus spezifische „*Country Reports*“ erstellt; die ersten drei Berichte (Polen, Österreich, Spanien) sind bereits erschienen. Österreich wird in dem Bericht eine hohe Beteiligung an PPP-Ausschreibungen konstatiert (zweite Stelle nach den Niederlanden), von denen 259 Projekte finanziert wurden. Als problematisch wurde das limitierte Budget genannt, insbesondere in Ausschreibungen zu den sog. „*Grand Challenges*“. Dem Bericht zufolge schätzen österreichische Forschende bislang P2Ps als zusätzliche Finanzierungsquelle, aber auch als Ausweg aus dem starken *Horizon 2020*-Wettbewerb und gleichzeitig als vorbereitenden Schritt für *Horizon Europe*.⁷⁵

Eine weitere Neuerung in *Horizon Europe* ist der Europäische Innovationsrat (EIC) in Säule III, der dazu beitragen soll, dass die EU bei bahnbrechenden marktschaffenden Innovationen eine führende Rolle einnimmt.

70 Vgl. KoWi (2019).

71 Informationsgrundlage: <https://www.kowi.de/kowi/aktuelles/horizon-europe-vorbereitung-von-europaeischen-partnerschaften.aspx>

72 Vgl. Niehoff et al. (2019). Der Bericht enthält eine Auflistung der vorgeschlagenen Partnerschaften.

73 Ebd.

74 ERA-LEARN: *Strengthening partnership programmes in Europe*; <https://www.era-learn.eu>

75 Vgl. Amanatidou (2019).

Der EIC soll hierzu zwei komplementäre Programmlinien umfassen:

- a. *Pathfinder for Advanced Research*: Der *Pathfinder* basiert auf den *Future and Emerging Technologies (FET)*-Programmen *FET Open* und *FET Proactive* unter *Horizon 2020*. Er soll themenoffen sein und hochriskante und innovative technologieorientierte Vorhaben vor allem von Konsortien, aber auch von einzelnen Antragstellenden fördern. *Pathfinder*-Projekte bieten daher insbesondere die Möglichkeit, grundlagenforschungsnahe Ideen mit hohem Potential auch auf die spätere Umsetzungsphase im Rahmen des *Accelerators* hinzuführen.
- b. *Accelerator*: Der *Accelerator* knüpft an das KMU-Instrument unter *Horizon 2020* an und soll vor allem KMU (inkl. Start-ups) bis *Mid-Caps* und ihre potentiell bahnbrechenden und marktschaffenden Innovationen unterstützen. Dabei wird erstmals innerhalb der FTI-Politik der EU ein sogenannter *Blended Finance*-Ansatz zur Anwendung kommen. Neben klassischen Zuschüssen (*grants*) in einer Höhe von 0,5 bis maximal 2,5 Mio. € wird es nämlich auch die Möglichkeit von *equity funding* durch einen hierfür eigens geschaffenen europäischen Fonds (*EIC Fund* als rechtlich selbstständige Entität mit Sitz in Luxemburg) geben.⁷⁶ Dieses *equity funding* ist optional (und auch nicht notwendigerweise an eine Zuschussförderung gebunden, kann aber mit ihr verbunden werden) und bis zu max. 15 Mio. € möglich. Ebenfalls besteht die Möglichkeit einer Syndizierung mit privaten Risikokapitalinvestoren. Zudem wird kostenloses Coaching und Mentoring angeboten, um Unternehmen bei der Skalierung und beim Wachstum zu unterstützen. Dieses Service wird durch das *Enterprise Europe Network (EEN)* ermöglicht.

Die in *Horizon 2020* gestarteten *FET Flagships* (*Human Brain Project*, *Graphene* und *Quantum Technologies*) werden entsprechend ihrer bisherigen Laufzeiten weiter gefördert. Unter *Horizon Europe* sollen nach aktuellem Stand jedoch keine weiteren *FET Flagships* gefördert werden, wenngleich die neuen *FET Flagship*-Vorschläge aus *Horizon 2020*, die derzeit mit Hilfe einer „*preparatory action*“ ausgearbeitet werden, in *Horizon Europe* umgesetzt werden sollen, sei es im Rahmen von Missionen, durch Partnerschaften oder normale Ausschreibungen.

Die Europäische Kommission hat in ihrem Vorschlag für *Horizon Europe* erstmals auch eine Intervention zur Entwicklung europäischer Innovationsökosysteme in Säule III mit einem tentativen Budget von 500 Mio. € vorgeschlagen. Konkret sieht der Vorschlag vor, die regionalen und nationalen Innovationsakteure zusammenzubringen und die Umsetzung gemeinsamer grenzüberschreitender Innovationsprogramme durch die Mitgliedsstaaten und assoziierten Ländern zu unterstützen. Angesprochen werden Unterstützungsmaßnahmen, die von der Verbesserung der *Soft Skills* für Innovationen bis hin zu Forschungs- und Innovationsmaßnahmen reichen, um die Wirksamkeit des europäischen Innovationssystems zu steigern. Die Maßnahmen sollen die EFRE-Unterstützung für Innovationsökosysteme und interregionale Partnerschaften zu Themen der intelligenten Spezialisierung ergänzen. Aufbauend auf ein Konsultationsverfahren, das im Jänner 2020 durchgeführt wird, sollen die Ergebnisse in das Arbeitsprogramm 2021 einfließen.

1.3.3 Resümee

Während die Ausgestaltung von *Horizon Europe* sich fortlaufend konkretisiert und nach dem erfolgten Exit Großbritanniens aus der Europäischen Union einen Unsicherheitsfaktor abgelegt hat und im Wesentlichen nur noch von der Entscheidung über den nächsten Finanzrahmen abhängt, läuft *Horizon 2020* seinem Ende zu. Die aktuelle Datenlage bestätigt einmal

⁷⁶ Vgl. FFG (2020): *Horizon Europe*. 9. EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2021-2027); https://www.ffg.at/sites/default/files/downloads/HORIZON%20EUROPE_FactSheet_17022020_1.pdf

mehr den guten Erfolg österreichischer Institutionen und Forscherinnen und Forscher aus Industrie und Wissenschaft im mittlerweile achten europäischen Forschungsrahmenprogramm.

Da heuer die aktuelle Programmperiode von *Horizon 2020* ausläuft, erlauben die Daten auch eine zumindest vorläufige positive Gesamtbewertung der Teilnahme Österreichs. Gemessen an den Beteiligungen liegt Österreich im internationalen Vergleich an der elften Stelle knapp hinter der Schweiz. Die Gesamtsumme der Bewilligungen für Österreich liegt bei 1,46 Mrd. €. Mit einer Erfolgsquote von 18,2 % auf Ebene der Beteiligungen liegt Österreich deutlich über der durchschnittlichen *Horizon 2020*-Erfolgsquote von 15,7 % und nach Belgien (19,2 %) an zweiter Stelle unter den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. Die meisten Mittel konnten in der Säule 3 „*Societal Challenges*“ in Höhe von 564,5 Mio. € für Österreich mit einem gesamteuropäischen Anteil von 2,8 % eingeworben werden. Der relativ gesehen höchste Budgetanteil von 3,3 % wurde in der Säule 2 „*Industrial Leadership*“ eingeworben. Mit Anteilen von 2,6 % am eingeworbenen Budget, 2,3 % an den Beteiligungen sowie 2,3 % an den Koordinationen liegen die österreichischen Beiträge in der Säule „*Excellent Science*“ deutlich unter dem österreichischen *Horizon 2020*-Durchschnitt von 2,8 %, 2,9 % bzw. 2,6 %.

Einen wesentlichen Anteil am Erfolg Österreichs in *Horizon 2020* hatten die österreichischen Unternehmen, deren Anteil 37,6 % an allen beteiligten österreichischen Einrichtungen ausmacht, davon sind fast zwei Drittel kleine und mittlere Unternehmen. Betrachtet man die eingeworbenen Förderungssummen, so zeigt sich, dass der Großteil dieser Förderungen auf eine vergleichsweise kleine Zahl von besonders erfolgreichen Unternehmen entfällt. Insgesamt entfallen auf die Top 10 Unternehmen mehr als 60 % der gesicherten Finanzierung. Das erfolgreichste österreichische Unternehmen ist sogar an 71 Projekten beteiligt. Insgesamt waren mehr als 500 österreichische Unternehmen erfolgreich am *Horizon 2020*-Programm beteiligt.

Neben den Unternehmen sind vor allem auch die

Institutionstypen Universitäten/Hochschulen sowie die außeruniversitären Forschungseinrichtungen wesentlich für die österreichischen Erfolge in *Horizon 2020*. Die Universitäten konnten dabei 518,0 Mio. € (und zwar vor allem in der Säule „*Excellent Science*“, gefolgt von „*Societal Challenges*“) lukrieren, während die außeruniversitären Forschungseinrichtungen 358,1 Mio. € erzielten (wobei hier die Säule „*Societal Challenges*“ am bedeutsamsten war). Die Erfolgsquoten hinsichtlich der Teilnahme an *Horizon 2020* liegen auch bei den Universitäten/Hochschulen sowie den außeruniversitären Forschungseinrichtungen über den jeweiligen europäischen Durchschnittswerten. Bei den Universitäten/Hochschulen beträgt die Erfolgsquote 14,4 % (gegenüber 13,6 % im entsprechenden EU-Durchschnitt) und bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen 20,0 % (gegenüber 18,8 %).

Das nächste europäische Forschungsrahmenprogramm, *Horizon Europe*, wird weiterhin Schwerpunkte in den Bereichen industrieller F&E und lösungsorientierter Forschung und Innovation setzen. Dafür sind u.a. in der Säule III von *Horizon Europe* entsprechende Schwerpunkte vorgesehen, wie die Einrichtung des Europäischen Innovationsrats mit den Programmlinien „*Pathfinder for Advanced Research*“ und „*Accelerator*“ sowie einer Intervention zur Entwicklung europäischer Innovationsökosysteme.

1.4 Strategische Maßnahmen, Initiativen und Weiterentwicklungen

Infolge werden zentrale strukturelle Entwicklungen wie die Eckpunkte des im Entwurf vorliegenden Forschungsfinanzierungsgesetzes und die Schritte zu einer neuen FTI-Strategie aufgezeigt. Ebenso werden der Umsetzungsstand ausgewählter Teilstrategien und aktuelle Entwicklungen im Hochschulsektor kurz dargelegt. Für die weiteren Entwicklungen die Zukunft betreffend gilt, dass der Zeitplan auch vom weiteren Verlauf und den Auswirkungen der COVID-19-Pandemie abhängig ist.

1.4.1 Begutachtungsprozess

Forschungsfinanzierungsgesetz

Im Herbst 2019 wurde unter großer Beteiligung der FTI-Community das Forschungsfinanzierungsgesetz (zu dieser Zeit „Forschungsrahmengesetz“ als Teil der „Forschungsrahmennovelle 2019“) einer öffentlichen Begutachtung unterzogen. Die wesentlichsten Anmerkungen und Kritikpunkte der Stakeholder wurden berücksichtigt und in den Entwurf zum **Forschungsfinanzierungsgesetz (FoFinaG)** übernommen. Der Entwurf zum Forschungsfinanzierungsgesetz umfasst damit folgenden Inhalt:

1. Zentrale Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen

Österreich verfügt heute über ein ausdifferenziertes System an Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen. Definierte Einrichtungen werden dabei wesentlich aus Bundesmitteln finanziert und sind besonders mit dem Bund verbunden, weshalb sie im FoFinaG als zentrale Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen definiert werden und ihnen entsprechend ihrer Aufgaben und ihres gesetzlichen Auftrags eine zentrale Bedeutung bei der Umsetzung der FTI-Strategie zukommt.

2. FTI-Pakt

Durch den FTI-Pakt legt die Bundesregierung alle drei Jahre insbesondere die strategischen Schwerpunkte für die Leistungs- und Finanzierungsvereinbarungen mit den zentralen Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen ihren Aufgaben entsprechend fest.

3. Leistungs- und Finanzierungsvereinbarungen

Auf Basis des FTI-Pakts schließen die FTI-Ressorts mit den zentralen Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen dreijährige Leistungs- bzw. und Finanzierungsvereinbarungen ab. Mit den damit zugesicherten Ressourcen schafft das FoFinaG die nötige Planungssicherheit für den FTI-Standort, gleichzeitig kann durch eine flexible (jährliche) Umsetzungsplanung auf neue Schwerpunkte reagiert

werden. Durch die Leistungs- und Finanzierungsvereinbarungen wird zudem eine differenzierte Aufgabenverteilung zwischen den Bundesministerien und den zentralen Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen implementiert. Ein enger Abstimmungsprozess innerhalb der Bundesregierung garantiert eine effizientere Gestaltung der FTI-Angelegenheiten und führt somit zu einer Reduktion des Verwaltungsaufwandes.

4. Finanzierung

Um Österreich als führende Forschungsnation zu stärken, ist neben einer effizienten Rahmenstruktur auch ein langfristig planbarer Mitteleinsatz notwendig. Daher sieht das Gesetz vor, dass die für die außeruniversitäre Forschung und Forschungsförderung relevanten Budget-Untergliederungen jeweils für drei Jahre fixiert und nicht mehr gekürzt werden dürfen.

5. Monitoring und Evaluierung

Zur Gewährleistung der Outcome- und Impact-Orientierung werden Leistungs- und Finanzierungsvereinbarungen einem konsistenten, wirkungsorientierten Monitoring- und Evaluierungssystem unterzogen, die jeweiligen Ergebnisse werden im gesetzlich verankerten Forschungs- und Technologiebericht veröffentlicht.

1.4.2 FTI-Strategie und weitere strategische Initiativen

Die FTI-Strategie 2020 befindet sich im Auslaufen, damit hat auch bereits der Prozess zur Erstellung einer neuen FTI-Strategie begonnen. Die folgenden Punkte geben eine Übersicht, was bisher geschah:

- Präsentation des *OECD Reviews of Innovation Policy: Austria 2018* am 14.12.2018 im Rahmen der Europatagung des BMBWF. Der Review lieferte einen zentralen Input zur Erstellung der neuen FTI-Strategie.
- Ministerratsvortrag 25/63 im August 2018 „Zukunftsoffensive für Forschung, Technologie und Innovation“. Der Ministerratsvortrag und das neue

Regierungsprogramm 2020–2024 bilden die Grundlage für die Erarbeitung einer neuen FTI-Strategie; die Task Force Forschung, Technologie und Innovation (Task Force FTI, in welcher unter Leitung des BKA die Bundesministerien BMF, BMB-WF, BMK und BMDW vertreten sind) wurde auf hoher Verantwortungsebene mit der Erarbeitung der FTI-Strategie 2030 betraut.

- Zur Erstellung der FTI-Strategie wurden eine Redaktionsgruppe der Task Force FTI unter Einbindung der genannten Ministerien sowie fünf Arbeitsgruppen (AGs) eingerichtet:
 - AG 1: Forschungsinfrastruktur
 - AG 2: Humanressourcen
 - AG 3: Internationalisierung
 - AG 4: EU-Missionen und EU-Partnerschaften
 - AG 5: Angewandte Forschung und Impact auf Wirtschaft und Gesellschaft

Ebenso Eingang in die FTI-Strategie finden das Forschungsfinanzierungsgesetz und die Exzellenzinitiative. Der Fokus im Findungsprozess der FTI-Strategie liegt dabei insbesondere auf Output-Orientierung und Impact, Exzellenz und Offenheit.

- In einem weiteren Schritt wurden alle Ressorts, die Sozialpartner und eine Vielzahl von Stakeholdern durch die Redaktionsgruppe und die fünf genannten AGs in den Prozess eingebunden. Mehrere Stakeholder-Workshops der Arbeitsgruppen fanden statt.
- Von 01.08.2019 bis 31.10.2019 wurde eine Online-Befragung zu den einzelnen Themen der Arbeitsgruppen sowie zum Thema Grundlagenforschung durchgeführt.
- Am 15.10.2019 fand zudem ein Bundesländerdialog Spezial (mit dem Schwerpunkt: *Smart Specialisation*) statt. Workshops und der Austausch mit den Bundesländern stellten einen weiteren Input zur Erarbeitung der Bundes-FTI-Strategie dar.
- Ende Jänner 2020 wurden die Textbeiträge der Arbeitsgruppen an die Redaktionsgruppe übermittelt. Bis Sommer 2020 soll eine interministeriell abgestimmte Rohfassung der Task Force FTI vorgelegt werden.

Gemäß Regierungsprogramm soll zukünftig auch jährlich ein Forschungsgipfel stattfinden.

Umsetzung IP-Strategie

Nachdem die von der Bundesregierung im Februar 2017 in der IP-Strategie vorgeschlagenen Maßnahmen in den ersten beiden Jahren nach Inkrafttreten gänzlich in Umsetzung gebracht bzw. auf ihre Umsetzung geprüft wurden, lag der Fokus im dritten Jahr auf den weiteren Ausbau einzelner gut angenommener Angebote, insbesondere im Bereich Bildung und Awareness.

(Weiter-)Bildungs- und Informationsangebot am Österreichischen Patentamt

Die im Österreichischen Patentamt eingerichtete *IP Academy* hat zwei Jahre nach ihrer Gründung im Frühjahr 2018 bereits rund 160 Veranstaltungen mit Schwerpunkten auf Patente, Marken und Designschutz im gesamten Bundesgebiet abgehalten und damit über 4.000 Personen erreicht. Der Herausforderung, nämlich ein besseres Verständnis über das gesamte IP System in Österreich zu etablieren, um damit einerseits mittel- bis langfristig gezieltere und qualitativere Schutzrechtsanmeldungen, aber auch andererseits gezielt gesetzte IP-Strategien für Unternehmen zu ermöglichen, begegnet die *IP Academy* bewusst mit einem umfassenden Angebot an Seminaren und Workshops rund um das Thema geistiges Eigentum.

Die Zielgruppen sind insbesondere Studierende, Start-ups und Spin-offs, aber auch etablierte Unternehmen sowie Forschungs- und Bildungseinrichtungen. Als Vortragende fungieren ausgewiesene Expertinnen und Experten auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes – allen voran technische und juristische Prüferinnen und Prüfer des Patentamtes. Im Jahresprogramm 2020 werden neben Grundlagenwissen (Einführung in die Welt des Patente-, Marken- und Designschutzes) auch tiefergehende Inhalte (Patente Patente!, Patente lesen und verstehen, Wegweiser Markenschutz) und aktuelle Fragestellungen (Patente mit Softwarebezug) vermittelt. Anleitungen

zur Recherche in kostenlosen Patent-, Marken- und Designdatenbanken unterstützen Erfinderinnen und Erfinder wie auch Kreative dabei, deren geistigen Output erfolgreich auf den Weg zu bringen.

Zudem werden ab voraussichtlich Juni 2020 auf der Webseite der *IP Academy* interaktive Videos zum Thema IP-Schutz zur Verfügung stehen. Speziell Studierende sollen mit Hilfe der Lernvideos zu einem möglichst frühen Zeitpunkt ihres Studiums mit der Welt des geistigen Eigentums in Berührung gebracht werden.

Die ebenfalls im Österreichischen Patentamt eingerichtete Onlineplattform *IP Hub* stellt den zentralen Ausgangspunkt für alle dar, die auf der Suche nach einer konkreten Beratungs- oder Förderleistung zum Thema Schutz von Geistigem Eigentum in ihrer Nähe sind. Die Plattform wächst stetig und umfasst derzeit insgesamt 86 Angebote von 23 Partnern.

Technologietransfer und Verwertung an Fachhochschulen

Fachhochschulen agieren im Bereich ihrer Kernkompetenzen „Lehre und Forschung“ anwendungsorientiert. Forschung dient an Fachhochschulen nicht nur dem Erkenntnisgewinn. Vielmehr werden schon bei der Generierung von Erkenntnissen mögliche konkrete Anwendungen mitgedacht mit dem Ziel, in der Folge auch innovative Produkte und Dienstleistungen hervorzubringen. Diese Herangehensweise wirkt in die Lehre hinein. Sie wird den Studierenden von Anfang an vermittelt und wird als Qualitätskriterium sowie als Alleinstellungsmerkmal für das Fachhochschul-Studium verstanden.

Zur Ausschöpfung ihres Innovationspotentials unterstützen die Fachhochschulen seit Jahren Studierende, Absolventinnen und Absolventen, sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aktiv bei der Gründung von Unternehmen. An vielen Institutionen werden Büroräumlichkeiten, Infrastruktur und Services zur Verfügung gestellt. So entsteht ein innovationsfreundliches Umfeld für Gründungswillige, das bereits zahlreiche, mitunter weltweit erfolgreiche Start-ups hervorgebracht hat.

Die Fachhochschulen haben in den letzten Jahren viele Maßnahmen ergriffen, um einen professionellen Umgang mit den Ergebnissen aus wissenschaftlichen Aktivitäten ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und Studierenden sicher zu stellen. Dabei wurden an allen Fachhochschulen Standards zur Regelung von IPR und insbesondere von Dienst- und Werkverträgen sowie in den Ausbildungsverträgen mit den Studierenden auf Basis des geltenden Urheberrechts definiert. Dies ermöglicht einen professionellen Umgang mit externen Partnern und Unternehmen und klare Entscheidungen in Fragen der Vermarktung.

Die Fachhochschulen setzen hierbei im internen Prozessmanagement auf eine enge Zusammenarbeit der Forschungsinstitute mit den Serviceeinrichtungen (z.B. Finanz & Controlling, Personal und Recht, Qualitätsmanagement, Wissenschaftsvermittlung und -kommunikation) sowie in die Kooperation mit externen Partnern wie der aws. Seit 2019 beteiligen sich mehrere Fachhochschulen in ganz Österreich gemeinsam mit Universitäten an den Wissenstransferzentren, um den Wissenstransfer an den österreichischen Hochschulen weiter zu professionalisieren, besser zu vernetzen und gemeinsam weiter zu entwickeln.

Beratungsleistungen des aws

Der Bereich Innovationsschutz ist ein Schwerpunkt der aws, um IP österreichischer Klein- und Mittelbetriebe nutzbar zu machen und die Unternehmen mit diversen Förderinstrumenten (wie z.B. Zuschüssen) zu unterstützen. Die aws hat im Jahr 2019 ihr Portfolio im Bereich Innovationsschutz konsolidiert und bietet jetzt mit *aws Innovationsschutz Beratung* (darunter auch *discover.IP* mit dem österreichischen Patentamt), sowie *aws Innovationsschutz Coaching* und *aws Innovationsschutz Implementierung* die Stärkung von Unternehmensressourcen an.

2019 wirkte das aws im Bereich Ausbau der Vermittlung von IP-Wissen für Lehrende am Fortbildungsseminar an der PH Wien - „Schutzrechtswissen für Direktor*innen und Lehrende“ mit. Neben einem

Überblick zum Schutz Geistigen Eigentums (Patent, Marke, Design) wurden Themen wie Urheberrecht, Datenschutz und Softwarelizenzierung/Open Source Software besonders ausführlich behandelt und von den Teilnehmenden als wichtige Unterstützung bewertet. Weiters wurde das Thema Businessmodellentwicklung und Schutzmechanismen teils interaktiv bearbeitet.

NCP-IP

Die Nationale Kontaktstelle für Wissenstransfer und Geistiges Eigentum (NCP-IP) setzte auch 2019 den *Awareness*-Schwerpunkt mit mehreren Veranstaltungen, darunter den *World IP Day 2019*, fort. Bei der *Vertragsmusterdatenbank*, kurz *IPAG*, kamen drei neue Vertragsmuster zum Thema Software (Software-/IT-Forschungs- und Entwicklungs-Auftrag, Software-Evaluierungs-Lizenzvertrag und lange Klausel zur Streitbeilegung) hinzu.

Der im Oktober 2019 veröffentlichte *Open Innovation Toolkit* (www.fair-open-innovation.at) unterstützt Interessierte beim Aufsetzen von *Open Innovation*-Prozessen. Die Durchführung von *Open Innovation*-Prozessen insbesondere in KMU zusammen mit externen Partnern wie z.B. Hochschulen und Forschungseinrichtungen wird durch Erarbeitung und Bereitstellung des *Toolkits* unterstützt. Den Anwendern wird damit Hilfestellung geboten, einen fairen und effizienten *Open Innovation*-Prozess aufzusetzen. In Zukunft soll der *NCP-IP* noch stärker als flankierende Maßnahme für den Wissens- und Technologietransfer positioniert werden. Es soll auf den bisherigen Leistungen des *IPAG* und des *OI Toolkits* aufgebaut werden und der *NCP-IP* als ein wichtiges Vehikel zur Professionalisierung des nationalen und internationalen Wissens- und Technologietransfers etabliert und besser bekannt gemacht werden. Gleichzeitig dient der NCP auch als eine etablierte Serviceeinrichtung für die Weiterentwicklung der Schutzrechts- und Verwertungsstrategien der Universitäten und Forschungseinrichtungen (IST Austria, ÖAW) gemäß den Leistungsvereinbarungen.

Umsetzung Zukunftsstrategie Life Sciences und Pharmastandort Österreich

Ziel der Ende 2016 gestarteten „Zukunftsstrategie Life Sciences und Pharmastandort Österreich“ ist es, die wirtschaftliche und wissenschaftliche Wettbewerbsfähigkeit des für den Standort Österreich bedeutenden Sektors zu erhalten und auszubauen. Auch im dritten Umsetzungsjahr konnten in den neun Handlungsfeldern (namentlich Grundlagenforschung, Forschungsinfrastrukturen, *Big Data*, Personalisierte Medizin, Klinische Forschung, Wissenschafts-Wirtschaftskooperationen, Unternehmen, Produktion & Markt, Dialog Wissenschaft-Gesellschaft) festgelegte Maßnahmen weiterverfolgt, umgesetzt und fertiggestellt werden.

Im Zuständigkeitsbereich des BMBWF lag im Jahr 2019 ein besonderer Schwerpunkt im Handlungsfeld „Forschungsinfrastrukturen“, insbesondere durch die Bemühungen zur Verlängerung der *Vienna Biocenter (VBC) Vision*. Die VBC Vision ist ein Förderpaket für hochtechnologische Forschungsinfrastruktur und deren Betrieb, um den Life Sciences-Exzellenzforchungsstandort Vienna Biocenter zu sichern. Eine eigens dafür gegründete *Vienna Biocenter Core Facilities GmbH (VBCF GmbH)* betreibt die Forschungsinfrastrukturen für die Forschungseinrichtungen und Biotech Unternehmen am Campus und im Wiener Raum. Diese gemeinsam vom BMBWF und der Stadt Wien geförderte Initiative ist 2010 gestartet und läuft 2020 aus. Eine Evaluierung 2018 durch ein internationales Expertengremium hat der VBC Vision eine sehr positive Umsetzung attestiert und sie als Erfolgsmodell für die synergistische Nutzung von Forschungsinfrastrukturen beschrieben. Daher hat 2019 der Prozess einer politischen Abstimmung zwischen Bund und der Stadt Wien über eine Verlängerung der VBC Vision bis 2030 stattgefunden. Darüber hinaus wurden notwendige Vorbereitungen auf förder technischer Ebene durchgeführt, um eine Verlängerung zeitgerecht im Laufe des Jahres 2020 auf den Weg zu bringen.

Auf europäischer Ebene wurde im November 2019 die ESFRI-Forschungsinfrastruktur „Euro-Biolmaging“

per Entscheidung der Europäischen Kommission gegründet. Österreich ist neben 13 anderen Europäischen Staaten Gründungsmitglied dieses Forschungsinfrastrukturnetzwerkes im Bereich bildgebender Verfahren. Der österreichische Knoten zu *Euro-BioImaging*⁷⁷ ist eine Plattform von „Imaging Facilities“ der Medizinischen Universität Wien, VBCF GmbH, Technischen Universität Wien, Veterinärmedizinischen Universität Wien, AIT, Forschungszentrum für Virtual Reality und Visualisierung (VRVIS), LBI Traumatologie und FH OÖ.

Im Handlungsfeld „Big Data“ ist 2019 die mit 50 Mio. € dotierte Ausschreibung des BMBWF zu „Vorhaben zur digitalen und sozialen Transformation in der Hochschulbildung“ zu erwähnen, die unter anderem auch den Life Sciences zugutekommt. Als ein Beispiel für den Life Sciences-Bereich ist das Projekt „Austrian Neuro Cloud“ zu nennen, welches das Ziel hat, ein standardisiertes, österreichweites, cloudbasiertes System zur Speicherung, Verwaltung und Auswertung neurokognitiver Forschungsdaten zu implementieren.

Im Zuständigkeitsbereich des BMDW wurden 2019 zwei Leuchtturmprojekte der Strategie umgesetzt bzw. vorbereitet:

So wurde die Institutionalisierung des *Translational Research Center (TRC)* für Life Sciences, das auf Basis von entwicklungsfähigen Projekten aus in den Life Sciences tätigen Universitäten und Forschungseinrichtungen ein nationales Projektportfolio erstellt, dieses screen und in Folge die erfolgversprechendsten Projekte auswählt und weiterentwickelt, durch die Gründung eines internationalen Fonds mit Beteiligung des *European Investment Fonds EIF; InnovFin Facility for early stage*), der aus im Auftrag des BMDW (plus dafür eingeworbene Mittel aus dem Österreichfonds) und der Max-Planck-Förderstiftung (MPI) umgesetzt. Das Management des Fonds wird durch ein erfahrenes und fachlich kompetentes Team mit relevanten Netzwerken sichergestellt, parallel dazu wurde die österrei-

chische Außenstelle *wings4innovation (w4i)* gegründet, womit eine nachhaltige Struktur und die nötigen Kompetenzen national aufgebaut werden. Das im Fonds zur Verfügung stehende Risikokapital beträgt 60 Mio. €. Die Österreichische Beteiligung (13 Mio. €) fließt zu 100 % in österreichische Projekte, zusätzlich besteht die Chance zur Hebelung dieser Mittel durch bis zu 30 Mio. € aus dem Fondsvermögen, die kompetitiv vergeben werden.

Die Ausschreibung für eine mit dem Konsens der Community konzipierte Vernetzungsplattform Medizintechnik wird 2020 erfolgen. Dabei soll ein Experten-/Kompetenznetzwerk bzw. eine strukturierte Plattform als Wissenspool im Bereich Medizintechnik/-produkte für KMU, Zulieferer und Forscherinnen und Forscher aufgebaut werden. Vorrangige Themen sind die Erschließung der verfügbaren technischen Expertise bzw. das Zusammentragen und Erstellen von Informationsmaterialien/Prozesshilfen zur Regulierung/Zulassung (Verordnungen der MDR [Medizinprodukte] und IVDR [In-vitro-Diagnostika]), digitale Anwendungen (AI, *e-Health*), *product profile design* bzw. Marktchancen und Marktzugang.

Im Rahmen der Förderung der Kooperationsforschung und Unterstützung von Gründungsvorhaben konnten im Berichtszeitraum vier neue Christian Doppler Labors und ein Josef Ressel Zentrum aus den thematischen Clustern „Life Sciences und Umwelt“ bzw. „Medizin“ eröffnet werden. Die Initiative LISA (Life Science Austria) stattete im Jahr 2019 neun Life Sciences-Gründungsvorhaben mit insgesamt 1,75 Mio. € *PreSeed*-Mitteln und sieben Unternehmen mit 5,2 Mio. € *Seedfinancing* aus. Weiters wurde der neugestaltete Life Sciences-Preis „Best of Biotech 2019“ (BoB, Preis für den besten Businessplan) in den drei Kategorien Biotech/Pharma, *digital health* und Medizintechnik für die besten Geschäftsideen bzw. Businesspläne verliehen. Ebenso wurden die „Science2Business Awards“ vergeben sowie die „Life Science Research Awards Austria 2019“ der Österreichischen Gesellschaft für Molekulare Biowis-

⁷⁷ Vgl. <https://www.bioimaging-austria.at/web/pages/about.php>

senschaften und Biotechnologie (ÖGMBT) für die Kategorien Grundlagenforschung, anwendungsorientierte Forschung und für herausragende Forschung mit gesellschaftlicher Relevanz gestiftet.

Klima- und Energiefonds

Der Klima- und Energiefonds wurde als *One-Stop-Shop* 2007 durch die Bundesregierung ins Leben gerufen. Er begleitet als einzige Organisation in Österreich den gesamten Innovationsprozess von der Grundlagenforschung bis zur Markteinführung in den Themenfeldern Klima, Energie, und Mobilität. Grundlage ist das Klima- und Energiefondsgesetz⁷⁸. Eigentümer ist die Republik Österreich, vertreten durch das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Ein technologieoffener und missionsorientierter Programmansatz deckt ein breites Spektrum an Optionen für die Transformation bis hin zur Anwendung ab. Die Strategie des KLIEN ist gezielt auf Technologien mit hohem Wachstumspotenzial im In- und Ausland ausgerichtet. Das Ergebnis sind breitenwirksame Lösungen, die dem Standort nützen und das Klima schützen.

Evaluierungen

Zur Gewährleistung eines effizienten Einsatzes der Fördermittel sowie zur Identifikation potenzieller Optimierungspotenziale ist eine regelmäßige und umfassende Evaluierung der umgesetzten Förderungen erforderlich. Die Programme des Klima- und Energiefonds zeichnen sich durch einen hohen Grad an Vernetzung aus⁷⁹, bei welchem beispielsweise Ergebnisse aus Forschungsprogrammen in Marktprogrammen übernommen und fortgeführt werden. Umgekehrt fließen bei der Umsetzung gewonnene Erkenntnisse wieder in die Forschung ein.

Auch international wird die zentrale Rolle des Kli-

ma- und Energiefonds in Österreich deutlich, wie Erwähnungen durch u.a. OECD⁸⁰, UNFCCC⁸¹ und IEA⁸² belegen.

Neue Initiativen und Instrumente 2019/2020 und Ausblick

Im Jahr 2019 lag der Fokus auf der Fortsetzung bestehender Initiativen. Hervorzuheben ist die Ausschreibung 2019 der FTI-Initiative „Vorzeigeregion Energie“ für weitere Umsetzungsprojekte in den drei ausgewählten Regionen „Green Energy Lab“, „NEFI – New Energy for Industry“ und „WIVA P&G – Wasserstoffinitiative Vorzeigeregion Austria Power & Gas“. Bis 2021 sollen bis zu 120 Mio. € Förderbudget in diese drei Vorzeigeregionen investiert werden. Im Energieforschungsprogramm (5 Mio. €) wurde erstmals „Digitalisierung“ als neues Themenfeld ausgeschrieben, die Ergebnisse sind mit Mai 2020 zu erwarten.

Ausblick

Laut dem Regierungsprogramm 2020–2024 ist der Klima- und Energiefonds ein zentrales Instrument zur Umsetzung des Nationalen Energie- und Klimaplanes für Österreich. Aufbauend auf Empfehlungen von nationalen und internationalen Evaluierungen wird gemeinsam mit dem Eigentümerressort die Strategie weiterentwickelt. Die Zielsetzungen sind:

- Mehrjährige Finanzierung des Klima- und Energiefonds in Anlehnung an das Forschungsfinanzierungsgesetz.
- Sektor- und systemübergreifende Fragestellungen der Energie- und Mobilitätswende, wie Digitalisierung und Sektorkopplung, sollen an Bedeutung gewinnen.
- Weiterentwicklung und Umsetzung von großformatigen Erprobungsphasen für Innovationen „Made in Austria“ unter Realbedingungen. Experimen-

78 Vgl. Bundesgesetz über die Errichtung des Klima- und Energiefonds – Klima- und Energiefondsgesetz (KLI.EN-FondsG), BGBl. I Nr. 40/2007.

79 Vgl. Umweltbundesamt (2019).

80 Vgl. OECD (2018).

81 Vgl. UNFCCC (2019).

82 Vgl. IEA (2015).

tierräume⁸³ sollen es möglich machen, Technologien der Geschäftsmodelle zu erproben, auch wenn es im allgemein gültigen rechtlichen Rahmen noch nicht vorgesehen ist.

- Erweiterung des Förderportfolios zur Beschleunigung des Technologie- und Innovationstransfers durch verstärkte Vernetzung von Forschungs-, Umwelt- und Wirtschaftsförderung sowie innovative öffentliche Beschaffung.

Internationaler Technologietransfer

Technologietransfer bedeutet die weltweite Vermarktung von innovativen Technologien österreichischer Unternehmen und insbesondere jene Technologien, die mit Förderungen aus FTI-Programmen des Ressorts entwickelt wurden. Technologietransfer im BMK umfasst somit alle ressortspezifischen Technologiebereiche wie z.B. Eisenbahn-, Verkehrs-, Gesundheits-, Umwelt- und Energietechnologien, Müll- und Abfalltechnologien, Smart Cities, IKT etc. Die Umsetzung von Projekten in den genannten Bereichen (z.B. erneuerbare Energien) birgt ein großes Potential für signifikante Beiträge zur CO₂-Reduktion und verhilft Entwicklungs- und Schwellenländern zu einer CO₂-neutralen Wirtschaftsentwicklung. Große Technologieprojekte in Partnerländern werden durch die Government-to-Government-Kontakte (bilaterale Vereinbarungen und MoUs) erleichtert/ermöglicht. Der Mehrwert des Technologietransfers liegt in der Förderung der österreichischen Wirtschaft durch Unterstützung der weltweiten Vermarktung von Technologie-Innovationen „Made in Austria“, der Stärkung des Impacts der Forschungsförderung sowie den positiven Wirkungen durch exportierte moderne Technologien in den Zielländern.

Technologiebüros als Instrumente des Technologietransfers

Die drei Technologiebüros des BMK zur Unterstützung des Exports österreichischer Technologien vor

Ort befinden sich in Peking (China), Jakarta (Indonesien) und Tel Aviv (Israel).

Unterstützungsformate für eine erfolgreiche Technologie-Internationalisierung

TECTRANS soll österreichischen Unternehmen zur Verbesserung ihrer internationalen Wettbewerbsposition noch im Jahr 2020 mit den drei Modulen Studienförderung (ex kit4market), Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen (ex tec4market) und Unterstützung „Freedom-To-Operate“ (FTO - professionelle Analyse der wirtschaftlichen Handlungsfreiheit für Unternehmen im Export) zur Verfügung stehen. Durch das etablierte Format „Austrian Technology Days“ und die Präsentation innovativer Technologien über einen modernen Online-Auftritt (www.tecexport.at) wird im Programm TECEXPORT (FFG) eine zusätzliche, zielgerichtete Vermarktungsunterstützung im Ausland angeboten.

Zudem ist zu bedenken, dass Referenzträger im Inland ein wesentlicher Faktor für die erfolgreiche Vermarktung von Innovationen im Ausland sind. Um die oft schwierige Phase bis zum ersten Markteintritt zu bewältigen, kann bspw. das Instrumentarium der Innovationsfördernden Öffentlichen Beschaffung (IÖB) unterstützen.

Bilaterale FTI-Kooperationen zur gezielten Positionierung in ausgewählten Zielländern

Bisherige Erfahrungen zeigen, dass bilaterale FTI-Kooperationen ein adäquates Instrument darstellen, um österreichische Technologievorreiter international zu positionieren. Dabei soll österreichischen Technologieanbietern gezielt die Möglichkeit gegeben werden, mit ausländischen Partnern in einem angewandten Forschungsprojekt zusammenzuarbeiten. Dieses Instrument wird hinkünftig verstärkt in der Zusammenarbeit mit jenen Ländern genutzt, in denen auch ein signifikantes österreichisches Exportpotential besteht.

83 Siehe auch Rechnungshof Österreich (2019).

Umsetzungsmonitoring „Open Innovation Strategie für Österreich“

Österreich hat im Juli 2016 als erster und bisher einziger EU-Mitgliedstaat eine umfassende nationale „Open Innovation Strategie“ (OI-Strategie) beschlossen.⁸⁴ Seitdem wurden seitens der mit der Umsetzung betrauten Ministerien BMK und BMBWF sowie Stakeholdern auf Bundes-, Landes- und Gemeindeebene bereits eine Vielzahl an Aktivitäten und Maßnahmen gesetzt. Im Folgenden werden exemplarisch aktuelle Umsetzungsbeispiele aufgezeigt:

Das BMK setzt auf thematisch unterschiedlich ausgerichtete Innovationslabore sowie Testumgebungen bzw. Testregionen, die eine breite Basis zur Wissensgenerierung unter Einbeziehung von Stakeholdern ermöglichen. Dies ist ein wesentlicher Beitrag zur Umsetzung der Maßnahme 1 der OI-Strategie zur Errichtung von offenen Innovations- und Experimentierräumen. Gleichzeitig wird im Rahmen der *open4innovation*-Plattform des BMK an einer umfangreichen Zurverfügungstellung von Forschungsergebnissen aus geförderten Projekten gearbeitet und somit die Verankerung von *Open Data*- und *Open Access*-Prinzipien in der Forschung (Maßnahme 12) vorangetrieben.

Das BMBWF leistet unter anderem mit den Hochschulraumstrukturmittel-Projekten *Austrian Transition to Open Access (AT2OA)* und *e-infrastructure Plus* einen zentralen Beitrag zur Umsetzung der Maßnahme 12 der OI-Strategie. Außerdem stellt die stetige Weiterentwicklung der Forschungsinfrastruktur-Datenbank des BMBWF eine wichtige Informationsplattform zur Schaffung neuer Kooperationen in allen Bereichen der Wissenschaft, Forschung, Wirtschaft und Industrie dar und trägt damit maßgeblich zur Umsetzung der Maßnahme 5, dem Aufbau und Betrieb einer Innovationslandkarte, bei. Diese öffentlich zugängliche Datenbank bietet die Möglichkeit, Forschungsinfrastrukturen für neue Kooperationsprojekte zu finden oder anzubieten und verfügt bereits

über 1.600 kooperationsfähige Forschungsinfrastrukturen aus Österreich.

2019 wurde die von BMBWF und BMK gemeinsam organisierte jährliche *Open Innovation Stakeholder-runde* zum Monitoring der Umsetzung der OI-Strategie im Dezember in einem noch interaktiveren Rahmen gestaltet: Dazu wurden Anwendungsmöglichkeiten von *Open Innovation* anhand aktueller Erfolgsbeispiele in Kleingruppen erläutert und diskutiert. Vorgestellt wurden dabei die neue Toolbox *Fair Open Innovation* der aws sowie die *Open Innovation Plattform Salzburg* samt dem ersten dort gestarteten *Crowdsourcing*-Projekt durch die ITG Salzburg und Salzburg Research. Seitens der ÖBB wurde das konzernweite Innovationsprogramm und die dafür notwendigen Voraussetzungen dargestellt, und die IÖB-Servicestelle diskutierte mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern ihre *Open Innovation Challenges*. Seitens des Instituts für Public und Nonprofit Management der JKU Linz wurde schließlich ein Einblick aus wissenschaftlicher Perspektive auf *Open Innovation* gegeben.

Über ihre Programme und Förderleistungen sind die nationalen Förderagenturen wichtige Intermediäre zur Umsetzung der *Open Innovation Strategie*. Die FFG verankert OI in bestehenden Programmlinien und fördert die Umsetzung der OI-Strategie durch gezielte Maßnahmen, wie zum Beispiel durch Projekte wie „contentXchange“ oder „Erdbeerwochen“ im Rahmen des *Impact Innovation-Programms*.

Die aws unterstützt maßgeblich die Umsetzung der Maßnahme 9 der OI-Strategie, die sich der Entwicklung von fairen *Sharing*- und Abgeltungsmodellen für *Crowdwork* widmet. Im Herbst 2019 wurde der Web-Guide www.fair-open-innovation.at fertiggestellt, welcher eine *Tool-Box* für die Anwendung von fairen Open Innovation-Prozessen bereitstellen soll.

Der FWF hat sich als Teil des internationalen Konsortiums „cOAlition S“ dazu verpflichtet, alle For-

⁸⁴ Vgl. <http://openinnovation.gv.at/wp-content/uploads/2016/08/Open-Innovation-barrierefrei.pdf>

schungsergebnisse aus öffentlichen Fördermitteln in konformen *Open Access*-Zeitschriften oder auf konformen *Open Access*-Plattformen zu veröffentlichen. Dies trägt maßgeblich zur Umsetzung der Maßnahme 12 der OI-Strategie zur Verankerung von *Open Data* und *Open Access*-Prinzipien in der Forschung bei.

Die Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG) hat mit der Etablierung und stetigen Weiterentwicklung des *Open Innovation in Science (OIS)*-Centers eine wichtige Schnittstelle geschaffen, um die Maßnahme 6 der OI-Strategie (Aufbau von Forschungskompetenz für die Anwendung von Open Innovation in der Wissenschaft) in der Praxis umzusetzen.

Das Institut für Höhere Studien (IHS) untersucht und unterstützt im Rahmen des EU-Forschungsprojekts „*RiConfigure*“ (*Reconfiguring Research and Innovation Constellations*)⁸⁵ die Vervielfältigung von Akteurs-Konstellationen in Innovationsprozessen. Durch *Social Labs* unter Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren aus Industrie, Forschung, öffentlichen Einrichtungen und Zivilgesellschaft wird eine Demokratisierung von Innovation angestrebt. Das IHS arbeitet dabei gemeinsam mit dem *ÖBB Open Innovation Lab* an einem *Social Lab* zu Mobilität und begleitet in diesem Zusammenhang unter anderem das Projekt „Community creates mobility“, bei dem ein offenes Mobilitätsökosystem aus Organisationen von Industrie, Start-ups, Wissenschaft, Zivilgesellschaft und vielen weiteren engagierten Mobilitätsdenkerinnen und -denkern initiiert wurde.

Das Österreichische Patentamt, das die Daten zu mehreren hunderttausend Schutzrechten wie Patenten, Gebrauchsmustern oder Marken verwaltet, hat diese im Sinne einer *Open Data Initiative* aufbereitet und umfangreich öffentlich zugänglich gemacht, was maßgeblich zur Umsetzung der Maßnahme 12 der OI-Strategie (Verankerung von *Open Data* und *Open Access*-Prinzipien in der Forschung) beiträgt.

Auch die Universitäten und Fachhochschulen set-

zen in ihrem Wirkungsbereich entsprechende Projekte mit OI-Bezug um.

Die hier gelisteten Beispiele geben lediglich einen groben Überblick über laufende OI-Initiativen⁸⁶, veranschaulichen jedoch die erfreuliche Umsetzungsbereitschaft quer über alle Stakeholder-Bereiche, die sich über die volle inhaltliche Breite der in der OI-Strategie für Österreich definierten Maßnahmen erstreckt.

Umsetzung der Kreativwirtschaftsstrategie für Österreich

Die Kreativwirtschaftsstrategie für Österreich aus dem Jahr 2016 verfolgt drei Hauptziele, nämlich die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Kreativwirtschaft, die Ausschöpfung der transformativen Wirkung der Kreativwirtschaft auf andere Wirtschaftszweige, öffentliche Verwaltung und Gesellschaft und die Stärkung des Innovationssystems durch kreativwirtschaftsbasierte Innovation. Ihnen sind insgesamt acht Handlungsfelder, 22 Maßnahmen und 43 Umsetzungsinitiativen zugeordnet.

Der 2018 eingerichtete unabhängige Kreativwirtschaftsbeirat hat in seinem Ersten Fortschrittsbericht⁸⁷ 2019 die bisherige Umsetzung der Kreativwirtschaftsstrategie evaluiert: Zwei Drittel der Maßnahmen sind bereits umgesetzt oder in Umsetzung begriffen. Im zweiten Teil des Berichts schlägt der Beirat neue Impulse etwa im Bereich Impactorientierung, Finanzierung oder Mentoring vor, die aktuelle Themen der österreichischen Kreativwirtschaft aufgreifen und sie in eine moderne, innovationsstarke und nachhaltige Richtung lenken sollen.

Der 2019 veröffentlichte Achte Österreichische Kreativwirtschaftsbericht unterstreicht die zunehmende Bedeutung des Sektors als Wachstums- und Innovationstreiber mit aktuellen Daten: Jedes zehnte Unternehmen zählt in Österreich zur Kreativwirtschaft, die mit einem jährlichen Umsatz von 22 Mrd. € knapp 4 % der gesamten österreichischen Wirt-

85 Vgl. www.riconfigure.eu

86 Eine tabellarische Übersicht über laufende OI-Initiativen findet sich im Anhang I.

87 Vgl. <https://www.bmdw.gv.at/Themen/Wirtschaftsstandort-Oesterreich/Kreativwirtschaft/Kreativwirtschaftsbeirat.html>

schaftsleistung erwirtschaftet (fast so viel wie der Tourismus und beinahe doppelt so viel wie die KFZ-Branche). Insgesamt arbeiten 153.000 Beschäftigte (Unselbständige und Selbständige) in 42.300 Unternehmen. Seit 2008 sind sowohl die Umsätze als auch die Beschäftigtenzahlen in der Kreativwirtschaft mehr als doppelt so stark gewachsen wie in der Gesamtwirtschaft. Schwerpunktmäßig beleuchtet der Achte Kreativwirtschaftsbericht das Thema Internationalisierung und zeigt auf, dass die österreichische Kreativwirtschaft mit einer Exportquote von 19 % und fast 30.000 im Export tätigen Unternehmen (7 von 10) auch äußerst erfolgreich ist.

Im Lichte des Internationalisierungsschwerpunkts wurde 2019 weiters ein Kooperationsabkommen zwischen Israel und Österreich zur Vertiefung der Zusammenarbeit im Kreativwirtschaftsbereich abgeschlossen. Ziel ist es, den Wissenstransfer zwischen Israel und Österreich zu beschleunigen und von *Best Practice*-Modellen zu lernen, um *Crossover*-Effekte der Kreativwirtschaft auf die gesamte Wirtschaft zu verstärken.

Internationalisierung steht auch im Zentrum des von der aws koordinierten Interreg Europe-Projekts „Regional Creative Industries Alliance (RCIA)“ mit einem Konsortium aus neun unterschiedlichen europäischen Regionen. Durch den Austausch von *Good Practice*-Beispielen zwischen regionalen strategieorientierten Interessensvertretungen und durch das Umsetzen des Gelernten in regionalen Aktionsplänen wird darauf abgezielt, die Zusammenarbeit zwischen kreativen KMU und Unternehmen der Gesamtwirtschaft zu erhöhen.

Im Rahmen der finanziellen Unterstützung konnte mit dem Piloten „Creat(iv)e Solutions Call“ ein weiterer wichtiger Punkt der Kreativwirtschaftsstrategie umgesetzt werden. Mithilfe von Kreativwirtschaftsunternehmen können KMU neue Lösungen für ihre unternehmerischen Herausforderungen entwickeln - durch Prozessinnovationen, Geschäftsmodellinnovationen,

Einsatz neuer Methoden wie *Design Thinking* etc. Ziel dieser Förderung ist es, gezielte *Crossover*-Innovations- und Transformationseffekte der Kreativwirtschaft auf die restliche Wirtschaft anzustoßen. In einer ersten Runde wurden sieben Kooperationen mit rund 1,2 Mio. € unterstützt. Die bestehenden Projektförderungen „impulse XL“ und „impulse XS“ wurden fortgesetzt, wobei der Einreichprozess überarbeitet und vereinfacht wurde, um den administrativen Aufwand für Unternehmen zu reduzieren und kürzere „time to market“-Zyklen zu gewährleisten. In Summe erhielten 75 Projekte 2019 impulse-Projektförderungen im Ausmaß von knapp 4,9 Mio. €.

Die in der Strategie geforderten Kooperationen zwischen Kreativwirtschaft und anderen Branchen wurden durch „Crossover-Workshops“ initiiert. In diesem *Matchmaking*-Format werden Kreativschaffende mit ihren Kunden aus der Wirtschaft zusammengebracht und lernen in einem moderierten Prozess wechselseitig voneinander. Unternehmen erfahren von Kreativschaffenden, wie sie mit Hilfe der Kreativwirtschaft ihr Geschäft vorantreiben können. Gleichzeitig lernen Designerinnen und Designer, Werberinnen und Werber, Architektinnen und Architekten, Softwareentwicklerinnen und -entwickler, Musikerinnen und Musiker oder Filmschaffende die Geschäftsmodelle und Bedürfnisse ihrer Kunden besser kennen.

Das Transformationspotential der Kreativwirtschaft auf andere Branchen soll mit neuen „Transformations-Workshops“ angestoßen werden. Ausgewählte KMU einer bestimmten Branche erarbeiten anhand neuer Innovationsmethoden mit Hilfe von ausgewählten Professionellen aus Design, Marketing, Film, Fotografie oder Digitalisierung Lösungen für das eigene Unternehmen. Die gleichzeitig zur Transformation der gesamten Branche generierten *Learnings* und Ergebnisse des Transformationsprozesses werden redaktionell aufgearbeitet und allen Branchenmitgliedern als Leitfaden zur Verfügung gestellt.

1.4.3 Aktuelle Entwicklungen im Hochschulbereich

Hochschulen fungieren als wesentliche Trägerinnen von Wissensgesellschaften und haben eine zentrale Funktion im FTI-System inne. Im folgenden Abschnitt werden die aktuellsten Entwicklungen im österreichischen Hochschulsystem aufgezeigt.

Österreichischer Hochschulplan (HoP)

Um den mehrfachen Empfehlungen des österreichischen Wissenschaftsrates, des Rates für Forschung- und Technologieentwicklung und des Rechnungshofs nach einer gesamthaften Weiterentwicklung des Hochschulsystems nachzukommen, entwickelt das BMBWF derzeit ein neues *Governance*-Instrument. Mit dem sogenannten „Österreichischen Hochschulplan (HoP)“ sollen die Ziele dieser gesamthaften Weiterentwicklung dargestellt werden, unter anderem quantitative Zielsetzungen für die einzelnen Sektoren und prioritäre Themen am Weg ins Jahr 2030 für alle Hochschulsektoren (Universitäten, Fachhochschulen, Pädagogische Hochschulen und Privatuniversitäten). Mit einer ersten prototypischen Version ist im Laufe des Jahres 2020 zu rechnen.

Gesamtösterreichischer Universitätsentwicklungsplan

Der Gesamtösterreichische Universitätsentwicklungsplan (GUEP)⁸⁸ ist ein strategisches Planungsinstrument für die Entwicklung der öffentlichen Universitäten und Instrument zur transparenten Darstellung der diesbezüglichen Zielsetzungen des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung für den Zeitraum von insgesamt zwei Leistungsvereinbarungsperioden. Er dient der Gesamtgestaltung und Steuerung der österreichischen Universitätslandschaft und fungiert als Grundlage für die universitären Entwicklungspläne und für die Leistungsvereinbarungen der öffentlichen Universitäten.⁸⁹

Nach einem Konsultationsprozess mit 42 hochschulischen Institutionen wurde 2015 erstmals ein Gesamtösterreichischer Universitätsentwicklungsplan erstellt, der 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 im Jahr 2017 für den Planungshorizont 2019–2024 rollierend überarbeitet. Der nunmehrigen Neufassung des GUEP für die Jahre 2022–2027 ging ein umfassender Konsultationsprozess voraus, in dem die wesentlichen Stakeholder im Wissenschafts- und Forschungsbereich einbezogen waren.⁹⁰ In dieser Version liegt der inhaltliche Fokus verstärkt auf „Sustainable Development Goals (SDGs)“, MINT und Digitalisierung.

Aufgrund der Integration des bisherigen Systemziels 4 „Verbesserung relevanter Leistungskennzahlen des Lehrbetriebs“ in das Systemziel 3 („Verbesserung der universitären Lehre“), das wiederum um den Zusatz „Verbesserung und Effizienz der universitären Lehre“ erweitert wurde, zählt man in dieser überarbeiteten Version nur mehr sieben statt acht Systemziele. Damit stellen sich die angestrebten Entwicklungen und Zielsetzungen auf Systemzielebene im GUEP für die Jahre 2022–2027 wie folgt dar:

Systemziel 1: Weiterentwicklung und Stärkung des Hochschulsystems

Systemziel 2: Stärkung der Grundlagenforschung

Systemziel 3: Verbesserung der Qualität und der Effizienz der universitären Lehre

Systemziel 4: Förderung des wissenschaftlichen und künstlerischen Nachwuchses

Systemziel 5: Ausbau des Wissens- und Innovationstransfers sowie der Standortvorteile

Systemziel 6: Steigerung der Internationalisierung und der Mobilität

88 Vgl. <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/Hochschule-und-Universitaet/Aktuelles/Neuauflage-des-Gesamt-oesterreichischen-Universitaetsentwicklungsplans-GUEP-2022-bis-2027.html>

89 Siehe § 12b UG 2002.

90 Insgesamt sind 37 Stellungnahmen zur Konsultationsversion des GUEP eingelangt.

Systemziel 7: Gesellschaftliche Verantwortung der Universitäten – Dienst an der Gesellschaft: Geschlechtergerechtigkeit, Diversität und soziale Inklusion, *Responsible Science*, Agenda 2030 und Umsetzung der *SDGs*, digitale Transformation

Hochschulmobilität und Internationalisierung von Studium und Lehre

Seit 2016 gibt es in Österreich die Hochschulmobilitätsstrategie, welche auf die Förderung qualitätsvoller, transnationaler Mobilität von Studierenden, Lehrenden und des allgemeinen Hochschulpersonals ausgerichtet ist. Nach den ersten Jahren der erfolgreichen Umsetzung war das Jahr 2019 der Weiterentwicklung dieser Strategie gewidmet. Dabei wurde der Fokus um die Internationalisierung von Studium und Lehre, in welche die Mobilität eingebettet ist, erweitert.

Das BMBWF initiierte einen breit angelegten, partizipativen Prozess, in dem gemeinsam mit den Hochschulen und allen relevanten Stakeholdern Empfehlungen und Maßnahmen zu folgenden Themenfeldern erarbeitet wurden:

- Internationalisierung des Curriculums inklusive gesonderter Bearbeitung des Schwerpunkts „Joint Programmes“
- Mobilitätsförderung für Lehrende
- Mobilitätsförderung für das allgemeine Hochschulpersonal
- Nicht-traditionelle und innovative Mobilitätsformen
- Mobilitätsförderung für unterrepräsentierte Studierendengruppen
- Qualitätssicherung von Mobilitätsmaßnahmen

Ziel der Hochschulmobilitätsstrategie ist es, den Erwerb von internationalen und interkulturellen Kompetenzen für alle Hochschulangehörigen qualitätsvoll zu ermöglichen. Besonderes Augenmerk wird dabei u.a. auf die Mobilität von Studierenden aus unterrepräsentierten Gruppen sowie auf die Ergänzung der traditionellen, physischen Mobilität durch

nicht-traditionelle und innovative Mobilitätsformate gelegt.

Hinsichtlich ihrer Umsetzung – einerseits durch die Hochschulen, andererseits durch die zuständigen Ressorts und andere Stakeholder – ist die Strategie als Rahmen zu verstehen, der den Erwerb von internationalen und interkulturellen Kompetenzen für alle Hochschulangehörigen qualitätsgesichert ermöglicht und fördert, dabei aber die unterschiedlichen Profile und Bedürfnisse der Hochschulen, Disziplinen und Fachbereiche, also den jeweiligen spezifischen Kontext berücksichtigt.

OECD Country Review „Supporting Entrepreneurship and Innovation in Austria“

Der *OECD Country Review „Supporting Entrepreneurship and Innovation in Austria“*⁹¹ wurde vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung in Auftrag gegeben und im November 2019 gemeinsam mit der OECD und der Europäischen Kommission der Öffentlichkeit vorgestellt. Die OECD bestätigt damit den Kurs Österreichs, Innovation und *Entrepreneurship* an den Hochschulen voranzutreiben. In der Leistungsvereinbarungsperiode 2019–2021 und auch schon zuvor wurden die Universitäten angehalten, sich des Themas *Entrepreneurship* anzunehmen – sei es in der Lehre, der Forschung und/oder in der dritten Säule, der dritten Mission. Auch an Österreichs Fachhochschulen ist das Thema *Entrepreneurship* ein integraler Bestandteil. So findet sich die unternehmerische Agenda hier in Leitbildern, diversen Bildungsangeboten und Unterstützungsleistungen wieder.

Die OECD hebt im *Review* insbesondere die hohe Qualität und Breite an Aktivitäten, die auf eine „*Entrepreneurial and Innovation Agenda*“ abzielen, hervor. Tatsächlich kann Österreich hier auf viele *Best Practice*-Beispiele verweisen, im *Review* genannt sind zum Beispiel:

- Technische Universität Graz: Schlüsselprojekte zur *Entrepreneurial University*

91 Vgl. https://read.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/supporting-entrepreneurship-and-innovation-in-higher-education-in-austria_1c45127b-en#page1

- Universität Graz: Plattform „Kompetenzen Lernen Uni Graz“
- NAWI Graz: strategische Kooperation der Universität Graz und TU Graz
- Universität Innsbruck: Servicebüro für alle Transferaktivitäten, interdisziplinäres PhD Programm
- Universität Wien: Verbesserung interdisziplinärer Lehre durch Erweiterungscurricula und interdisziplinäre Forschungsplattformen
- Universität für Bodenkultur Wien: Matrixorganisation für Studien und Forschungsprogramme; ein von Studierenden betriebener „idea hub“
- Universität für angewandte Künste Wien: Interdisziplinäres Curriculum „Cross Disciplinary Strategies“
- *Complexity Science Hub* von TU Wien, TU Graz, Medizinischer Universität Wien, AIT, WU Wien, IASA, Donau-Universität Krems, WKO, welches Forschende zur Mitarbeit in interdisziplinären Forschungsgruppen ermuntert und neuartige Organisationsstrukturen schafft
- Paracelsus Medizinische Universität und Universität Salzburg: als Beispiel für die Zusammenarbeit der Salzburger Universitäten zur Bündelung von Lehraktivitäten
- Wiener Kinderuniversität: Zusammenarbeit zwischen Hochschulen im Bereich der wissenschaftlichen Kommunikation
- Wirtschaftsuniversität Wien: *NPO SE Competence Centre* mit Fokus auf *Social Entrepreneurship*
- FH Campus Wien: Startup Center, Unterstützung von „student driven innovation“
- FH Campus 02: INNOLAB mit einem speziellen Fokus auf KMU
- FH Oberösterreich: Finanzierungsfond für Startups

Nach OECD soll künftig angestrebt werden, das Verständnis für eine „*Entrepreneurial and Innovation Agenda*“, weiterzuentwickeln. Dabei sollen nicht nur Themen wie Unternehmensgründung und IPR im Mittelpunkt der Betrachtung stehen, sondern generell die Entwicklung eines positiv gestimmten *Mindsets*

gegenüber unternehmerischen Initiativen und Innovation unter Forschenden und Studierenden gefördert werden. Die *Entrepreneurial Agenda* bedarf ferner auch einer ganzheitlichen Betrachtung seitens der *Governance*. Ziel soll es sein, die innovativen und unternehmerischen Universitäten und Fachhochschulen mit all ihren Ausprägungen und Facetten zu sehen und tatsächlich auch diese Breite und Vielfalt in der Strategieentwicklung, bei den Zielwertdefinitionen sowie der Erfolgs- und Impactmessung zu berücksichtigen.

Ausschreibung zur digitalen und sozialen Transformation an Universitäten

Soziale Dimension und digitale Transformation bilden in der Leistungsvereinbarungsperiode 2019–2021 zwei zentrale Schwerpunkte der Leistungsvereinbarungen mit den 22 öffentlichen Universitäten. Sie umfassen einerseits zahlreiche Vorhaben zur Umsetzung der „Nationalen Strategie zur sozialen Dimension in der Hochschulbildung“, andererseits unterstützen sie Projekte und Maßnahmen, um die digitale Transformation an Österreichs Universitäten voranzutreiben. Universitäten werden insbesondere dazu angehalten, eine institutionelle Digitalisierungsstrategie zu entwickeln und zu implementieren. Um die beiden Themen noch effektiver zu unterstützen, wurden im Rahmen der Universitätsfinanzierung der Periode 2019–2021 50 Mio. € explizit für eine Ausschreibung kooperativer Projekte zum Thema „Digitale und soziale Transformation“ bereitgestellt. Sie wurde im Jahr 2019 durchgeführt und verfolgte die Zielsetzung, strukturentwickelnde und zukunftsweisende Vorhaben zu unterstützen, die für das öffentliche Universitätssystem, die Universität als Ganzes oder zumindest fakultäts- und studienrichtungsübergreifend einen (inter-)national sichtbaren Entwicklungsschub ermöglichen. Hervorgehoben wurde, dass jene Projekte bei der Auswahlentscheidung bevorzugt behandelt werden, die beide Aspekte abdecken – sowohl die digitale als auch die soziale Dimension.

In ihren inhaltlichen Erwartungen richtete sich die Ausschreibung an folgende Bereiche:

- Digitalisierung in der Lehre und im Lernen & *Learning Analytics*
- *Skills* für das digitale Zeitalter – Auf dem Weg zum Curriculum 4.0
- Digitale Transformation für die soziale Dimension nutzen
- *Open Science*
- E-Administration – Digitalisierung in der Verwaltung

Im Rahmen der Ausschreibung wurden insgesamt 71 Projekte eingereicht, wovon nach einem fundierten Auswahlprozess 35 Projekte einen Zuschlag erhielten. Dabei handelt es sich um Projekte, die das österreichische Universitätssystem fokussiert leistungsfähig für das 21. Jahrhundert machen, weil sie digitale und/oder soziale Innovation(en) ermöglichen. Für ihre Auswahl war nicht nur das Innovationspotential ausschlaggebend, sondern auch der Zusammenschluss zu Kooperationen und Netzwerken, die Strukturveränderung, Systemwirkung und die Unterstützung von Change-Management-Prozessen ermöglichen. In den Auswahlprozess im Rahmen einer Fachjury waren auch internationale Expertinnen und Experten eingebunden.

Zwei Drittel der 35 förderwürdigen Projekte (konkret 23 Projekte) haben sowohl den digitalen als auch den damit einhergehenden sozialen Wandel im Fokus, stehen doch oft beide Bereiche in enger inhaltlicher Beziehung zueinander. Beispielsweise kann Digitalisierung dazu beitragen, jene Personengruppen individuell zu erreichen und einzubeziehen, die aktuell an den Hochschulen unterrepräsentiert sind. Dazu zählen insbesondere Studierende mit Migrationshintergrund oder mit Behinderung.

Fast ein Drittel der geförderten Projekte stellen ausschließlich auf den Bereich der Digitalisierung ab. Viele befassen sich mit „Open Science“, die den mög-

lichst freien Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen und Forschungsdaten garantieren soll.

Einige Vorhaben sind im Bereich der Hochschulverwaltung angesiedelt. Dabei geht es häufig um die Frage, wie Verwaltungsprozesse effizienter und zugleich auch nutzerinnen- bzw. nutzerfreundlicher gestaltet werden können.

Das BMBWF hat die Ergebnisse und einige beispielhafte Projekte am 20.01.2020 im Rahmen einer Veranstaltung präsentiert und auch eine Broschüre⁹² hierzu publiziert.

Die „European Universities“-Initiative

Die „European Universities“-Initiative ist eine neue Form der engen Zusammenarbeit zwischen Hochschuleinrichtungen, die auf den komplementären Stärken der Beteiligten aufbaut, um einen Grad an Kooperation zu erreichen, der über bisherige Formen der Zusammenarbeit auf europäischer Ebene deutlich hinausgeht. Dies soll Studierenden ermöglichen, durch strukturiert integrierte Studienaktivitäten, die in mehreren EU-Ländern durchgeführt werden, einen Studienabschluss zu erwerben und somit zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Hochschulen beizutragen.

Die „Europäischen Hochschulen“ verfolgen Ziele, wie z.B. die Erhöhung von grenzüberschreitender Mobilität, eine Förderung von Spitzenqualität und Exzellenz in Bildung und Forschung, die enge Verknüpfung von Lehre, Forschung, Innovation und Wissenstransfer, die Förderung des mehrsprachigen Lernens oder die Entwicklung von gemeinsamen Bildungs- und Forschungsprogrammen und -projekten. Durch ein Übereinanderlegen dieser Aktivitäten, eingebettet in eine neuartige Qualität der Ambition, sollen in der Europäischen Union international sichtbare, wettbewerbsfähige und an den großen Herausforderungen der Gesellschaft arbeitende Hochschulstrukturen entstehen. Die Umsetzung der Initiative „Europäi-

92 Vgl. https://pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?article_id=9&sort=title&search%5Btext%5D=digitale+und+soziale+Transformation&pub=799

sche Hochschulen“ ist ein zukunftsorientiertes Projekt mit hohem Potential, da sie durch die Bündelung der vorhandenen Exzellenz und Expertise an den einzelnen Standorten zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit beiträgt. Österreich engagiert sich aktiv für den Erfolg dieses Projekts.

Die Internationalisierung der Hochschulen spielt im Wissensdreieck (Hochschul-)Bildung – Forschung – Innovation eine große Rolle. Gut ausgebildete Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, Akademikerinnen und Akademiker mit internationaler Erfahrung bringen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil für den Wissenschafts-, Forschungs- und Wirtschaftsstandort Europa mit.

Im ersten Jahr der Pilotphase zur Initiative „Europäische Hochschulen“ wurden 17 Projekte ausgewählt, die im November 2019 gestartet wurden. Für diese Projekte steht ein Gesamtbudget von ca. 85 Mio. € zur Verfügung. Ziel ist es, mit den Pilotprojekten verschiedene Modelle zur Umsetzung des neuen Konzepts der Europäischen Hochschulen und seines Potentials zur Verbesserung der Hochschulbildung zu erproben. In Österreich nehmen die Universität Graz und die Universität für Bodenkultur Wien daran teil.

Im Rahmen der Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen für das Jahr 2020 startete die Kommission die zweite Pilotprojektphase. Es sollen bis zu 24 Projekte mit insgesamt 120 Mio. € gefördert werden. Mit Blick auf die nächste Erasmus+ Programmgeneration plant die Europäische Kommission, die Initiative schließlich vollständig im Rahmen von Erasmus+ umzusetzen.

1.5 Strukturen und Entwicklungen in ausgewählten Institutionen

Auch der außeruniversitäre Sektor in Österreich entwickelt sich stets weiter. Infolge wird daher zunächst auf die Entwicklungen der Austrian Cooperative Re-

search eingegangen und dann das Reformvorhaben der Geologischen Bundesanstalt und der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik vorgestellt.

1.5.1 Austrian Cooperative Research (ACR)

ACR – Austrian Cooperative Research ist der Dachverband der kooperativen außeruniversitären Forschungsinstitute in Österreich, die vor allem kleine und mittlere Unternehmen im Bereich der anwendungsorientierten Forschung, Entwicklung und Innovation (FEI) unterstützen.

Die Wurzeln der 1954 als Verband der kooperativen Forschungseinrichtungen gegründeten ACR reichen bis zur Entstehung der angewandten Forschung, konkret bis zum Technischen Versuchswesen – welches bereits Anfang des 20. Jahrhunderts institutionalisiert wurde – zurück. Ein wesentliches Anliegen der ersten Jahre war es, eine zusätzliche dauerhafte staatliche Forschungsförderung für die wirtschaftsnahe außeruniversitäre Forschung zu etablieren. Aus diesem Grunde initiierte die ACR den „Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft (FFF)“, der 1967 eingerichtet wurde. Der FFF hat seit seiner Gründung bis ins Jahr 2004 mehr als 5.000 F&E-Vorhaben, an denen kooperative Forschungseinrichtungen beteiligt waren, unterstützt. 1990 wurde mit der schrittweisen Reorganisation des Dachverbandes begonnen. Unterstützung kam von der Wirtschaftskammer Österreich (WKO) sowie der Vereinigung der Österreichischen Industrie (IV). Neben Interessenvertretung und Lobbying entwickelt die ACR seit Mitte der 1990er-Jahre gemeinsam mit dem BMWA (heute BMDW) langfristige Förderkonzepte für die angewandte kooperative Forschung, die speziell auf deren Bedürfnisse abgestimmt sind.⁹³

Mit der Ausweitung der Aufgaben gingen auch Strukturveränderungen für die ACR selbst einher. 1997 erhielt die ACR ihren heutigen Namen: Vereinigung der kooperativen Forschungseinrichtungen der österreichischen Wirtschaft – Austrian Cooperative

⁹³ Vgl. ACR (1994) und (2004).

Research (ACR). Im Jahr darauf definierte die ACR im Zuge der Ausarbeitung eines Strategiepapiers erstmals Zugangsvoraussetzungen für eine ACR-Mitgliedschaft, um Kundinnen und Kunden verlässliche Standards zu garantieren und potenziellen Mitgliedern die Vorteile einer Beteiligung darzulegen. Des Weiteren galt es, die Aufgaben und Ziele der ACR als Verband zu formulieren und zu kommunizieren. Die ACR öffnete sich mehr als bisher für Adressaten in Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit und positionierte sich als kompetente Ansprechpartnerin für die Belange der kooperativen Forschungseinrichtungen und der KMU. Im Sinne einer stärkeren Wirtschafts- und Kundenorientierung und der Profilierung innerhalb der FEI-Community kam es ab den 2000er Jahren zu einem Ausbau der Geschäftsbereiche und des Dienstleistungsangebotes der ACR sowie zu einem Ausbau und einer Stärkung der Netzwerkstruktur des Verbandes (bspw. über thematische Arbeitsgruppen). Weitere Schwerpunkte lagen im Bereich der Qualitätssicherung der Leistungen sowie einer verstärkten Institutionalisierung des Wissenstransfers zwischen Forschung und Wirtschaft.⁹⁴

Die Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft der KMU zu stärken ist angesichts der Wirtschaftsstruktur eine Zielkonstante seit den ersten technologischen Ansätzen in Österreich. Heute, in Zeiten von Digitalisierung und globalem Wettbewerb, gilt dies mehr denn je. Die wenigsten KMU jedoch haben eigene FEI-Abteilungen, genügend Personal, Kontakte zu Partnern aus der Forschung oder Zugang zu Fördergeldern. Hier setzt die ACR an – mit dem vorrangigen Ziel, KMU an Innovationen heranzuführen, ihnen das nötige Know-how zu vermitteln und sie in ihren Innovations- und Digitalisierungsbestrebungen zu unterstützen. Die ACR nimmt dabei eine dreifache Brückenfunktion ein:

■ ... von der Wissenschaft zur Wirtschaft

Durch gemeinsame Forschungsprojekte mit Universitäten und Fachhochschulen sowie die Betreuung von Master-, Diplomarbeiten und Dissertationen erlangen die ACR-Institute Kenntnis über Ergebnisse aktueller Grundlagenforschung in ihren jeweiligen Fachgebieten und geben diese durch kooperative Forschungsprojekte, Schulungen und Fachveranstaltungen an die KMU weiter.

■ ... von Leitbetrieben zu KMU

ACR-Institute arbeiten sowohl mit heimischen Leitbetrieben als auch mit KMU zusammen. Durch kooperative Forschungsprojekte, die Beteiligung in Konsortien sowie Branchenforschungsaktivitäten sind ACR-Institute in der Lage, KMU den letzten Stand der Technik und die Anforderungen der Industrie zu vermitteln. So werden KMU in die Lage versetzt, sich besser in industrielle Wertschöpfungsnetzwerke einzuklinken.

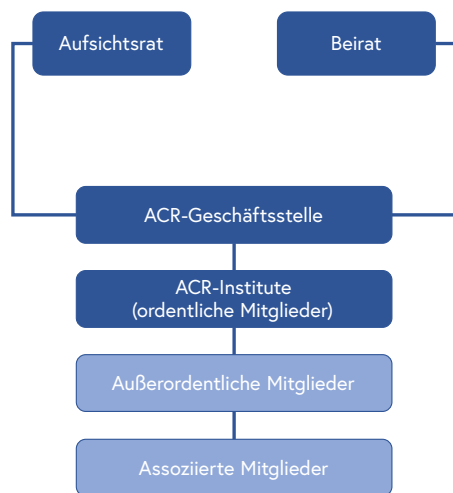
■ ... vom internationalen zum österreichischen Innovationssystem

Die ACR-Institute sind für zahlreiche ausländische Kunden tätig, bringen sich regelmäßig bei internationalen Fachveranstaltungen ein, arbeiten in diversen internationalen Gremien, Arbeitsgruppen und technischen Komitees mit und nehmen laufend an EU-Projekten teil. Dadurch verfügen sie über internationales Know-how in ihren jeweiligen Branchen. Dieses internationale *state-of-the-art*-Wissen stellt einen bedeutenden Mehrwert für heimische KMU und das Innovationssystem dar.

Die ACR setzt sich aus der ACR-Geschäftsstelle, dem Aufsichtsrat, dem Beirat sowie den ordentlichen, außerordentlichen und assoziierten Mitgliedern zusammen.

94 Vgl. ACR (1994) und (2004).

Abbildung 1-35 Die Struktur der ACR



Quelle: ACR.

Aktuell umfasst die ACR insgesamt 26 Mitglieder⁹⁵: Neben sieben außerordentlichen Mitgliedern⁹⁶ und zwei assoziierten Mitgliedern sind derzeit folgende 17 kooperative, außeruniversitäre sowie gemeinnützige Forschungseinrichtungen unter dem Dach der ACR vereint:⁹⁷

- AEE – Institut für Nachhaltige Technologien
- BTI – Bautechnisches Institut
- GET – Güssing Energy Technologies
- HFA – Holzforschung Austria
- IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie
- IBS – Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung
- IWI – Industriewissenschaftliches Institut
- KMFA – KMU Forschung Austria
- KOV – Österreichischer Kachelofenverband
- LVA – Lebensmittelversuchsanstalt
- OFI – Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik
- ÖGI – Österreichisches Gießerei-Institut

- ÖIAT – Österreichisches Institut für angewandte Telekommunikation
- VG – Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung
- VÖZ – Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie
- V-Research – Industrielle Forschung und Entwicklung
- ZFE – Zentrum für Elektronenmikroskopie

Wesentliche Schwerpunkte der Arbeit der ACR-Geschäftsstelle sind das Verbandsmanagement, interne Vernetzungs- und Qualifizierungsmaßnahmen, Koordination von Fördermitteln, nationale und internationale Interessenvertretung sowie Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Der Beirat ist ein unabhängiges Gremium, das die ACR in ihrer strategischen Entwicklung berät und die „Außensicht“ unabhängiger Expertinnen und Experten aus Wirtschaft und Innovation in die Arbeit des Verbandes einbringt.

Leistungen und zentrale Indikatoren der ACR

Die ACR-Institute bieten eine breite Palette an innovationsrelevanten Leistungen an und nehmen mit einem Gesamtumsatz von 64 Mio. € eine bedeutende Stellung im nationalen Innovationssystem ein. Sie unterstützen KMU gewissermaßen als ausgelagerte FEI-Abteilungen, die sie nach Bedarf in Anspruch nehmen können. Aktuell servizieren 770 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im ACR-Netzwerk etwa 10.700 Kundinnen und Kunden pro Jahr. Mehr als drei Viertel ihrer zum Teil gemeinnützigen Leistungen erbringen die ACR-Institute dabei für KMU.⁹⁸

Neben dem Fokus der ACR-Institute auf den Bereich FEI nehmen – dem Bedarf der KMU folgend – insbesondere auch die Bereiche Prüfen, Inspizieren und Zertifizieren sowie der Technologie- und Wissenstransfer eine besondere Stellung im ACR-Leistungsangebot ein. Über die Zusammenarbeit mit Leitbe-

⁹⁵ Vgl. <https://www.acr.ac.at/ueber-uns/organisation/>

⁹⁶ Außerordentliche Mitglieder der ACR sind Unternehmen sowie andere FTI-Einrichtungen, die ebenfalls Forschung und Entwicklung für die österreichische Wirtschaft betreiben. Sie werden etwa in die beschriebene Etablierung und Entwicklung der FEI-Schwerpunkte eingebunden.

⁹⁷ Vgl. <https://www.acr.ac.at/acr-institute/>

⁹⁸ Vgl. ACR (2019).

trieben und Großunternehmen auf der einen und Universitäten, Fachhochschulen sowie privaten Forschungsinstituten auf der anderen Seite generieren die ACR-Institute Know-how, das sie in Form von Veranstaltungen und Vorträgen, Schulungen und Trainings, Publikationen und Lehrtätigkeiten zu den Unternehmen und damit in die Wirtschaft tragen.⁹⁹ Mess-, Prüf- und Zertifizierungsaufträge für KMU bilden oftmals den Ausgangspunkt sowohl für die Spezifikation als auch für die Durchführung von Forschungsprojekten der ACR-Institute, nicht selten in Form von kooperativen Folgeprojekten mit der Wirtschaft, mit welchen KMU an FEI-Tätigkeiten herangeführt werden.

Darüber hinaus nehmen ACR-Institute über verschiedene Arbeitsgruppen, Gremien und Komitees auch in der Mitgestaltung technischer Normen und Standards, die als Grundlage und gemeinsamer Rahmen für Innovation und Wirtschaftsentwicklung ebenso wichtig sind wie in Bezug auf Konsumentenschutz, eine wichtige Funktion ein. Neben Vertreterinnen und Vertretern der Wirtschaft sind auch Forschungsinstitutionen und nicht zuletzt zahlreiche ACR-Institute mit ihren Expertinnen und Experten präsent, welche damit einen nicht zu unterschätzenden Beitrag im Interesse der Wirtschaft und Gesellschaft leisten. Auch spielen Normen und Standards eine entscheidende Rolle in Zusammenhang mit den

Tabelle 1-13: Ausgewählte ACR Leistungskennzahlen im Überblick

Finanzierung und Drittmittel	
Bundesmittel	3,1 Mio. €
... davon BMDW	2,9 Mio. €
... davon BMK (früher BMVIT)	0,2 Mio. €
Drittmittel (internationale Projektförderungen)	1,6 Mio. €
Kundinnen und Kunden und Aufträge für die Wirtschaft	
Kundinnen und Kunden	10.700
... davon KMU	8.200 (77 %)
Aufträge für die Wirtschaft*	18.500
... davon Aufträge mit KMU	13.100 (71 %)
Humankapital	
Vollzeitäquivalente Beschäftigte (Institute)	543
... davon FEI-Beschäftigte	213 (40 %)
Beschäftigte gesamt	770
... davon akademisches Personal	384 (50 %)
... davon Frauen	300 (40 %)
Internationalisierung	
Internationale Aufträge	9,3 Mio. €
Internationale Mitgliedschaften**	58
Internationale FEI-Projekte	40
Internationale Projektpartner	220
Wissens- und Technologietransfer	
Lehraufträge an Universitäten und Hochschulen	130
Sitzungsteilnahme in Gremien und Normungsausschüssen	200
Vorträge (national und international)	700
Publikationen	190
Schulungen	90 (mit 3.200 teilnehmenden Personen)

Anm.: ACR Kennzahlen 2018; * inkl. öffentliche Hand; **Mitgliedschaften in internationalen Dachverbänden

Quelle: ACR (2019).

⁹⁹ Vgl. ACR (2019).

FEI-Vorhaben der ACR-Institute. Zum einen sind Normen oftmals der Auslöser für ein neues kooperatives FEI-Projekt mit österreichischen KMU, beispielsweise mit dem Ziel der gemeinsamen Entwicklung neuer Produkte oder Materialien, die erweiterte bzw. veränderte Standards erfüllen müssen. Zum anderen bilden die FEI-Projekte der ACR-Institute häufig auch die Grundlage für die (Weiter-)Entwicklung von Normen. So wurden beispielsweise am Österreichischen Forschungsinstitut für Chemie und Technik (OFI) im Rahmen eines 2019 durchgeführten F&E-Projektes neue In-vitro Testmethoden auf Basis von humanen Zellkulturen entwickelt. Diese ermöglichen erstmals ein tierversuchsfreies Testen der Hautverträglichkeit von Medizinprodukten. Derzeit setzt sich das OFI für die Aufnahme dieser In-vitro Testmethoden in das entsprechende Normenwerk ein, damit Hersteller von Medizinprodukten für ihre Zulassungsverfahren in Zukunft auf Tierversuche verzichten können.

Evaluierung, Qualitätssicherung und Qualifizierung

Die ACR ist Mitglied bei der österreichischen Plattform für Forschungs- und Technologiepolitikevaluierung fteval. Evaluierungen werden von der ACR-Geschäftsstelle als wichtiges Instrument des Lernens und Lenkens für die Gestaltung von Initiativen und Maßnahmen für ihre Mitglieder betrachtet. Die Aktivitäten der ACR sind auch immer wieder Gegenstand von Evaluierungen¹⁰⁰.

Darüber hinaus kommt dem Thema Qualitätsmanagement eine hohe Bedeutung auch im Rahmen der Netzwerkaktivitäten der ACR zu. So tauschen sich beispielsweise die QM-Verantwortlichen der einzelnen ACR-Institute regelmäßig im Rahmen der sog. „ACR QM-Zirkel“ über aktuelle Anliegen und Fragestellungen zum Thema Qualitätsmanagement aus. Um das Qualifikationsniveau der ACR-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter langfristig zu sichern, wird auch dem Thema Weiterbildung eine zentrale Rolle beigemessen. Zu diesem Zweck finden einerseits regelmä-

ßig individuelle Qualifizierungsmaßnahmen innerhalb der einzelnen Institute statt, andererseits wird das Thema auf übergeordneter Ebene im Rahmen des ACR-Qualifizierungsverbundes verfolgt. So werden den Mitarbeitenden der ACR-Institute institutsübergreifende Qualifizierungsmaßnahmen zu Themen wie DSGVO, Agiles Projektmanagement usw. angeboten.

Internationalisierung

Die ACR weist international eine hohe Präsenz auf. Zum einen durch die Mitwirkung von Mitarbeitenden der ACR-Institute in internationalen Standardisierungsgremien (siehe oben) aber auch in zahlreichen anderen europäischen und internationalen Dachverbänden, wie etwa der *Association of European Renewable Energy Research Centres (EUREC)*, der *European Society for Automatic Alarm Systems (EU-SAS)* oder der *American Society for Materials (ASM)*. Insgesamt waren die ACR-Institute 2018 in knapp 60 internationalen Vereinigungen und Verbänden aktiv. Darüber hinaus vertritt die ACR-Geschäftsstelle über die Mitgliedschaft in der *European Association of Research and Technology Organisations (EARTO)* sowie ihre Tätigkeit im Vorstand der EARTO die Interessen der österreichischen KMU sowie der kooperativen Forschung auf europäischer Ebene und konnte so über die Jahre wichtige Impulse im Hinblick auf eine Verankerung der kooperativen Forschung auch im europäischen Forschungsraum setzen.

ACR-Institute realisieren knapp ein Fünftel ihres leistungsbezogenen Umsatzes (19 %) im Ausland. Dieser setzt sich 2018 zusammen aus 9,3 Mio. € durch Aufträge aus dem Ausland sowie etwa 1,2 Mio. € Rückflüssen aus internationalen bzw. EU-Projekten (im Rahmen von H2020, CORNET, ERA-Net etc.) mit insgesamt 220 internationalen Forschungspartnern. Die Internationalisierung der ACR wird seit 2011 auch vom BMVIT (heute BMK) in Form einer Unterstützung für die Antragstellung bei EU-Projekten gefördert, den internationalen Austausch von FEI-Mitarbeitenden sowie die internationale Disseminati-

¹⁰⁰ Beispielsweise sind zu nennen: Handler et al. (2019), Gruber et al. (2015).

on, i.e. die aktive Teilnahme an internationalen Fachveranstaltungen und Konferenzen.

Aktuelle Schwerpunkte der ACR und Ausblick

Zur Schärfung ihres Dienstleistungsprofils sowie stetigen Weiterentwicklung des Leistungsportfolios für KMU bündelt das ACR-Netzwerk seine FEI-Expertise in strategisch ausgerichteten, interdisziplinären FEI-Schwerpunkten, die sich durch Clustering der Kernkompetenzen der ACR-Institute ergeben. Die FEI-Schwerpunkte sind als branchenübergreifende Querschnittsthematiken zu verstehen, für die entsprechende Schwerpunktleiterinnen und -leiter aus unterschiedlichen ACR-Instituten verantwortlich sind. Aktuelle **FEI-Schwerpunkte** sind:¹⁰¹

- Nachhaltiges Bauen
- Umwelttechnik & erneuerbare Energien
- Produkte, Prozesse & Werkstoffe
- Lebensmittelqualität & Sicherheit
- Innovation & Wettbewerbsfähigkeit
- Digitalisierung

Durch die Digitalisierung sind Unternehmen, insbesondere auch KMU, mit einem laufenden und schneller werdenden Wandel ihres Umfeldes konfrontiert. Sie eröffnet viele neue Wege für Innovationen, ist wichtiger Treiber und zunehmend Bestandteil von FEI-Projekten. ACR-Institute unterstützen KMU verstärkt auch am Weg ins Zeitalter der Digitalisierung und übertragen Potentiale des digitalen Wandels in konkrete Anwendungsfälle zum direkten Nutzen von KMU und ihren Kunden. Folgende zwei Projekte sind Beispiele für Digitalisierungsaktivitäten der ACR:

■ Der virtuelle Blick ins Innere von Werkstoffen und Bauteilen

Die Röntgen-Computertomographie (CT) findet neben ihrem bewährten Einsatz in der Medizin auch in der Industrie immer größere Verbreitung, bspw. bei der Qualitätsbeurteilung von Gussteilen. Sie ermöglicht den Blick ins „Innere“ und eröffnet neue Wege bei der Werkstoffforschung, Bauteilentwicklung

und Prozessoptimierung. Im Rahmen eines am Österreichischen Gießereiinstitut (ÖGI) durchgeführten Forschungsprojekts wurde es erstmals möglich, die CT-Daten auch in *Virtual Reality* zu erleben, d.h. die Anwenderinnen und Anwender erhalten mittels Datenbrille eine echte 3D-Darstellung des Innenlebens eines Untersuchungsobjekts. Dieses kann bei Bedarf so stark vergrößert werden, dass sein Inneres sogar virtuell betreten und durchschritten werden kann. Die aus der Spieleindustrie stammende Technik bietet hinsichtlich Darstellung und Verständnis einen echten Mehrwert in der Beurteilung von 3D-Daten und auch Interaktionen der Benutzerinnen und Benutzer für eine fortgeschrittene Analyse im 3D-Raum sind denk- und machbar.

■ *Smart City Sensing* – Intelligente Stadtvermessung

Derzeit basieren die meisten Simulationsverfahren für das Stadtklima oder einzelne Gebäude auf makroskopischen Daten, welche entweder von Satelliten (bzw. hochfliegenden Forschungsflugzeugen) oder aus einem groben Netz von stationären Messstationen abgeleitet werden. Neuartige Messköpfe für Zeppeline, Drohnen und unbemannte Luftfahrzeuge ermöglichen flächendeckende, präzise Messungen der Temperatur und der Luftgüte im Stadtgebiet sowie Luftbildaufnahmen aus niedriger Höhe in einer bisher unerreichten Datenqualität. Die effiziente Aufbereitung, Analyse, Bewertung und Integration dieser Daten in dreidimensionale Mikroklima- und Luftqualitätsmodelle wurde vom ACR-Institut AEE INTEC in einem internationalen, von der FFG geförderten Projekt mit österreichischen und chinesischen Projektpartnern erprobt. Die Untersuchungen konzentrieren sich auf städtische Wärmeinsel-Effekte und die kleinräumige Erfassung von Schadstoffkonzentrationen. Potenzielle Belastungsquellen, Abhängigkeiten und Verbesserungsmaßnahmen können so erkannt, bewertet und verknüpft mit einem dreidimensionalen Stadtmodell den Planern

¹⁰¹ Vgl. <https://www.acr.ac.at/schwerpunkte/>

und Entscheidungsträgern zur Verfügung gestellt werden.¹⁰²

Die Erfahrungen der vergangenen Förderperioden sowie aktuelle wirtschaftliche und gesellschaftliche Herausforderungen für die österreichische Wirtschaft und insbesondere für KMU – wie z.B. jene der Digitalisierung – haben Niederschlag in der strategischen Ausrichtung der ACR für die kommenden Jahre (2020–2023) gefunden. Als ACR-Netzwerk verfolgen die Institute gemeinsam die folgenden **strategischen Zielsetzungen**:¹⁰³

- Unterstützung von KMU bei ihren Innovations- und Digitalisierungsbestrebungen als ausgelagerte Entwicklungsabteilungen durch Abbau der Hürden und Hemmnisse für KMU beim Zugang zu FEI sowie die Förderung des Innovationsgedankens in KMU
- Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Wirtschaft, insbesondere der KMU durch die Übernahme der Brückenfunktion sowie die Durchführung gemeinsamer FEI-Projekte.
- Verbesserung der Innovationsposition Österreichs (Output) durch einen vermehrten Technologie- und Wissensaustausch mit KMU sowie die aktive Unterstützung von Start-ups bei der Umsetzung von neuen Ideen.

1.5.2 Die Geologische Bundesanstalt und die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

Die Geologische Bundesanstalt (GBA) und die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) nehmen die Aufgaben des staatlichen geologischen Dienstes bzw. des Wetter- und Erdbebendienstes wahr. Sie erheben und interpretieren systematisch mit forschungsgeleiteten Methoden Basisdaten der

Geologie, Geophysik, Meteorologie und Klimatologie und stellen diese anderen Nutzerinnen und Nutzern bereit und bieten darüber hinaus innovative und praxisorientierte Produkte und Dienstleistungen an. Beide Anstalten sind derzeit nachgeordnete Dienststellen des BMBWF, geregelt über das Forschungsorganisationsgesetz¹⁰⁴. Die Bundesregierung beabsichtigt in ihrem Regierungsprogramm 2020–2024, diese beiden Dienste zu einer Anstalt öffentlichen Rechts zusammenzulegen. Diese Einrichtung soll als nationales Kompetenzzentrum für die staatliche Vorsorge in den Bereichen Naturgefahren- und Klimawandel-Management, Rohstoffvorsorge, Schutz des Grundwassers und Nutzungspotentiale von alternativen Energiequellen dienen und Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft auf dem Gebiet der Risiko- und Daseinsvorsorge unterstützen. Der Reformprozess wurde bereits unter der vorigen Bundesregierung begonnen¹⁰⁵ und läuft zur Zeit der Berichtslegung noch. Folglich werden nun hier die beiden Institutionen sowie die Hintergründe und Ziele der Reform dargestellt.

Die Geologische Bundesanstalt¹⁰⁶

Die Geologische Bundesanstalt (GBA) wurde 1849 gegründet. Als geologischer Staatsdienst Österreichs hat sie die Aufgabe, die Geologie des Landes systematisch, kontinuierlich und allumfassend zu erforschen und zu dokumentieren. Die Schwerpunkte ihrer Tätigkeit sind neben der geowissenschaftlichen Landesaufnahme und der Herstellung geologischer Karten, die Erforschung des Landes nach mineralischen Rohstoffen, die Erfassung und Bewertung von geologisch bedingten Naturgefahren sowie die hydrogeologische Erfassung und Bewertung von Trink- und Nutzwasservorkommen. Die Anstalt sammelt, dokumentiert und archiviert die Ergebnisse ihrer Un-

102 Vgl. <https://www.aee-intec.at/smacise-intelligente-stadtvermessung-n-thermografisches-screening-von-gebaeuden-und-luft-qualitaet-im-staedtischen-massstab-p230>

103 Vgl. ACR (2019b).

104 Vgl. FOG StF: BGBl. Nr. 341/1981.

105 Vgl. BMBWF (2019).

106 Vgl. <https://www.geologie.ac.at/>

tersuchungen und hält sie für andere Nutzerinnen und Nutzer in Evidenz: in Bibliotheken, Archiven und Sammlungen sind die Ergebnisse ihrer Forschung bis ins Jahr 1849 zurück gespeichert. Mit Gutachten und Planungsunterlagen unterstützt sie zudem Problemlösungen im Bereich der Rohstoff-, Ingenieur- und Hydrogeologie. Außerdem erfüllt sie wichtige Aufgaben im staatlichen Krisenmanagement.

Eine weitere wichtige Aufgabe der Anstalt ist die internationale Kooperation. Die GBA ist Gründungsmitglied des Dachverbandes der europäischen geologischen Staatsdienste (*EuroGeoSurveys, EGS*) und beteiligt sich darüber hinaus an zahlreichen internationalen Projekten, auch über die Grenzen Europas hinaus.

Mit Jahresende 2019 hielt die GBA einen Personalstand von 61 Bundesbediensteten (59,9 Vollzeitäquivalente), davon sind 35 Personen wissenschaftliches Personal, 25 Personen führen grundlegende Arbeiten im Labor, in der Kartografie, im Bereich IT & GIS und in der Verwaltung aus. Zusätzlich beschäftigt die GBA mit Ende 2019 im Rahmen der Teilrechtsfähigkeit weitere 61 Personen (53 wissenschaftliche und 8 nichtwissenschaftliche Angestellte).

Die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik¹⁰⁷

Die ZAMG ist der staatliche meteorologische und geophysikalische Dienst Österreichs. Sie wurde 1851 gegründet und ist damit der älteste staatliche Wetterdienst der Welt. Als solcher erfüllt die ZAMG folgende wesentliche Aufgaben:

- Sie sammelt, bearbeitet und archiviert die Ergebnisse meteorologischer und geophysikalischer Untersuchungen und stellt sie für andere Nutzerinnen und Nutzer bereit. Dafür betreibt sie eigene Messnetze und Observatorien zur Beobachtung insbesondere des Wetters und Klimas, von natürlichen und menschengemachten Erderschütterungen, des Erdmagnetfeldes und des Erdschwerefeldes.

- Sie informiert die Öffentlichkeit, erstellt Gutachten und fungiert als Beraterin, und sie bietet Information, Beratung und Warnung bei Krisen- und Störfällen sowie bei Natur- und Umweltkatastrophen. Neben der allgemein zugänglichen öffentlichen Information bietet die ZAMG auch maßgeschneiderte Dienstleistungen, wie z.B. für die Einrichtungen des Katastrophenschutzes.
- Sie behandelt meteorologische und geophysikalische Fragen des Umweltschutzes.
- Sie erarbeitet die klimatologische und geophysikalische Landesaufnahme Österreichs.
- Sie betreibt anwendungsorientierte Forschung im gesamten Bereich der Meteorologie und Geophysik einschließlich ihrer Randgebiete.

Die Zusammenarbeit mit in- und ausländischen sowie internationalen Institutionen und Universitäten auf dem Gebiet der Meteorologie und Geophysik ist wesentlich für die Erfüllung dieser Aufgaben auf hohem Niveau. In diesem Sinne beteiligt sich die ZAMG auch an internationalen Forschungsprojekten, etwa im Rahmen von *Horizon 2020*. Inhalte dieser vielfältigen Kooperationen sind z.B. die gemeinsame Entwicklung von meteorologischen Modellen für die Wettervorhersage, das Betreiben des europaweiten Portals für Wetterwarnungen METEOALARM¹⁰⁸, das von der ZAMG maßgeblich mitentwickelt und nun betrieben wird, das Training von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern anderer Wetterdienste, um Dienstleistungen am Stand der Technik anbieten zu können, oder die Entwicklung von Methoden zur Erdbebenerfassung. Je nach Fragestellung arbeitet die ZAMG dabei auch mit anderen wissenschaftlichen Fachrichtungen oder mit Anwenderinnen und Anwendern ihrer Dienstleistungen zusammen, wie z.B. mit Sozialwissenschaftlerinnen und Sozialwissenschaftlern bei der Verbesserung der Kommunikation von Warnungen und Prognosen oder mit Versicherungen bei der Bewertung von Schadensauswirkungen. Nicht zuletzt leisten die Messnetze der ZAMG wichtige Beiträge

¹⁰⁷ Vgl. <https://www.zamg.ac.at>

¹⁰⁸ Vgl. <http://www.meteoalarm.info/>

zu den facheinschlägigen weitweiten Messnetzen und Messprogrammen, wie etwa der *World Meteorological Organisation (WMO)* und der Überwachung des Nuklearwaffentestverbots. Die ZAMG arbeitet mit der Weltbank und anderen Entwicklungsagenturen zusammen, um Wetterdienste in Entwicklungsländern bei der Kapazitätsentwicklung und der Erfüllung der Nachhaltigkeitsziele zu unterstützen.

Die ZAMG hat ihre Zentrale in Wien und vier Kundenservicestellen in Graz, Innsbruck, Klagenfurt und Salzburg. Seit 1886 betreibt sie am Hohen Sonnblick in Salzburg gemeinsam mit dem Sonnblick-Verein ein Hochgebirgsobservatorium. Die gesammelten Daten sind nicht nur für die meteorologische und klimatologische Arbeit der ZAMG wichtig, sondern bilden auch die Grundlage für Forschung zu zahlreichen wissenschaftlichen und gesellschaftsrelevanten Fragen, etwa zur Ausbreitung von Luftschadstoffen, zu den Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels oder zu gesundheits- und sicherheitsbezogenen Fragestellungen, wie den Auswirkungen von UV-Strahlung, Aspekten der Radioaktivität oder der Untersuchung der Höhenkrankheit.¹⁰⁹

Im Bereich der Geophysik betreibt die ZAMG seit 2002 das Conrad-Observatorium am und im Trafelberg in Niederösterreich. Schwerpunkte sind seismologische, gravimetrische sowie geomagnetische Beobachtungen. Das Observatorium ist besonders gut gegen äußere Einflüsse durch Temperatur, Erschütterungen und Magnetfelder geschützt, wodurch außergewöhnliche Messgenauigkeiten erreicht werden können.¹¹⁰

Die ZAMG beschäftigt per 31.12.2019 131 Personen als Bundesbedienstete und 203 Personen im Rahmen der Teilrechtsfähigkeit.

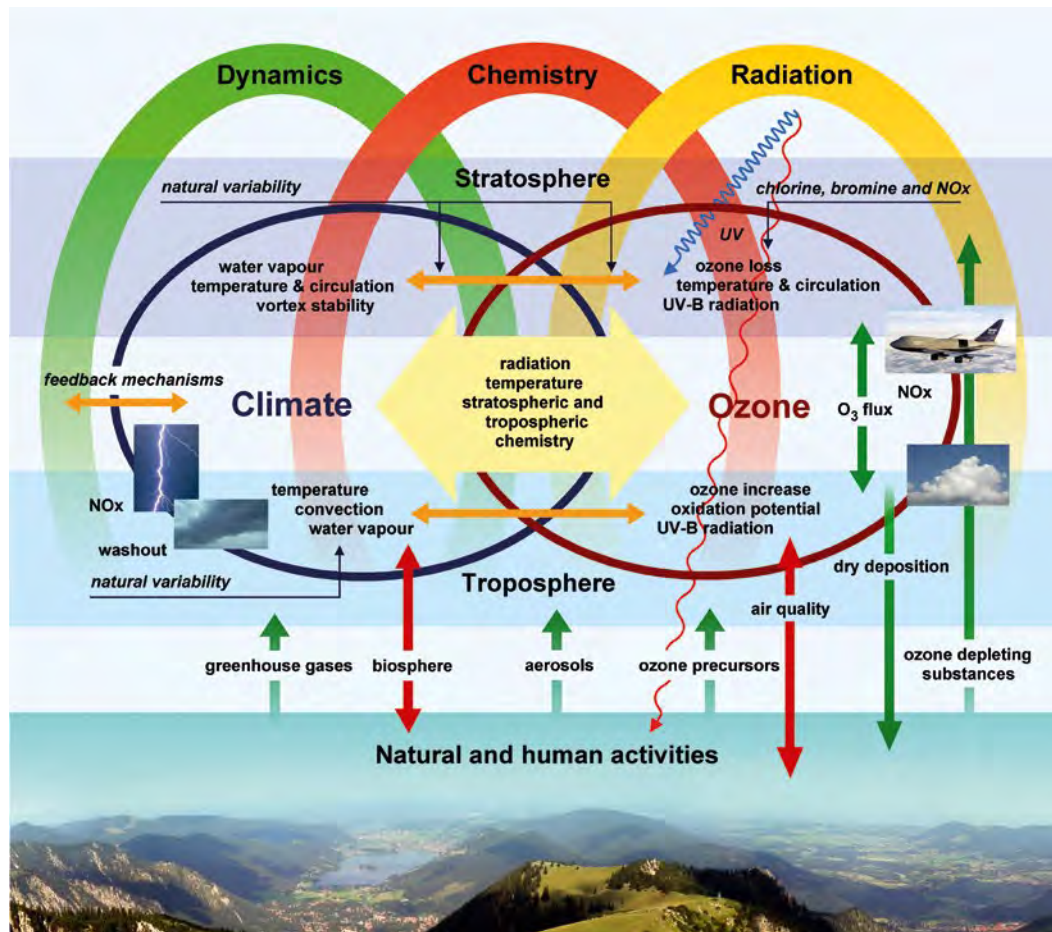
Globale Risiken und vulnerable Gesellschaft: Hintergründe der geplanten Reform

Prozesse des globalen Wandels, insbesondere der Klimawandel, nicht nachhaltige Globalisierungsprozesse sowie die Verknappung von Rohstoffen, stellen unsere Gesellschaft vor wachsende Herausforderungen. Der staatlichen Daseinsvorsorge kommt dabei eine prioritäre politische Bedeutung zu und damit werden die Herausforderungen in Geologie, Geophysik, Meteorologie und Klimatologie laufend größer. Es gilt, Modelle für die nachhaltige Entwicklung von Gesellschaft und Wirtschaft zu entwerfen und die erforderlichen Transformationsprozesse evidenzbasiert zu führen. Dazu ist ein vorsorgender Umgang mit erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Rohstoffen und Energieträgern notwendig. Zudem müssen die regionalen und globalen geoökologischen Grenzen bei der Entnahme von Ressourcen und der Abgabe von Emissionen ebenso beachtet werden wie die Fähigkeit von Wirtschaft und Gesellschaft, auf unerwartete Störungen effizient und effektiv zu reagieren. Alle einschlägig tätigen Institutionen brauchen qualitätsgesicherte Daten und Informationen, um diese Herausforderungen zu bewältigen. Nur mittels interdisziplinärer Forschungskonzepte wird es gelingen, die Komplexität ökosystemarer Prozesse, welche die Abbildung 1-36 veranschaulicht, zu erfassen und zu verstehen.

¹⁰⁹ Vgl. <https://www.sonnblick.net/de/>

¹¹⁰ Vgl. <http://www.conrad-observatory.at/>

Abbildung 1-36: Die Wechselwirkungen zwischen menschlichen Aktivitäten, der Zusammensetzung der Atmosphäre, chemischen und physikalischen Prozessen und dem Klima



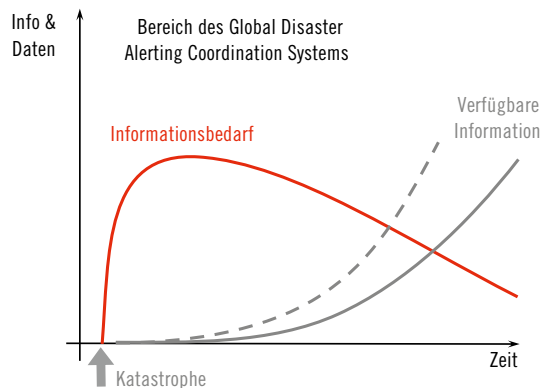
Quelle: Gottwald und Bovensmann (2011).

Die steigende Vulnerabilität unserer Gesellschaft und Wirtschaft im Fall von Naturkatastrophen erfordert völlig neue Ansätze im Katastrophenschutz, insbesondere einen breiteren, stärker auf die Menschen ausgerichteten, vorbeugenden Ansatz für den Umgang mit Katastrophenrisiken.¹¹¹ Im Katastrophenfall ist der Informationsbedarf von staatlichen und zivilgesellschaftlichen Akteuren kurzfristig enorm hoch, die notwendigen Informationen sind jedoch oft erst mit Verzögerung verfügbar. Jedes Mehr an kurzfristig verfügbarer, relevanter Information geht daher mit

einem Weniger an menschlichem Leid und wirtschaftlichem Schaden einher. Wie groß die Verzögerung in der Informationsbereitstellung ausfällt, ist in einer gewissen Bandbreite gestaltbar und hängt wesentlich davon ab, wie gut die dafür zuständigen staatlichen Dienste für ihre Aufgabe aufgestellt sind. Abbildung 1-37 illustriert diesen Zusammenhang und verdeutlicht das prioritäre Ziel, nötige Information rascher und in einer optimal nutzbaren Form bereitzustellen.

111 Vgl. United Nations (2015).

Abbildung 1-37: Die zeitliche Diskrepanz zwischen verfügbarer und notwendiger Information nach einem Katastropheneignis



Quelle: BMBWF (2019b).

Vor diesem Hintergrund gibt es vier zentrale Beweggründe für die geplante Reform:

Beweggrund 1: Dem Klimawandel und den geoökologischen Herausforderungen wirksam begegnen

Der Klimawandel hat weitreichende Folgen, die sich auch in Österreich zeigen. So hat sich einerseits das Gefahrenspektrum, etwa durch Hangrutschungen und Muren infolge veränderter Niederschlagsverteilungen, verändert; andererseits bringen Maßnahmen zur Eindämmung und Bewältigung des Klimawandels durch den Ausbau von alternativen Energien und den Anspruch auf klimaneutrale und ökologische Ressourcennutzung auch wachsende Interessenkonflikte mit sich. Die zahlreichen Maßnahmen, die zur Bewältigung dieser Herausforderungen im aktuellen Regierungsprogramm verankert sind, benötigen eine konsolidierte Informationsgrundlage.

Beweggrund 2: Das Daten-, Service- und Wissensmanagement optimieren

Diese Informationsgrundlage beruht auf qualitativ hochwertigen Datensätzen. Für das Verständnis des geologischen Untergrunds und der atmosphärischen Prozesse müssen diese Daten räumlich ausreichend aufgelöst und über lange Zeiträume erhoben, interpretiert und bereitgestellt werden. Im Forschungsbetrieb der Universitäten ist diese Arbeit kaum zu leis-

ten, denn die dort üblichen Forschungsprojekte sind zeitlich begrenzt und von hoher Personalfuktuation gekennzeichnet. Es ist daher wichtig, dass staatliche Dienste (auch sog. Ressortforschungseinrichtungen) so gestaltet werden, dass sie langfristig angelegte, praxisrelevante Fragestellungen kontinuierlich bearbeiten können und zugleich über wissenschaftliche Kompetenz verfügen, die auch kurzfristig für Wissenschaft und Praxis abrufbar ist.

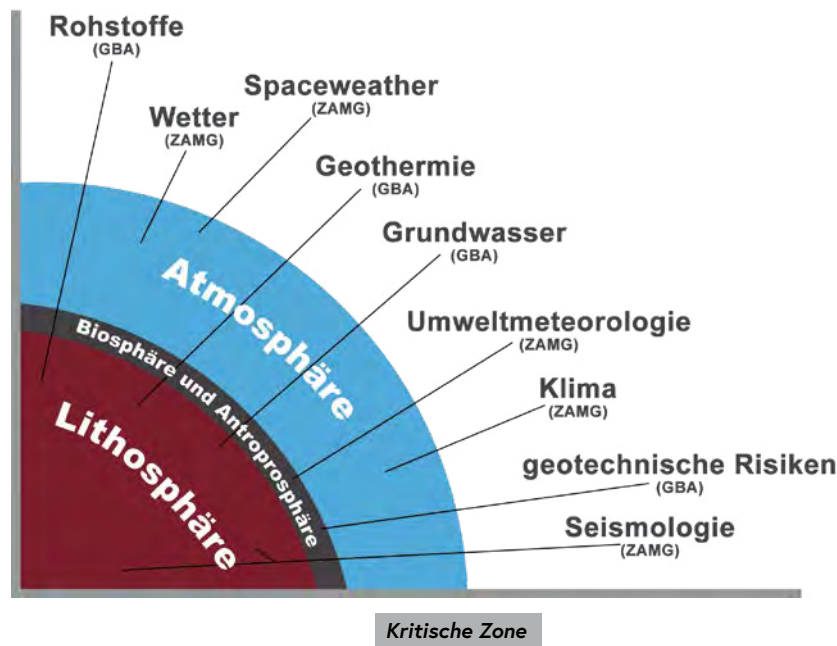
Beweggrund 3: Institutionelle und rechtliche Voraussetzungen für zukunftsfähige staatliche Dienste schaffen

In der Bereitstellung dieser Daten und Informationen sind beide Institutionen gefordert, den Anschluss an den *State-of-the-Art* zu behalten, der sich aufgrund des wissenschaftlichen Fortschritts und der Möglichkeiten moderner digitaler Technologien und ihrer Anwendung rasant weiterentwickelt. Dies erfordert eine problemadäquate Ausstattung mit Personal und Budget sowie eine flexible Struktur. Das derzeitige rechtlich-institutionelle Profil der nachgeordneten Dienststellen ist gut geeignet, langfristige Erhebungs- und Archivierungsaufgaben wahrzunehmen und dauerhaft einschlägige Fachexpertise bereitzuhalten. Sie erweist sich jedoch als Hemmschuh, wenn es darum geht, effizient und flexibel auf unterschiedlichste Nutzungsinteressen zu reagieren und Problemlösungen sowie innovative Dienstleistungen in interdisziplinären, interinstitutionellen und internationalen Kooperationen zu entwickeln. Die Teilrechtsfähigkeit, mit der die beiden Dienststellen im Jahr 1992 ausgestattet wurden, kann dieses Defizit nicht ausreichend kompensieren, da die entsprechenden Mittel für das jeweilige Projekt zweckgebunden sind.

Beweggrund 4: Fächerübergreifende Synergien schaffen, Kooperationen fördern und das Dienstleistungsspektrum innovieren

GBA und ZAMG verfügen über komplementäre Kompetenzen für die Atmosphäre einerseits und die Lithosphäre andererseits, die sich an der Erdoberfläche vernetzen (siehe Abbildung 1-38). Mit dieser

Abbildung 1-38: Sphärenübergreifende Kompetenzen



Quelle: BMBWF (2019b).

hochvulnerablen „kritischen Zone“ der menschlichen Zivilisation befassen sich beide als derzeit noch getrennte Einrichtungen.

Im Zusammenführen dieser Datenbestände und Expertisen liegt ein großes Innovationspotential, das einen hohen Mehrwert für Forschung und Praxis erwarten lässt. Interdisziplinäre Forschung und systemorientiertes Datenmanagement können die Basis für neue und passgenaue Dienstleistungen sein, insbesondere für unmittelbar handlungsrelevante Entscheidungsgrundlagen. Damit dies möglich wird, ist nicht nur die Zusammenarbeit mit Universitäten und Forschungseinrichtungen nötig, sondern auch der enge Austausch mit den Akteurinnen und Akteuren der Praxis, etwa den Warnzentralen des Bundes und der Länder, der Einsatzorganisationen oder der hydrografischen Dienste. Nicht zuletzt können durch die Einbindung der Zivilgesellschaft in die Forschungs- und Entwicklungsprozesse (*Citizen Science*) grundlegend neuartige Erkenntnisse entstehen, auch als Grundlage für politisches Handeln.

Status quo und Ausblick

Diese fachlichen Herausforderungen, institutionellen Begrenzungen und Entwicklungen in der Personalausstattung machen eine umfassende und tiefgreifende Struktur- und Aufgabenreform der GBA und der ZAMG notwendig. Im Rahmen einer solchen Struktur- und Aufgabenreform der staatlichen Wetter-, Erdbeben- und geologischen Dienste kann Österreich durchaus auch eine internationale Pionierrolle einnehmen. Hierzu ist es allerdings nötig, die Ressourcen zur Erfüllung von hoheitsnahen Aufgaben sowie die diesbezüglich vorhandenen wissenschaftlichen Kompetenzen auf nationaler Ebene zu bündeln und diese optimal zu nutzen.

Dementsprechend stellen sich die inhaltlichen und strukturellen Eckpunkte des Reformvorhabens wie folgt dar:

- Langfristige und nachhaltige Sicherstellung der hoheitsnahen Kernaufgaben der staatlichen Wetter-, Erdbeben- und geologischen Dienste in einer vollrechtsfähigen Einrichtung des Bundes
- Enge Zusammenarbeit mit den Universitäten in Forschung, Lehre und Infrastrukturnutzung

- Qualitätssicherung für das Management von Katastrophen und die Rohstoffvorsorge
- Einrichtung einer nationalen *Core Facility* für sämtliche geologischen, geophysikalischen, meteorologischen und klimatologischen Daten
- Gewährleistung internationaler Verpflichtungen

Das leitende Ziel der Reform ist es, eine Zukunfts-

partnerschaft zwischen Wissenschaft und gesellschaftsrelevanten forschungsbasierten Dienstleistungen zu optimieren. Um dieses Ziel zu erreichen, soll sich insbesondere auch die *Responsible Science* hier institutionell wiederfinden und faktenbasiert zur Stärkung der gesellschaftlichen Resilienz beitragen.

2. Zentrale Akteure der Forschungsförderung und der außeruniversitären Forschung

Bislang wurden in diesem Kapitel des Forschungs- und Technologieberichts immer die Förderagenturen des Bundes, nämlich der Wissenschaftsfonds (FWF), die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) dargestellt, die den größten Teil der bundesseitigen FTI-Förderungen vergeben bzw. im Auftrag des Bundes abwickeln. Mit dem zum Beschluss anstehenden Forschungsfinanzierungsgesetz (FoFinaG)¹¹² werden sich die Rahmenbedingungen für die zentralen Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen allerdings grundlegend ändern. Neben der Herstellung einer dreijährigen Planungssicherheit zielt die Novelle und in der Folge das Forschungsfinanzierungsgesetz darauf ab, die strategische Steuerungs- und Kontrollverantwortung der betroffenen Bundesministerien zu stärken und gleichzeitig die Flexibilität im operativen Geschäft der Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen zu erhöhen. Damit geht auch ein jährliches Monitoring gemäß § 8 der Novelle einher: „Die Bundesministerinnen und Bundesminister gemäß § 1 Abs. 2 haben jährlich dem Nationalrat im Rahmen des Forschungs- und Technologieberichtes gemäß § 8 Abs. 1 des Forschungsorganisationsgesetzes (FOG), BGBl. Nr. 341/1981, zu berichten.“¹¹³

Die Nutzung des Forschungs- und Technologieberichts hierzu soll Doppelstrukturen und -prozesse vermeiden wie auch eine effiziente Berichterstattung unterstützen. Die zentralen Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen, welche im Monitoring im Rahmen des Forschungs- und Technologieberichts abgebildet werden, sind in § 3 der Novelle taxativ genannt. Kriterien für die Nennung sind dabei forschungswirksame Bundesmittel in Höhe von mind. zehn Mio. € pro Jahr bzw. ein forschungswirksames Fördervolumen des Bundes in der gleichen Höhe sowie die Organisation als Kapitalgesellschaft mit mehrheitlicher Bundesbeteiligung, als juristische Person des öffentlichen Rechts oder als Verein mit „klar bestimmendem Einfluss des Bundes“. Damit werden zehn zentrale Akteure der Forschungsförderung und der außeruniversitären Forschung im Forschungs- und Technologiebericht dargestellt. Diese sind:

- die Austrian Institute of Technology GmbH (AIT)
- das Institute of Science and Technology Austria (IST Austria)
- die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW)
- die Silicon Austria Labs GmbH (SAL)
- die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws)
- die Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG)
- der Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)
- die OeAD-GmbH (OeAD)
- die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG)
- die Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG)

Der vorliegende Forschungs- und Technologiebericht bildet die zehn Einrichtungen anhand einer Profilbeschreibung und ausgewählter Indikatoren ab, die mit den verantwortlichen Bundesministerien gemeinsam entwickelt wurden, sowie anhand eines Ausblicks auf die zukünftige Entwicklung.

Das Kapitel soll ein erster Schritt in Richtung „systemischer Blick“ auf das Gesamtsystem (zumindest auf nationaler Ebene) sein. Ziel ist es, dem Auftrag des Monitorings gerecht zu werden und dabei auch die

¹¹² Im Herbst 2019 wurde ein „Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die Rahmenbedingungen zur Finanzierung von Forschung, Technologie und Innovation (Forschungsrahmengesetz – FRG) erlassen wird, sowie das Austria Wirtschaftsservice-Gesetz, das Forschungs- und Technologieförderungsgesetz, das Forschungsförderungsgesellschaftsgesetz, das Forschungsorganisationsgesetz, das IST-Austria-Gesetz, das OeAD-Gesetz und das ÖAW-Gesetz geändert werden (Forschungsrahmennovelle 2019)“ in Begutachtung geschickt. Die Forschungsfinanzierungsnovelle 2020 wird auf diesem Begutachtungsverfahren aufbauen.

¹¹³ Vgl. https://www.parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXVI/ME/ME_00165/index.shtml

Kompatibilität mit bereits existierenden Berichtsformaten (wie z.B. Jahresberichten, Quartalberichten und ähnlichem) zu bewahren. Basierend auf den bereits vorhandenen Informationen und Daten werden für alle zentralen Einrichtungen geltende Leitlinien dargelegt:

- Zunächst das Profil und die wichtigsten Kennzahlen zur Einrichtung,
- dann Kennzahlen aus den Jahren 2018 und 2019 (soweit möglich) zu den folgenden ausgewählten Indikatoren i) Finanzierung und Drittmittel, ii) Qualitätssicherung und Evaluierungen, iii) Humankapital und Qualifizierung, iv) Output, Innovation und Exzellenz, v) Internationalisierung, vi) Wissens- und Technologietransfer, und vii) Gender und Gleichstellungsförderung,
- und schließlich besondere Ereignisse aus dem Jahr 2019 sowie ein kurzer Ausblick auf künftige Vorhaben bzw. Entwicklungen.

Das folgende Kapitel setzt damit einen ersten Schritt, ein Monitoring gemäß den Vorgaben des Forschungsfinanzierungsgesetzes (FoFinaG) über die zehn zentralen Einrichtungen der Forschungsförderung und Forschungsträger des Bundes zu implementieren. Ziel ist es, definierte Themen und Indikatoren zu allen Einrichtungen darzustellen, ein gesamtsystemisches Bild zu erzeugen, zugleich aber auch die Unterschiedlichkeiten der einzelnen Akteure – verbunden mit ihrer Rolle im System – zu würdigen. Zu diesem Zweck wurden Begriffe definiert (siehe hierzu die Box dargestellt am Ende des Kapitels). Gibt es institutenspezifische Definitionen, Abweichungen, Interpretationen usw., so sind diese jeweils angemerkt.

2.1 Austrian Institute of Technology (AIT)

2.1.1 Profil und Kennzahlen

Das AIT (Austrian Institute of Technology) ist Österreichs größte RTO (*Research and Technology Organisation*), nimmt eine führende Position bei Innovationen ein und spielt auf europäischer Ebene eine Schlüsselrolle als jene Forschungs- und Technologieeinrichtung, die sich mit den zentralen Infrastrukturthemen der Zukunft befasst.

Acht spezialisierte Zentren („Centers“) forschen an den zentralen Infrastrukturthemen der Zukunft in den Bereichen *Energy, Mobility Systems, Low-Emission Transport, Health & Bioresources, Digital Safety & Security, Vision, Automation & Control* und *Technology Experience*. Ergänzt werden diese Forschungsbereiche um die Kompetenz im Bereich *Innovation Systems & Policy*.

Als nationaler und internationaler Knotenpunkt an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Industrie macht das AIT dank seiner wissenschaftlich-technologischen Kompetenz, Erfahrung auf den Märkten, der engen Kundenbindung und einer entsprechenden Forschungsinfrastruktur Innovationen möglich.

Als „*Ingenious Partner*“ für Industrie und öffentliche Hand nimmt das AIT eine zentrale Rolle in der Beratung künftiger Herausforderungen sowie Entwicklung disruptiver Technologien ein. Dabei verfolgt das AIT einen Forschungsansatz, der auf der umfassenden Kenntnis der Systemebene basiert. Es geht darum, Systeme nicht nur zu verstehen, sondern aktiv zu gestalten.

In ganz Österreich forschen zahlreiche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an der Entwicklung jener Tools, Technologien und Lösungen für Österreichs Wirtschaft, die sie gemäß dem Motto „Tomorrow Today“ auf künftige Herausforderungen vorbereitet.

Zentrale Kennzahlen 2018 und 2019

	2018	2019
Gesamte Erträge, d.h. Umsatzerlöse und sonstige betriebliche Erträge lt. Beteiligungs- und Finanzcontrolling lt. UGB in 1.000 €	162.900	167.000
Anzahl der angestellten Mitarbeitenden der AIT (inkl. 100%-Tochterfirmen); jeweils zum Stichtag 31.12. ¹	2018	2019
Personen (= Köpfe)	1.227	1.278
VZÄ (gerundet)	1.099	1.136

¹ Diese Zahlen beinhalten keine freien Dienstnehmerinnen und Dienstnehmer. Ebenfalls sind weitere Beteiligungen wie z.B. Profactor nicht enthalten.

Quelle: AIT.

2.1.2 Indikatoren für 2018 und 2019



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel¹¹⁴

	2018 in 1.000 €	2019 in 1.000 €
Gesamte betriebliche Erträge	128.007	130.862
davon Leistungen der Gesellschafter	48.788	49.779
davon Drittmittel	79.219	81.083
davon Drittländer	1.563	1.584
davon öffentlich	125	137
davon privat	1.438	1.447
davon EU	23.221	27.943
davon öffentlich	16.600	18.628
davon privat	6.620	9.315
davon national	54.434	51.556
davon öffentlich	24.728	21.594
davon privat	29.706	29.962

Quelle: AIT.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Evaluierungen der thematischen und strategischen Ausrichtung

Entsprechend des Gesellschaftsvertrages und der Finanzierungsvereinbarung der AIT GmbH führt das AIT eine Evaluierung für die jeweils laufende Strategieperiode durch und bestellt – nach Beschluss durch den Aufsichtsrat – international besetzte Evaluationpanels zur Evaluierung und Begutachtung der wissenschaftlichen Qualität und Anwendungsrelevanz der Centeraktivitäten und zur Abgabe von Stellungnahmen zu der geplanten strategischen Ausrichtung der Center. Der Ablauf und die näheren Bestimmungen der Evaluierung sind in der Geschäftsordnung für die Evaluierungspanels festgelegt. Die Evaluierungspanels berichten an die Geschäftsführung, diese an den Aufsichtsrat. Die letzte Evaluierung wurde 2016, die aktuelle Evaluierung wird 2020 durchgeführt.

¹¹⁴ Ohne „Seibersdorf Labor GmbH“ und „Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH“.

Institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

Das AIT handelt nach Qualitätsmanagement (QM) Dokumenten und strebt ständige Verbesserungen an. Dabei werden

- gesetzliche Anforderungen,
- QM-Regelungen,
- soziale Aspekte sowie
- Sicherheits- und Umweltfaktoren berücksichtigt und die wirtschaftlich optimale Variante eingesetzt.

Das Qualitätsmanagementsystem ist gemäß ISO 9001 zertifiziert und einige Organisationseinheiten sind zusätzlich gemäß ISO 13485 für Medizinprodukte zertifiziert bzw. nach ISO 17025 als Prüfstelle akkreditiert. Alle Mitarbeitenden sind verpflichtet, die Regelungen des Qualitätsmanagements zu kennen und sich laufend über Neuerungen zu informieren. Die Einhaltung der Anforderungen des Qualitätsmanagementsystems wird durch interne und externe Audits überwacht.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Anzahl der angestellten Mitarbeitenden von AIT (inklusive LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH); jeweils zum Stichtag 31.12.	2018			2019		
	m	w	ges.	m	w	ges.
Personen (= Köpfe)	712	315	1.027	742	324	1.066
davon auf Führungsebene (Department Leitung, Geschäftsfeldleitung, Geschäftsführung, Stabstellenleitung)	33	8	41	32	8	40
VZÄ (gerundet)	651	263	914	670	271	914
davon auf Führungsebene	33	8	41	32	8	40

Anzahl der Promovierenden; jeweils zum Stichtag 31.12.	2018	2019
Personen (= Köpfe)	213	197
davon im AIT angestellt	160	153
davon in strukturierter Ausbildung (Doktoratsschulen o.ä.)	53	44

Quelle: AIT.

Folgende Maßnahmen wurden in den Jahren 2018 und 2019 umgesetzt:

- Digitalisierung des Bewerbungsmanagements und Verstärkung des externen Auftritts im Rahmen des Employer Brandings
- Durchführung des Work Environment Surveys und Ableiten & Umsetzung von Folgemaßnahmen auf Centerebene
- Implementierung eines Gender-Offices in Ergänzung zur GenderTaskforce
- Förderung der wissenschaftlichen Karriere von Mitarbeiterinnen u.a. durch Erhöhung der Sichtbarkeit ihrer Expertise (Interviews, Podiumsdiskussionen)
- Berücksichtigung des dritten Geschlechts ergänzend zur gendersensiblen Gestaltung von Stellenausschreibungen



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Anzahl an wissenschaftlichen Publikationen	2018	2019
Artikel/Beiträge in wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammelbänden und Proceedings; mit Peer-Review	593	537
davon in WoS gelistet	363	303

Anm: Web of Science (WoS), siehe Erläuterung im Kapitel „Definitionen“

Quelle: AIT.

Die angeführten Publikationszahlen stellen den wissenschaftlichen Output des AIT dar, der durch unabhängige Peer-Review-Verfahren einer wissenschaftlichen Qualitätssicherung unterliegt. Die Zahlenangaben basieren auf der jährlichen Evaluierungsauswertung des AIT mithilfe der eigenen Publikationsdatenbank. Die Angaben für WoS 2019 sind nur vorläufige Werte, da zum Zeitpunkt der Auswertung (24.02.2020) in WoS noch nicht alle Publikationen erfasst sind. Die im WoS gelisteten Journals und Dokumententypen umfassen nur einen Teil an Medien, in denen das AIT publiziert, daher bilden die WoS-Werte die Publikationsstätigkeit des AIT nicht vollständig ab.

Eingeworbene Projekte in Exzellenz-Programmen des ERC und FWF		2018	2019
ERC	Anzahl	0	1
	Volumen (= Bewilligungssumme)	-	1.500.000 €
FWF Wittgenstein-Preis	Anzahl	0	0
	Volumen (= Bewilligungssumme)	-	-
FWF Start-Programm	Anzahl	0	0
	Volumen (= Bewilligungssumme)	-	-

Quelle: AIT.

Das AIT-Karrieremodell mit definierten Berufsbildern sieht sowohl einen Science-Pfad als auch einen Research Engineering & Expert Adviser Pfad vor. Externe Hearings sichern die Qualität zur Bestellung von Senior Positionen. Weiterentwicklung des Principal Scientist-Konzept zur Stärkung der wissenschaftlichen Expertise und internationalen Vernetzung.



Indikator 5: Internationalisierung

	2018	2019
Anteil internationaler Ko-Publikationen an allen in WoS gelisteten Publikationen im Berichtsjahr ¹	54,0 %	60,7 %
Neu bewilligte Beteiligungen in H2020-Programmen und Initiativen		
Anzahl	25	30
Volumen insgesamt	13.863.123 €	16.893.327 €

¹ Die angegebenen Werte beziehen sich auf Ko-Publikationen mit mind. einer österreichischen Autorin bzw. einem österreichischen Autor gemessen an der Gesamtmenge der Publikationen in WoS. Die bestehende AIT-Publikationsdatenbank lässt zum jetzigen Zeitpunkt diese Auswertung nicht zu. Die Zahlenangaben für WoS 2019 sind nur vorläufige Werte, da zum Zeitpunkt der Auswertung (24.02.2020) in WoS noch nicht alle Publikationen erfasst sind.

Quelle: AIT.

Das AIT ist Mitglied in zahlreichen internationalen Dachverbänden und Interessensvertretungen (themenunabhängig sowie themenspezifisch) und weiteren internationalen Initiativen (wie EIT, EU-Partnerships). Beispielhaft ist zu nennen: EARTO/EUROTECH inkl. diverse Working Groups, ECSO - European

Cyber Security Organisation, EERA - European Energy Research Alliance, ECTRI - European Conference of Transport Research Institutes, EIT – European Institute of Innovation and Technology (CLIMATE, HEALTH, FOOD) etc.



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

	2018	2019
Anteil Ko-Publikationen mit Industriepartnern an allen Publikationen in WoS ¹	35,9 % (12,3 %)	34,0 % (12,3 %)
IPR: Patente & Verwertungsaktivitäten zum Stichtag 31.12.		
Patentanmeldungen	50	40
davon national	26	11
davon EU/EPÜ	7	18
davon Drittstaaten	17	11
Patenterteilungen	35	28
davon national	15	11
davon EU/EPÜ	15	12
davon Drittstaaten	5	5
Eingereichte, aber noch nicht angemeldete Patente	5	9
Verwertungs-Spin-Offs	1	1
Lizenzverträge	k.A.	k.A.
Optionsverträge	k.A.	k.A.
Verkaufsverträge	k.A.	k.A.

¹ Die angegebenen Werte beziehen sich auf Publikationen in WoS, die bestehende AIT-Publikationsdatenbank lässt zum jetzigen Zeitpunkt diese Auswertung nicht zu. Zur vollständigeren Erfassung des Wissens- und Technologietransfers sind als Industriepartner auch andere Organisationstypen mit Umsetzungsrelevanz und angewandter Forschung erfasst (Dienstleister, Krankenhäuser, industriennahe Forschungsorganisationen. Die in Klammer angeführten Werte beziehen sich auf den Anteil an Publikationspartnern der Untergruppe "company".

Quelle: AIT.



Indikator 7: Gender und Gleichstellungsförderung

Anteil von Frauen in Führungspositionen nach Führungsebene; jeweils zum Stichtag 31.12.	2018	2019
Geschäftsführung	0 %	0 %
Geschäftsfeldleitung/Abteilungsleitung	9 %	9 %
Principal Scientist	25 %	33 %
Glass Ceiling Index auf Basis der Führungsebenen¹	1,57	1,52

¹ Berechnet als Anteil von Frauen an allen Mitarbeitenden/Anteil von Frauen an Führungspositionen. Als Führungspositionen gelten: Departmentleitung/Bereichsleitung, Geschäftsfeldleitung/Abteilungsleitung, Geschäftsführung und Stabstellenleitung. Eine Erläuterung des Indexes findet sich in der Box „Definitionen“ am Ende des Kapitels.

Quelle: AIT.

2.1.3 Besondere Ereignisse 2019 und Ausblick

Im Jahr 2019 erfolgte der erfolgreiche Start der Vorzeigeregion **New Energy for Industry (NEFI)** gefördert durch den Klima- und Energiefonds unter der Leitung des AIT *Center for Energy* in Kooperation mit der Montanuniversität Leoben, dem OÖ Energiesparverband und der OÖ Wirtschaftsagentur Business Upper Austria. Im Innovationsverbund mit über 80 Unternehmungen aus Industrie, Technologieanbietern und Forschung wird in den kommenden acht Jahren das Ziel verfolgt, den Weg zur erneuerbaren Energieversorgung und somit vollständigen Dekarbonisierung der produzierenden und energieintensiven Industrie anhand von Schlüsseltechnologien „Made in Austria“ zu demonstrieren. Die Bandbreite der in NEFI beteiligten Unternehmen reicht von großen Leitbetrieben bis zu innovativen KMU. Die Regierungen der indust-

riestarken Bundesländer Oberösterreich und Steiermark stehen hinter dem strategischen Programm und sind bereit, die Entwicklung substantiell zu unterstützen. Weiters orientiert sich NEFI an sechs Innovationsfeldern sowohl auf technologischer (z.B. Erneuerbare, Energiespeicher, Prozesse) als auch systemischer Ebene (Infrastruktur, Geschäftsmodelle, Policy).

In der **Quantenkommunikation** verfolgt die Europäische Kommission das Ziel, eine strategische Autonomie in diesem sensiblen Bereich zu erreichen und baut dabei ihre neue *QCI – Quanten Communication Infrastructure* Initiative auf den Kompetenzen, Projekten und Technologien des AIT auf. Das AIT ist in den wichtigsten EU-Initiativen und -Projekten als wesentlicher Akteur positioniert: Leitung und Mitarbeit in zwei EU-Flagship-Projekten für Quantentechnologieentwicklung, Leitung des EU-weiten Demonstrationsprojektes für Quantenkommunikation und das AIT agiert in der EU-QCI Koordinierungsgruppe als nationaler Vertreter.

In Kooperation mit industriellen Partnern entwickelte das AIT alternative Konzepte für die effiziente Klimatisierung der Kabine von batterieelektrischen Fahrzeugen. Zurzeit reduziert der Heiz- und Kühlbedarf konventioneller Heizungs-, Lüftungs- und Klimamodule die tatsächliche **Reichweite von batterieelektrischen Fahrzeugen** bei bestimmten Umgebungsbedingungen. Am Beispiel von Fahrerkabinen eines Elektro-LKW konnte mit der Implementierung von intelligenten und optimierten Klimatisierungsstrategien am Prüfstand der Energiebedarf reduziert werden. Mithilfe der Entwicklung und Testung von intelligenten Simulationsansätzen und -modellen in unterschiedlichen vordefinierten Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Sonneneinstrahlung) konnte das AIT-Konzept eine deutliche Effizienzsteigerung zeigen und ermöglicht eine Reichweiten Erhöhung um 6 %.

Im Bereich **Vision, Automation and Control** konnte die Forschung im Bereich der **Messtechnik und Qualitätskontrolle** laufend auf neue industrielle Domänen ausgeweitet werden. Neueste Sensor- und Kamertechnologie und das Wissen im Verarbeiten von extrem hohen Datenraten erlaubt es Forschungsfragen sowohl im Hochgeschwindigkeitsbereich wie auch Aufgabenstellungen mit extrem hoher Bildauflösung zu bearbeiten. Der Bogen spannt sich von einem Straßenscanner, der in Zukunft bei 130 km/h die 3D-Struktur der Straßenoberfläche in einer Auflösung von 60 µm liefern wird, bis hin zur Prüfung von besonders feinen Strukturen im Bereich der Elektronik- und Chipfertigung. Extrem hohe Datenraten werden mittels intelligenter Algorithmen – meist in Echtzeit – verarbeitet. *Computational Imaging* und AI-Technologien kommen zum Einsatz, um kaum spezifizierbare Oberflächeneigenschaften zu inspizieren und schwer quantifizierbare Fehlergrößen zu ermitteln. Die Prüfung von gewissen glänzenden, metallischen, spiegelnden oder schwarzen Oberflächen mit Hilfe von Kamerasystemen wird hierdurch erst möglich.

Ausblick auf die nächsten Jahre

Entsprechend der **AIT Shareholder Vision 2025** ist das AIT allgemein als das maßgebliche österreichische Forschungsinstitut auf Technologieentwicklung in den „grand challenges“ mit Schwerpunkt auf Infrastrukturthemen der Zukunft ausgerichtet und unterstützt Wirtschaft und Gesellschaft insbesondere bei Herausforderungen im Bereich Dekarbonisierung und Digitalisierung.

Als Partner der Wirtschaft und internationaler Player...

- hat das AIT als Forschungsinstitut eine gewichtige Rolle im Wechselspiel zwischen angewandter Forschung und deren Umsetzung bzw. Verwertung und baut seine Position als systemrelevanter Partner der Wirtschaft aus.
- ist das AIT durch seine Verankerung in den europäischen Institutionen und seine internationalen Aktivitäten „Türöffner“ für österreichische Unternehmen.
- verfolgt das AIT eine aktive IPR Strategie und setzt diese in Kooperationen mit Unternehmen und anderen Partnern um.

Die kontinuierliche **Weiterentwicklung des AIT-Portfolios** verfolgt die Bildung kritischer Masse in den ausgewählten Leistungsfeldern. Dies geschieht insbesondere zur Steigerung der Auftragsforschung und der Marktfokussierung. Auch schafft das AIT durch die Gründung von Start-ups und Spin-offs einen Mehrwert für den Standort Österreich und hält Beteiligungen an Unternehmen, die den Gesellschaftszweck unterstützen.

Das AIT nutzt die Weiterentwicklungs- und Wachstumspotenziale insbesondere in den Bereichen *Cyber-Physical Systems (CPS)*, *Complex Dynamical Systems* und der Digitalisierung der Produktion. Bei der wissenschaftlichen Performance kann das AIT dem Vergleich mit seinen internationalen Peers gut standhalten.

2.2 Institute of Science and Technology Austria (IST Austria)

2.2.1 Profil und Kennzahlen

Das Institute of Science and Technology Austria (IST Austria), gegründet im Jahr 2006 und eröffnet 2009, dient der Spitzenforschung im Bereich der Grundlagenforschung in den Naturwissenschaften. Es ist berufen, neue Forschungsfelder zu erschließen und verfügt über das Promotionsrecht. Die Lehre dient einer hochwertigen Postgraduiertenausbildung in Form von interdisziplinären PhD-Programmen und PostDoc-Programmen. Das IST Austria befindet sich in Klosterneuburg bei Wien. Forschung, Ausbildung und die Personalauswahl sind international ausgerichtet; Arbeits- und Unterrichtssprache ist Englisch.

Die Grundprinzipien aus der Gründungszeit des Institutes dienen nach wie vor als Richtlinien für Wachstum und Weiterentwicklung bei der Erfüllung der Kernziele des IST Austria:

- Grundlagenforschung auf Weltklassenniveau
- Ausbildung der nächsten Generation von Forschenden
- Beispielgebendes Management eines wissenschaftlichen Instituts
- Vorbildfunktion für Science Education und Technologietransfer

Das IST Austria erhöht die Sichtbarkeit Österreichs für erstklassige Grundlagenforschung und ist auf dem besten Wege, ein Forschungsinstitut von Weltrang in der Physik, der Chemie, den Life Sciences, in der Mathematik sowie in den Computerwissenschaften zu werden. Die Forschungsfelder des Instituts werden in erster Linie von der Verfügbarkeit international führender Forschungspersonalitäten bestimmt; die Strategie lautet „Person vor Thema“. Seit der Eröffnung 2009 wächst das Institut kontinuierlich; so werden bis zum Jahr 2026 etwa 90 Forschungsgruppen und insgesamt mehr als 1.000 Mitarbeitende am Campus sein.

Zentrale Kennzahlen 2018 und 2019

	2018	2019 ¹
Gesamte Erträge, d.h. Umsatzerlöse und sonstige betriebliche Erträge in 1.000 €	68.013	76.272
Anzahl der angestellten Mitarbeitenden jeweils zum Stichtag 31.12.	2018	2019 ¹
Personen (= Köpfe)	693	777
VZÄ (gerundet)	664	752

¹ Alle Zahlen für 2019 sind vorbehaltlich der noch ausstehenden Abschlussprüfung und der Freigabe durch das *Board of Trustees*.

Quelle: IST Austria.

2.2.2 Indikatoren für 2018 und 2019



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

	2018 in 1.000 €	2019 in 1.000 €
Gesamte betriebliche Erträge	68.013	76.272
davon öffentliche Grundfinanzierung	50.337	55.426
davon Drittmittel	16.345	19.218
davon Drittländer und globale Organisationen	844	1.009
davon EU und europäische Länder oder Organisationen	10.984	12.862
davon nationale Organisationen	4.518	5.347

Quelle: IST Austria.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Evaluierungen der thematischen und strategischen Ausrichtung

Die Entwicklung des Instituts wird regelmäßig evaluiert. Bisher fanden eine wirtschaftliche Evaluierung (2014–2015) sowie zwei wissenschaftliche Evaluierungen (2011 sowie 2015) statt. Entsprechend dem IST Austria-Gesetz haben Institutsevaluierungen alle vier Jahre zu erfolgen. Die dritte Institutsevaluierung fand im Dezember 2019 statt. Das siebenköpfige, international hochrangig besetzte Evaluierungspanel betonte die bemerkenswerten Leistungen des IST Austria und hielt fest, dass sich die Vision bei Errichtung des IST Austria als richtig erwiesen hat. Das Institut kann als Vorbild für andere Länder herangezogen werden, die exzellenzbasierte Wissenschaft betreiben wollen.¹¹⁵



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Anzahl der angestellten Mitarbeitenden jeweils zum Stichtag 31.12.	2018			2019		
	m	w	ges.	m	w	ges.
Personen (= Köpfe)	376	317	693	436	341	777
davon auf Führungsebene (Faculty (Professors and Assistant Professors), Geschäftsleitung, Division Heads, Unit Heads)	54	17	71	59	18	77
VZÄ (gerundet)	368	296	664	429	323	752

Quelle: IST Austria.

¹¹⁵ Siehe hierzu auch Kap. 4.2.8.

Anzahl der Promovierenden; jeweils zum Stichtag 31.12.	2018	2019
Personen (= Köpfe)	185	223
davon im IST Austria angestellt	185	223
davon in strukturierter Ausbildung (Doktoratsschulen o.ä.)	185	223

Quelle: IST Austria.

Der im Rahmen der Leistungsvereinbarung 2018 bis 2020 laufend weiterentwickelte und aktualisierte Personalentwicklungs- und Karriereförderplan wird vom Institut umgesetzt.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Anzahl an wissenschaftlichen Publikationen	2018	2019
Artikel/Beiträge in wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammelbänden und Proceedings; mit Peer-Review	359	388
davon in Scopus gelistet	297	341

Quelle: IST Austria.

Eingeworbene Projekte in Exzellenz-Programmen des ERC und FWF		2018	2019
ERC	Anzahl	4	3
	Volumen (= Bewilligungssumme)	4.822.000 €	4.949.000 €
FWF Wittgenstein-Preis	Anzahl	1	0
	Volumen (= Bewilligungssumme)	1.400.000 €	-
FWF Start-Programm	Anzahl	0	0
	Volumen (= Bewilligungssumme)	-	-

Quelle: IST Austria.



Indikator 5: Internationalisierung

	2018	2019
Anteil internationaler Ko-Publikationen an allen Publikationen im Berichtsjahr	74,1 %	66,5 %
Neu bewilligte Beteiligungen an H2020-Programmen und Initiativen (incl. der ERC Grants)		
Anzahl	6	10
Volumen insgesamt (Bewilligungssumme)	5.166.000 €	6.724.000 €

Quelle: IST Austria.

Das IST Austria nimmt sowohl als Gast- als auch als Entsendeorganisation am *Erasmus+ Staff Mobility* Programm teil.



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

	2018	2019
Anteil Ko-Publikationen mit Industriepartnern an allen Publikationen	4,7 %	7,0 %
IPR: Patente & Verwertungsaktivitäten zum Stichtag 31.12.		
Patentanmeldungen	6	4
Patenterteilungen	2	1
Verwertungs-Spin-Offs	0	0
Lizenzverträge	0	0
Optionsverträge	0	0
Verkaufsverträge	0	0

Quelle: IST Austria.



Indikator 7: Gender und Gleichstellungsförderung

Anteil von Frauen in Führungspositionen nach Führungsebene; jeweils zum Stichtag 31.12.	2018	2019
Geschäftsleitung	0 %	0 %
Division Heads/Unit Heads	38,1%	39,1%
Faculty (Professors and Assistant Professors)	18,4%	17,0%
Glass Ceiling Index auf Basis der Führungsebenen ¹	1,91	1,88

¹ Berechnet als Anteil von Frauen an allen Mitarbeitenden / Anteil von Frauen an Führungspositionen Als Führungspositionen gelten: Faculty (Professors & Assistant Professors), Geschäftsleitung, Division Heads und Unit Heads. Eine Erläuterung des Indexes findet sich in der Box „Definitionen“ am Ende des Kapitels.

Quelle: IST Austria.

Die Erhöhung des Frauenanteils stellt einen wesentlichen strategischen Fokus dar. Dafür gibt es verschiedene Maßnahmen wie gezieltes Scouting von weiblichen Post-docs in Top-Institutionen oder ein eigenes Rekrutierungskomitee, das gezielt nach passenden Kandidatinnen sucht und diese aktiv zur Bewerbung einlädt. Außerdem wird eine Reihe von regelmäßigen Trainings und Workshops zur Stärkung der Diversität und Karriereförderung am Campus angeboten.

2.2.3 Besondere Ereignisse 2019 und Ausblick

10 Jahre IST Austria

Im Juni 2019 feierte das Institute of Science and Technology Austria sein zehnjähriges Bestehen. Seit der Eröffnung des Campus im Juni 2009 ist das IST Austria auf inzwischen über 50 Forschungsgruppen und insgesamt mehr als 700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gewachsen. Eine Reihe von Jubiläumsveranstaltungen anlässlich dieses Ereignisses bot die Möglichkeit, gemeinsam mit hochrangigen Gästen sowohl auf das erste Jahrzehnt der erfolgreichen Geschichte des Instituts zurückzublicken als auch Einblicke in die Vorbereitungen des nächsten Jahrzehntes zu bekommen.

Wissenschaftliche Erfolge

- *Nature Index* veröffentlichte 2019 die Ergebnisse der jährlichen Auswertung der Publikationsdaten von 82 weltweit etablierten Fachjournalen. Erstmals wurde dabei auch die Größe der Institutionen berücksichtigt, an denen die publizierenden Forscherinnen und Forscher arbeiten. Das IST Austria findet sich in dieser größengewichteten Auswertung weltweit auf Platz 3 des Rankings. Platz 1 geht an das Cold Spring Harbor Laboratory in New York, USA. Platz 2 belegt das Weizmann Institute of Science in Rehovot, Israel. Das normalisierte Ranking erlaubt den Vergleich von Institutionen verschiedener Größe auf derselben Basis, wodurch auch kleinere Institutionen im Ranking sichtbar werden.
- Ein weiteres Zeichen für Exzellenz ist der anhaltende Erfolg der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beim Lukrieren von Fördermitteln des European Research Councils (ERC). 36 von 53 IST Austria Professorinnen und Professoren unter Vertrag (etwa 2/3) erhielten eine Förderung des ERCs. Insgesamt sind 43 ERC Grantees (25 Starting-, 7 Consolidator-, 11 Advanced Grantees) am IST Austria tätig. Darüber hinaus wurden bislang zwei *ERC Proof of Concept Grants* (top-up-Förderung) eingeworben. In den ersten zehn Jahren erhielten 36 Professorinnen und Professoren des IST Austria 45 ERC Grants mit einem Förderwert von jeweils über 1,5 Mio. €.

BRIDGE Network

2019 entstand das „BRIDGE Network“ (*Basic Research Institutions Delivering Graduate Education*), ein Netzwerk mit der Rockefeller University (USA), dem Francis Crick Institute (UK), dem Weizmann Institute of Science (Israel), dem Okinawa Institute of Science and Technology (Japan) und IST Austria als Gründungspartner. Das BRIDGE-Netzwerk ist eine informelle Plattform der genannten wissenschaftlichen Einrichtungen, die jeweils zwei Missionen verfolgen: Die Durchführung von Spitzenforschung und die Ausbildung von Doktorandinnen und Doktoranden.

Ausblick auf die nächsten Jahre

Der derzeitige Planungshorizont für das IST Austria bis 2026 sieht ein Wachstum auf 90 Forschungsgruppen vor. Der Bau eines weiteren Laborgebäudes, in dem chemische Forschung stattfinden wird, ist in vollem Gang. Das in Planung befindliche Zentrum für Besucherinnen und Besucher des Campus wird zukünftig die wachsenden Aktivitäten des IST Austria im Bereich der Wissenschaftsvermittlung beheimaten. Eine Weiterentwicklung im Bereich der Graduate School wird die geplante Einführung eines kombinierten Master/PhD-Programms sein.

2.3 Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW)

2.3.1 Profil und Kennzahlen

„Wissenschaft in jeder Hinsicht zu fördern“ – so lautet der gesetzlich festgelegte Auftrag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW). Um diesen zu erfüllen, braucht es hohe Flexibilität und Innovationsfähigkeit, kurz gesagt: Freiraum für neue Ideen. Österreichs größte außeruniversitäre Einrichtung für Grundlagenforschung bietet diesen Freiraum seit dem Jahr 1847, in dem die Akademie als Gelehrten-gesellschaft gegründet wurde.

Kurz gesprochen steht die ÖAW für:

- Expertise und Exzellenz:
Wissende versammeln, Forschung vorantreiben, Neues erkennen.
- Neugier und Offenheit:
Fragen eröffnen, Disziplinengrenzen überwinden, Ungewisses wagen.
- Attraktivität und Diversität:
Außergewöhnliches fördern, Chancenvielfalt ermöglichen, Pluralität im Diskurs vertreten.
- Autonomie und Integrität:
Wissenschaftsfreiheit gewährleisten, Nachvollziehbarkeit sichern, Verantwortung leben.
- Kooperation und Wettbewerb:
Mit den Besten arbeiten, Austausch stärken, Vorreiter sein.
- Faszination und Weitblick:
Junge begeistern, Kritikfähigkeit stärken, Engagement fordern.
- Transfer und Innovation:
Erkenntnis vermitteln, Ergebnisse verwerten, Unternehmertum unterstützen.

Als nationale Akademie der Wissenschaften ist die ÖAW sowohl Gelehrten-gesellschaft und Wissensvermittler als auch Forschungsträger und Forschungsförderer. Das Zusammenspiel dieser Bereiche unter einem gemeinsamen Dach ermöglicht der Akademie Synergien, Dynamik und Innovationspotential.

Die ÖAW ist ein Ort der Vermittlung wissenschaftlicher Leistungen und Erkenntnisse. Mitglieder, Mitarbeitende und Gäste der Akademie stellen sich im fachübergreifenden Austausch wichtigen Zukunftsfragen, beraten Politik und Gesellschaft und informieren die Öffentlichkeit über bedeutende wissenschaftliche Erkenntnisse. Mit der Jungen Akademie bringt die ÖAW exzellente aufstrebende Forschende aus ganz Österreich zusammen. Durch ein abwechslungsreiches Angebot an Veranstaltungen, Publikationen und zunehmend auch digitalen Inhalten, das sich ausdrücklich an junge Menschen richtet, gibt die ÖAW die Faszination des Forschens weiter.

Die ÖAW betreibt 27 Forschungsinstitute in den Geistes-, Kultur- und Sozialwissenschaften, in den Natur- und Lebenswissenschaften sowie den technischen Wissenschaften. Sie setzt Impulse, indem sie zukunftsweisende Forschungsthemen aufgreift und in vielen Fällen interdisziplinär bearbeitet, anwendungsorientiert agiert und Verantwortung für die Wahrung des kulturellen Erbes übernimmt. Innerhalb Österreichs und darüber hinaus kooperiert die ÖAW mit zahlreichen wissenschaftlichen und wissenschaftsfördernden Institutionen, um die Forschungslandschaft aktiv mitzugestalten.

Die nachhaltige Förderung vielversprechender wissenschaftlicher Talente ist der ÖAW ein zentrales Anliegen. In ihren Forschungsinstituten bietet die Akademie zahlreiche Chancen für aufstrebende Forschende. Auch außerhalb ihrer Institute fördert die ÖAW den wissenschaftlichen Nachwuchs durch die Vergabe von Stipendien und Preisen; adressiert werden hierbei jeweils einzelne Forschende oder interdisziplinäre Teams.

Zentrale Kennzahlen 2018 und 2019

	2018 in 1.000 €	2019 in 1.000 €
Gesamte Erträge, d.h. Umsatzerlöse und sonstige betriebliche Erträge lt. Beteiligungs- und Finanzcontrolling lt. UGB	183.222	196.891
Anzahl der angestellten Mitarbeitenden der ÖAW (inkl. 100%-Tochterfirmen); jeweils zum Stichtag 31.12.	2018	2019
Personen (= Köpfe)	1.781	1.820
VZÄ (gerundet)	1.490	1.515

Quelle: ÖAW. Anm.: Bei den Zahlen für 2019 handelt es sich um vorläufige Ergebnisse.

2.3.2 Indikatoren für 2018 und 2019¹¹⁶



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

ÖAW-Forschungsträger	2018 in 1.000 €	2019 in 1.000 €
Erträge, d.h. Umsatzerlöse und sonstige betriebliche Erträge lt. Beteiligungs- und Finanzcontrolling lt. UGB	158.935	169.119
davon Bundesmittel aufgrund ÖAW-BMBWF-Leistungsvereinbarung	102.865	102.662
davon Drittmittel ¹	42.262	47.614
Globale Organisationen und außereuropäische Länder bzw. Organisationen	423	399
EU und europäische Länder bzw. Organisationen (öffentlich/privat)	16.029	17.607
Nationale Organisationen (öffentlich/privat)	23.451	24.414
davon NFTE	3.089	7.676
Regionale Organisationen (öffentlich/privat)	2.359	5.194

1 Drittmittel-Umsatzerlöse und sonstige betriebliche Erträge lt. Beteiligungs- und Finanzcontrolling. Sonstige Erträge aus der Weiterverrechnung von Kosten durch Verrechnung von Leistungen, AMS-Förderungen und Forschungsprämien fallen nicht unter Drittmittel.

Quelle: ÖAW. Anm.: Bei den Zahlen für 2019 handelt es sich um vorläufige Ergebnisse.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

	2018	2019
An der ÖAW durchgeführte Evaluierungen auf Instituts- und Programmebene	4	3

Quelle: ÖAW.

2018:

- Evaluierung „Programm zur Förderung von Langzeitforschungsvorhaben“
- Evaluierung „Stefan-Meyer-Institut für subatomare Physik (SMI)“
- Evaluierung „Institut für Neuzeit- und Zeitgeschichtsforschung (INZ)“
- Evaluierung „Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA)“

2019:

- Evaluierung „Österreichisches Archäologisches Institut (ÖAI)“
- Evaluierung „Institut für vergleichende Medien- und Kommunikationsforschung (CMC)“
- Evaluierung „Institut für Quantenoptik und Quanteninformation Innsbruck (IQOQI)“

Regelmäßige oder auch anlassbezogene Evaluierungen sind ein wesentliches Element der Reflexion und ein Motor für die Weiterentwicklung der ÖAW-Institute und des Portfolios der ÖAW als Forschungsträger. Bei der Gestaltung dieser Evaluierungen werden strikt internationale Standards angelegt und die Evaluierungen werden durch ausschließlich international besetzte Teams hochrangiger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler durchgeführt. Die Unabhängigkeit und Qualität bei der Auswahl dieser Teams verantworten die weltweit renommierten Mitglieder des Forschungskuratoriums der ÖAW. Neben dem Präsidium der ÖAW sind Akademierat und Forschungskuratorium der ÖAW in die Entscheidungsfindung hinsichtlich ein- und ausleitender Maßnahmen auf Basis von Evaluierungsergebnissen eingebunden. Die Ergebnisse aus diesem

¹¹⁶ Im Unterschied zu den „zentralen Kennzahlen“ beziehen sich alle Indikatoren in Abschnitt 2.3.2 lediglich auf den Forschungsträger, also ohne Gelehrten-gesellschaft, Stipendien und beauftragten Bereich.

Prozess fließen in die mehrjährige Entwicklungsplanung der ÖAW ebenso ein wie in die mit den Institutsleitungen abzuschließenden Zielvereinbarungen.

Neben den Evaluierungen von Forschungsinstituten sorgen weitere nach internationalen Standards gestaltete Maßnahmen für Transparenz und Qualität bei der Besetzung wissenschaftlicher (Leitungs-) Positionen, beim Ex-ante- und Ex-post-Projektcontrolling sowie bei den international besetzten Scientific Advisory Boards der Institute. Sämtliche qualitätssichernde Prozesse an der ÖAW berücksichtigen Besonderheiten und Entwicklungen des jeweiligen Forschungsfelds sowie spezielle Institutsmissionen, wie etwa die Bewahrung des kulturellen Erbes oder Projekte im Bereich der Politikberatung.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Anzahl der angestellten Mitarbeitenden des ÖAW-Forschungsträgers (inkl. 100 %-Tochterfirmen); jeweils zum Stichtag 31.12.	2018			2019		
	m	w	ges	m	w	ges
Personen (= Köpfe)	968	703	1.671	998	719	1.717
davon auf Führungsebene	130	55	185	128	56	184
VZÄ (gerundet)	834	565	1.399	835	574	1.427
davon auf Führungsebene	123	52	175	118	51	169

Quelle: ÖAW.

Anzahl der an ÖAW-Forschungseinrichtungen angestellten Promovierenden; jeweils zum Stichtag 31.12.	2018	2019
Personen (= Köpfe)	293	289

Quelle: ÖAW.

Die hohe Qualität der Grundlagenforschung und der wissenschaftlichen Interaktion an der ÖAW basiert auf einer sorgfältigen Politik der Zuwahl und der Berufungen. Die ÖAW stellt sich hierbei auch der Herausforderung, den unterrepräsentierten Frauenanteil in den leitenden Gremien sowie in der Forschung zu erhöhen.

An den Instituten der ÖAW ist die Forschungsarbeit zumeist in Forschungsgruppen organisiert, in denen der kritisch-kreative Austausch zwischen den unterschiedlichen Karrierestufen auf Augenhöhe stattfindet. Davon profitieren besonders Nachwuchsforschende. Die Mitarbeitenden der ÖAW repräsentieren insgesamt die Internationalität erfolgreicher Wissenschaft; im Jahr 2019 arbeiteten Menschen aus 77 Nationen an der ÖAW.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Anzahl an wissenschaftlichen Publikationen aus Projekten des ÖAW-Forschungsträgers	2018	2019
Monographien und Editionen	55	57
Artikel/Beiträge in wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammelbänden und Proceedings; mit Peer-Review	1.687	1.702
davon in WoS oder Scopus gelistet	1.281	1.282
davon in weiteren herausragenden Fachzeitschriften bzw. Verlagen des Fachbereichs erschienen	137	119

Quelle: ÖAW.

Die angeführten Publikationszahlen stellen den Output der ÖAW dar, der durch unabhängige Peer-Review-Verfahren einer wissenschaftlichen Qualitätssicherung unterliegt. Die Indizes von Web of Science (WoS) und Scopus bilden das bedeutende Segment an Publikationen der Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften (GSK) allerdings nicht vollständig ab. Um die GSK angemessen darzustellen, wurde nach internationa-

lem Vorbild und mit externer, internationaler Beteiligung eine weitere Auswahl an Indizes sowie an weiteren herausragenden Publikationsorganen getroffen, die in den Publikationskennzahlen der ÖAW den in WoS/Scopus indizierten Fachzeitschriften gleichgestellt werden.

An ÖAW-Forschungseinrichtungen eingeworbene Projekte in Exzellenz-Programmen des ERC und FWF		2018	2019
ERC	Anzahl	5	8
	Volumen (= Bewilligungssumme)	7.371.941 €	12.247.456 €
FWF Wittgenstein-Preis	Anzahl	0	0
	Volumen (= Bewilligungssumme)	-	-
FWF Start-Programm	Anzahl	0	3
	Volumen (= Bewilligungssumme)	-	3.416.518 €

Quelle: ÖAW.

Bei eingeworbenen ERC-Grants zählt die ÖAW zu den beiden erfolgreichsten Institutionen Österreichs. Die ERC-Bewilligungsquoten zeigen, dass die ÖAW auch europaweit sowie unter den assoziierten Staaten der EU zu den besten Forschungseinrichtungen gehört und in dieser Hinsicht beispielsweise die deutsche Max-Planck-Gesellschaft übertrifft.



Indikator 5: Internationalisierung

	2018	2019
Anteil internationaler Ko-Publikationen an allen in WoS gelisteten Publikationen im Berichtsjahr ¹	80,1 %	79,0 %

¹ Folgende „citable publication types“ werden berücksichtigt: *articles, proceedings, papers, reviews, letters*.

Neu bewilligte Beteiligungen von ÖAW-Forschungseinrichtungen an H2020-Programmen und Initiativen	2018	2019
Anzahl	22	21
Bewilligungsvolumen insgesamt	19.170.721 €	20.838.210 €

Quelle: ÖAW.

Die ÖAW initiiert und pflegt in all ihren Aktivitätsfeldern weltweit wissenschaftliche Partnerschaften. Davon profitiert die österreichische Wissenschafts-Community insgesamt. Das ÖAW-Mobilitätsprogramm *Joint Excellence in Science and Humanities (JESH)* bietet jungen Forschenden in Österreich und in zahlreichen Ländern weltweit die Chance, Kontakte zu vielfältigen Themen und auf höchstem wissenschaftlichen Niveau zu etablieren. Damit leistet die ÖAW einen wesentlichen Beitrag, um „brain drain“ entgegenzuwirken und eine für alle Beteiligten vorteilhafte „brain circulation“ zu fördern.

Kooperationen mit mehr als 60 Wissenschaftsakademien in 50 Ländern erlauben der ÖAW eine vergleichsweise bürokratiearme Umsetzung vielversprechender gemeinsamer Forschungsaktivitäten und ermöglichen kurzfristige wissenschaftliche Gastaufenthalte sowie die Chance, als Brückenbauer im Bereich der „*science diplomacy*“ zu agieren. Besonders hervorzuheben sind die intensiven Kontakte mit chinesischen, iranischen und türkischen Institutionen sowie mit der Westbalkanregion.

Seit 2018 veranstaltet die ÖAW jährlich *Joint Academy Days*, bei denen Vertreterinnen und Vertreter anderer Akademien mit Forschenden der ÖAW in Wien zusammenkommen. Diese Initiative macht Österreich zu einer wichtigen Drehscheibe für den internationalen Austausch von Wissenschaftsakademien und ermöglicht, konkrete Herausforderungen, die sich länderübergreifend für Forschung und Forschungsförderung

rung stellen, gemeinsam anzugehen. 2019 waren gleich fünf Akademien zu Gast: aus Slowenien, Tschechien, der Slowakei, Ungarn und Polen.

Flankiert werden die *Joint Academy Days* vom Engagement in multilateralen Akademieverbünden (z.B. ALLEA – *All European Academies*, EASAC – *European Academies Science Advisory Council*) und Fachgesellschaften (z.B. ISC – *International Science Council*).

Die Mitgliedschaften der ÖAW im Auftrag der Republik Österreich in internationalen Forschungsverbünden und -infrastrukturen stehen der gesamten inländischen Scientific-Community offen und werden ergänzt durch eine Vielzahl autonom eingegangener Forschungskooperationen mit wichtigen internationalen Playern. Beispiele sind: ESRF – *European Synchrotron Radiation Facility*, CERN – *European Organisation for Nuclear Research*, J-PARC – *Japan Proton Accelerator Complex*, ESO – *European Southern Observatory*, DARIAH – *Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities*.

Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

IPR: Patente & Verwertungsaktivitäten zum Stichtag 31.12.	2018	2019
Patentanmeldungen	46	68
davon national	0	0
davon EU/EPÜ	11	16
davon Drittstaaten	35	52
Patenterteilungen	12	9
davon national	0	0
davon EU/EPÜ	3	4
davon Drittstaaten	9	5
Laufende Patente	42	53
Verwertungs-Spin-offs	2	3
Lizenzverträge	3	4
Optionsverträge	0	1
Verkaufsverträge	0	1
Verwertungspartnerinnen und -partner	3	6
davon Unternehmen	3	6
davon (außer)universitäre Forschungseinrichtungen	0	0

Quelle: ÖAW.

Indikator 7: Gender und Gleichstellungsförderung

Anteil von Frauen in Führungspositionen nach Führungsebene; jeweils zum Stichtag 31.12.	2018	2019
Institutsdirektorinnen und -direktoren	21 %	29 %
Wissenschaftliche Direktorinnen und Direktoren	20 %	20 %
(Senior-)Gruppenleitende	27 %	23 %
Juniorgruppenleitende	24 %	24 %
Administratives bzw. technisches Leitungspersonal	44 %	45 %
Glass Ceiling Index auf Basis der Führungsebenen ¹	1,42	1,38

¹ Berechnet als Anteil von Frauen an allen Mitarbeitenden/Anteil von Frauen an Führungspositionen. Eine Erläuterung des Indexes findet sich in der Box „Definitionen“ am Ende des Kapitels.

Quelle: ÖAW.

Gendergerechtigkeit und Chancenvielfalt werden von der ÖAW strukturell und durch konkrete Maßnahmen laufend unterstützt. Der breit und divers besetzte „Arbeitskreis für Gleichbehandlungsfragen“ (AKG) der ÖAW erfüllt als Schnittstelle wesentliche Aufgaben: Er erstellt den Frauenförderplan der ÖAW, unterstützt die Gleichstellungsbeauftragte bzw. den Gleichstellungsbeauftragten und ist in personalrelevante Entscheidungen eingebunden. Da sich Gender und Diversität auch in Sprache widerspiegeln sollen, hat der AKG 2019 den Leitfaden zur sprachlichen Gleichbehandlung an aktuelle Sprachentwicklungen angepasst. Der Bewusstseins-schaffung dienen regelmäßige *Lectures* zu *Gender & Diversity*, die sich an ein allgemeines Publikum richten.

Für die Vereinbarkeit von Beruf und Familie hat die ÖAW 2019 das Programm „Akademie und Kind“ eingeführt. Es bietet Forschenden finanzielle Unterstützung bei der Kinderbetreuung, beispielsweise bei Konferenzteilnahmen außerhalb des Wohnorts. 2019 wurden mit einem Anteil von knapp 66% mehr Frauen als Männer zu neuen ÖAW-Mitgliedern gewählt.

2.3.3 Besondere Ereignisse 2019 und Ausblick

Beispielhafte Forschungserkenntnisse 2019

- Die Zukunft der Kommunikation haben Quantenphysikerinnen und Quantenphysiker der ÖAW mitgestaltet. Bisherige Experimente teleportierten zweiwertige Zustände, sogenannte *Qubits*. Ein austro-chinesisches Team konnte zum ersten Mal dreidimensionale Quantenzustände übertragen. Einer der potenziellen Vorteile dieser *Qutrits*: Mit ihrer Hilfe könnten Quantencomputer mit höheren Informationsraten gleichzeitig miteinander verbunden werden.
- Organoide ermöglichen Forschung an lebensnahen Modellen, um molekularen Ursachen von Krankheiten auf den Grund zu gehen. Molekularbiologinnen und -biologen am IMBA – Institut für Molekulare Biotechnologie GmbH der ÖAW – ist es gelungen, menschliche Blutgefäße aus Stammzellen zu entwickeln. Mithilfe von *Tissue Engineering* aus dem Labor ist es möglich, Krankheitsentstehung im Blutgefäßsystem, z.B. in Folge von Diabetes, direkt am menschlichen Gewebe nachzustellen und zu beobachten. Das eröffnet neue Möglichkeiten für das Verständnis der Ursachen dieser Krankheiten und in weiterer Folge für die Entwicklung von Therapien.
- Religion steht zunehmend im Zentrum weltweiter gesellschaftlicher Werte-Kontroversen. Um heutige Positionen verstehen zu können, ist ein Blick in die Geschichte essentiell. Der an der ÖAW angesiedelte FWF-Spezialforschungsbereich „Visions of Community“, der 2019 nach acht Jahren Laufzeit zu einem erfolgreichen Ende geführt wurde, hat multidisziplinär die Frage untersucht, wie Religion und Politik einander im Mittelalter beeinflusst haben und zwar nicht nur in Europa, sondern auch in der arabischen Welt und in Asien. Durch diese globalgeschichtliche Herangehensweise konnten zahlreiche neue Erkenntnisse gewonnen werden, die in inzwischen rund 60 Büchern und hunderten weiteren Publikationen zugänglich sind.

Mit der 2015 erfolgten Gründung des *Austrian Center for Digital Humanities – ACDH*, der Vorlage der *Digital Humanities*-Strategie sowie der Entwicklung und Durchführung der Förderungsprogramme *go!digital* und *Digital Humanities: Langzeitprojekte zum kulturellen Erbe* hat die ÖAW Österreich als lebendigen Forschungsraum für *Digital Humanities* mitgestaltet. 2019 hat die ÖAW eine Konsortialvereinbarung im Rahmen von CLARIAH-AT mit mehreren Universitäten erreicht.

Good Governance und administratives Streamlining werden weiter vorangetrieben. Immer mehr Prozesse, insbesondere im Rahmen des monatlichen und quartalsweisen Berichtswesens, sind standardisiert.

Zwei **neue kompetitive Programme** stärken Verständnis für Wissenschaft im gesamtgesellschaftlichen Kontext:

- Die Stipendien für Wissenschaftsjournalistinnen und -journalisten stärken gezielt die mediale Vermittlung von in Österreich betriebener Grundlagenforschung.
- Die Österreichische Studienstiftung fördert besonders motivierte und engagierte junge Menschen während ihrer Studienzeit. Die Förderung ist primär ideell-intellektuell, sodass Geförderte während ihrer gesamten Studienzeit von begleitenden Mentoring- und Seminarangeboten profitieren können.

Neue Formate der Kommunikation und Vermittlung von Wissen:

- Erstmals gab die Akademie Wissenschaftscomics heraus, um Acht- bis Zwölfjährige für die faszinierende Welt der Grundlagenforschung zu begeistern. Aus einem öffentlichen Wettbewerb wurden vier Gewinnercomics gewählt.
- Die Lebenswege von 16 Forschenden, die in ihrer Kindheit von den Nationalsozialisten verfolgt und aus Österreich vertrieben wurden, beleuchtet der von der ÖAW konzipierte und beauftragte Film „The Class of ‘38. Exile & Excellence“ in persönlichen Interviews. Eine eigens adaptierte Schulversion steht online kostenfrei zur Verfügung.
- Drängenden Herausforderungen, wie Klimawandel oder Armut, widmete sich eine internationale Konferenz zu den UN-Zielen der nachhaltigen Entwicklung, die von einer eigens entworfenen Kunstaustellung begleitet wurde.
- Die vom Präsidenten des Nationalrats und der ÖAW gemeinsam ins Leben gerufene Reihe „Wissenschaft und Politik im Gespräch“ bietet Abgeordneten die Möglichkeit, in unmittelbaren Gesprächen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gesellschaftlich relevante Zukunftsthemen zu diskutieren.

Ausblick auf die nächsten Jahre

Zukunftsweisende und wettbewerbsfähige Wissenschaft und Forschung hat für die ÖAW auch in den kommenden Jahren oberste Priorität. Hierbei steht die weitere Entwicklung der Akademie im Einklang mit den programmatischen Zielen der Bundesregierung. 2020 wird eine neue dreijährige Leistungsvereinbarung für die Jahre 2021 bis 2023 verhandelt. Ein entsprechender Entwicklungsplan wurde bereits Ende 2019 von der ÖAW beschlossen und an das BMBWF übermittelt.

In Themenkreisen, die für Wissenschaft und Gesellschaft in Österreich und Europa von entscheidender Bedeutung sind, wird die ÖAW künftig besonderes Engagement zeigen; dies nicht nur mit dem Ziel der Popularisierung dieser Themen, sondern auch forschersch, also *Responsible Science*, in einem ganzheitlichen Ansatz verantworten. An den Forschungsinstituten der ÖAW stehen auch künftig Erkenntnisorientierung und Anwendungsoffenheit im Mittelpunkt. Dabei wird die Exzellenzstrategie weiterverfolgt, die Mut zum Risiko fördert und, nach Maßgabe der budgetären Möglichkeiten, offen für neue, international wettbewerbsfähige Forschungsaktivitäten ist, beispielsweise im Bereich der *Computational Sciences*. Das ACDH wird 2020 durch einen Schwerpunkt *Cultural Heritage* erweitert, der zu einer wesentlichen Stärkung der Synergien zwischen Langzeitforschung und *Digital Humanities* beiträgt.

Ab 2020 setzt die ÖAW ein im Zuge von Kollektivvertragsverhandlungen aktualisiertes, umfassendes und an internationalen Standards orientiertes Karrieremodell um. Es bietet Top-Forschenden attraktive Perspektiven mit *Tenure Option* und dem wissenschaftlichen Nachwuchs eine transparente Personalentwicklung auf wissenschaftlich kompetitivem, international anschlussfähigem Niveau. Die Nachwuchs-

förderung der ÖAW wird weitergeführt und richtet sich wie bisher an Forschende aller wissenschaftlichen Einrichtungen in Österreich, da die Stipendien der ÖAW unabhängig von Tätigkeitsort und Institution ausschließlich nach wissenschaftlichen Qualitäts- und Originalitätskriterien vergeben werden.

Die Konsolidierung von Wiener ÖAW-Standorten wird weitergeführt; ein neues Standortkonzept soll bis 2025 umgesetzt werden. Herzstück bleibt weiterhin der Campus ÖAW, der im Herzen von Wien nicht nur Forschungsarbeitsplätze schafft, sondern auch einen attraktiven Begegnungsort mit der Öffentlichkeit.

Das administrative *Streamlining* wird innerhalb der gesamten ÖAW-Gruppe weiter ausgebaut, beispielsweise durch digitale Workflows, um Kostenvorteile zu erlangen und Risiken zu minimieren.

2.4 Silicon Austria Labs GmbH (SAL)

2.4.1 Profil und Kennzahlen

Silicon Austria Labs ist ein europäisches Forschungszentrum für elektronikbasierte Systeme (EBS). An den drei Standorten Graz, Linz und Villach betreibt SAL Forschung entlang der gesamten EBS-Wertschöpfungskette von Grundlagen- bis zu anwendungsorientierter Forschung, und von mikroelektronischen Komponenten bis hin zu intelligenten Systemen. Mit Innovationen, die quer über diese Wertschöpfungskette wirken, können beteiligte Unternehmen besondere Wettbewerbsvorteile am Weltmarkt erzielen.

Durch das Kooperationsmodell von SAL werden zentrale Akteure aus unterschiedlichen Bereichen vernetzt und arbeiten gemeinsam an Forschungsprojekten in den Bereichen *Sensor Systems*, *Radio Frequency Systems*, *Power Electronics*, *System Integration Technologies* und *Embedded Intelligence*. SAL bietet hier verschiedene Modelle an, die auf die jeweiligen Forschungsanforderungen und das *Technology Readiness Level (TRL)* abgestimmt sind. Das Kooperationsmodell ermöglicht es den Partnern, welche Forschung entlang der EBS-Wertschöpfungskette betreiben, ihre Kompetenzen und ihr Know-how zu bündeln, um Projekte zu verwirklichen, die ohne die Bündelung des Wissens so nicht möglich wären.

Da es sich bei den Silicon Austria Labs um ein neu eingerichtetes und im Aufbau befindliches Forschungszentrum handelt, sind Daten lediglich für 2019 verfügbar.

Zentrale Kennzahlen für 2019

	2019 in 1.000 €
Gesamte betriebliche Erträge	14.838 ¹

1 Anm.: keine final durch den Wirtschaftsprüfer geprüfte Zahlen.

Quelle: SAL.

Personal	Köpfe	VZÄ
Gesamt	146	131,32
Frauen	41	35,2
Männer	105	96,1
Führungsebene Gesamt	21	20

Quelle: SAL.

2.4.2 Indikatoren für 2019



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel¹¹⁷

	2019 in 1.000 €
Gesamte betriebliche Erträge	14.838
davon Leistungen der Gesellschafter	7.400
davon Drittmittel	7.496
Globale Organisationen und außereuropäische Länder bzw. Organisation	0
Öffentlich	0
Privat	0
EU und europäische Länder bzw. Organisationen	608
Öffentlich	479
Privat	129
Nationale Organisationen	6.055
Öffentlich	2.970
Privat	3.085
Regionale Organisationen	832
Öffentlich	832
Privat	0

Quelle: SAL.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Evaluierungen der thematischen und strategischen Ausrichtung (Forschungsfelder):

Die strategische Ausrichtung der SAL wird regelmäßig von der FFG einer internationalen Evaluierung unterzogen. Dabei geht es um die folgenden Punkte des strategischen Mehrjahresprogramms (MASP = *Multi Annual Strategic Plan*):

- Qualität des Projekts (inklusive Forschungsprogramm)
- Eignung und Passung der Projektpartner
- Nutzung und Verwertung
- Internationalisierung und Humanressourcen

Im Jahr 2019 stellte die FFG im Juni die Ergebnisse der Evaluierung vor und diskutierte diese mit dem SAL Management sowie den internationalen Evaluatorinnen und Evaluatoren.

In weiterer Folge wurden vom SAL Management ein Maßnahmenkatalog ausgearbeitet, um die notwendigen Verbesserungen oder Korrekturen durchzuführen. Ein großer Teil der Maßnahmen wurde bereits umgesetzt und ist inzwischen in die Strategie und das Forschungsprogramm sowie in das Qualitätsmanagement eingeflossen. Ein Statusbericht zur Umsetzung wurde an die FFG übergeben. Zusätzlich wird das überarbeitete Forschungsprogramm regelmäßig mit dem SAL-Programmbeirat besprochen und dem Scientific Advisory Board präsentiert. Der Scientific Advisory Board gibt in weiterer Folge eine Liste von Empfehlungen an den Aufsichtsrat der SAL weiter.

¹¹⁷ Anm.: keine final durch den Wirtschaftsprüfer geprüfte Zahlen.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Qualifikationsniveau	Köpfe	m	w	VZÄ (gerundet)	m	w
Dr.	62	48	14	58	46	12
DI und Mag/MSc	54	42	12	51	37	14
BA/BSc	15	11	4	14	10	4
Ohne akademischen Titel	15	9	6	13	8	5
Promovierende (laufende Dissertationsvorhaben)	21	19	2			
davon im SAL angestellt	10	9	1			
davon in strukturierter Ausbildung (Doktoratsschulen o.ä.)	11	10	1			
Verhältnis von abgeschlossenen zu laufenden Dissertationen	2:19					

Quelle: SAL.

Besondere Maßnahmen

Aus einem umfassenden Überblick über die vorhandenen fachlichen und sozialen Kompetenzen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden aktuelle und künftig erforderliche Unternehmens-Kernkompetenzen abgeleitet. Dabei definiert ein Personalentwicklungsplan welche Kompetenzen intern aufgebaut, welche bewahrt und welche nicht mehr benötigt bzw. zugekauft werden sollen. Als Ergebnis werden verbindliche Ziele, Maßnahmen und Ressourcen definiert und festgelegt. Das Personalentwicklungskonzept enthält demnach Aussagen über Lernfelder, Lernformen und Lernziele (Wissensmanagement pro strategischem Geschäftsbereich, Kundenkategorie etc.), Know-how Transfer, Wege der Einschätzung von vorhandenem Potential und Bedarfseinschätzung, Instrumente und Methoden der Qualifizierung, Art und System der Erfolgskontrollen. Dabei werden die Bedürfnisse der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in die Planung von Personalentwicklungsaktivitäten miteinbezogen. Dies betrifft insbesondere die Laufbahnziele und Perspektiven, die Talente und Präferenzen und die persönlichen Aspekte der Mitarbeitenden.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der SAL engagieren sich aktiv für ihre berufliche Entwicklung. Im Mittelpunkt stehen dabei die Karriereplanung und -beratung und deren konsequente Förderung. Sie werden von den Führungskräften und der Personalabteilung durch geeignete Bildungsangebote und Entwicklungsperspektiven unterstützt. In allen Aktivitäten legt SAL großen Wert auf eine systematische und nach objektiven Gesichtspunkten messbare Erfolgskontrolle. Sie ist auch die Grundlage zur Optimierung und Korrektur von Personalentwicklungsmaßnahmen und zur relevanten Ausrichtung auf aktuelle Mitarbeiter- und Unternehmensbedürfnisse.

Die Förderung und Weiterentwicklung von Fach- und Sozialkompetenzen sind gleichermaßen wichtig und sollen gleichwertig und ausbalanciert erfolgen, vor allem bei den Führungskräften. Bei Führungskräften sollen nebst Sozialkompetenzen auch das Verständnis für die Personalentwicklung, die Kommunikationsfähigkeit und der partnerschaftliche Führungsstil im Mittelpunkt stehen. Ein professionelles Bildungscontrolling steht dafür als Instrument für ein Qualitäts- und Erfolgscontrolling im Vordergrund. Daten für ein aussagekräftiges Personalentwicklungs-Controlling, die Systematik und Ganzheitlichkeit und eine breit abgestützte Erfolgs- und Kosten-Nutzen-Analyse sind dabei in den Bereichen Kostenkontrolle, Lernerfolg und Endergebnisse einzusetzen.

Kennzahlen belegen einerseits die Rechtskonformität und andererseits die Zielerreichung und kontinuierliche Verbesserung von Unternehmens- und Bereichsergebnissen. Zentrale Kennzahlen betreffen die Fluktuation und das Verhältnis von Personen, die sich bewerben zu denen, die aufgenommen werden.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Wissenschaftliche Publikationen	Anzahl
Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften, peer-reviewed	35
davon in Scopus gelistet	35
Sammelbände (Bücher)	1
davon in Scopus gelistet	1
Proceedings-Artikel, peer-reviewed	40
davon in Scopus gelistet	30
Monographien (Buchkapitel)	2
davon in Scopus gelistet	2
Eingeworbene Projekte in Excellence Programmen ¹	
ERC Grants	0
FWF Wittgenstein, FWF Start	0

¹ Anm.: Der Fokus der SAL liegt nicht in der Grundlagenforschung, sondern in einer konstanten und direkten Kooperation mit wissenschaftlichen und industriellen Partnern entlang der EBS Wertschöpfungskette im Bereich TRL 2 bis TRL 6 (siehe die „Definitionen“ am Ende des Kapitels für eine Erläuterung von TRL). Dennoch sind sowohl der FWF als auch der ERC von Interesse, da Grundlagenforschung als Vorbereitung für Projekte im SAL Forschungsprogramm dienen soll. Zum aktuellen Zeitpunkt gibt es keine ERC-Grants, FWF Wittgenstein oder FWF Start Projekte, die SAL arbeitet aber daran, Fördermöglichkeiten für die Grundlagenforschung der Forschenden verstärkt zu nutzen.

Quelle: SAL.



Indikator 5: Internationalisierung

	Anzahl
Ko-Publikationen mit Industriepartnern	35
davon international	13
Beteiligungen an H2020	8
EUREKA, COSME	0

Quelle: SAL.

Besondere Maßnahmen

- Die beschäftigten internationalen Forschenden erweitern das internationale Netzwerk der SAL. Das am Zentrum angestellte wissenschaftliche Personal stammt aus gesamt 26 Nationen (Ägypten, Algerien, Bangladesch, Bosnien und Herzegowina, Brasilien, Deutschland, Ecuador, Frankreich, Großbritannien, Indien, Iran, Italien, Kanada, Kosovo, Mazedonien, Österreich, Pakistan, Polen, Russland, Schweiz, Slowenien, Sri Lanka, Tunesien, Ungarn, USA, Vietnam). Neben dem fixen Personal konnten 2019 auch wieder zahlreiche Masterarbeiten international besetzt und erfolgreich abgeschlossen werden.
- Forschende der SAL sind in den folgenden internationalen Boards und Arbeitsgruppen aktiv:
 - ASCOS Series, H2020-ICT project AQUARIUS
 - International Electrotechnical Commission (IEC), TC 82
 - ASCOS Series, SPIE Next-Generation Spectroscopic Technologies XI
 - Session Chair: IDTechEx 2018, ACMA 2018
 - H2020-TEC und Marie Skłodowska-Curie actions (MSCA)
- Auch erstellen die Forschenden Fachgutachten für internationale Fachzeitschriften und Konferenzen, u.a. *Journal of Physical Chemistry*, *Composite Interfaces*, *Microelectronics Reliability*, *Microelectronics Reliability*, *IEEE Transactions on Mechatronics*, *IEEE Transactions on Magnetism*, *Microelectronic Engineering*, *Applied Surface Science*, *Eurosensors XXIII* etc.

- Im COMET Zentrum *ASSIC - Austrian Smart Systems Integration Research Center*, das im Jahr 2019 in der zweiten Förderperiode von SAL als Trägerorganisation (ab 11.07.2019) weitergeführt wird, sind fünf internationale Industriepartner eingetreten. Im Bereich der wissenschaftlichen Partner besteht das Konsortium aus vier internationalen Partnern.
- SAL unterstützen auch in allen anderen Forschungsbereichen ebenfalls die Internationalisierung des Forschungszentrums: so hat SAL im Jahr 2019 an zehn internationalen geförderten Projekten mit einem gesamten Projektvolumen von circa 3,86 Mio. € partizipiert.
- Auch im Auftragsforschungsbereich konnten SAL im Berichtszeitraum eine Vielzahl an internationalen Projekten erfolgreich bearbeiten. (Die größten Aufträge stammen von DLR, AIRBUS Group, Baumer Iden-tec.)
- Weiterhin beteiligt sich die Trägerorganisation an zahlreichen internationalen aktiven Clustern und Ver-einigungen. So wurde die Teilnahme in den Europäischen Initiativen *ECSEL (EU Joint Undertaking) Elec-tronic Components and Systems for European Leadership (ECSEL)* und *EPoSS (The European Technolo-gy Platform on Smart Systems Integration)*, AMA Fachverband für Sensorik, *IEEE- Institute of Electrical and Electronics Engineers*, *SPIE- International Society of Optics and Photonics* und dem *Silicon Alps Cluster* weiter fortgesetzt.



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

	Patentanmeldungen	erteilte Patente	eingereichte, aber noch nicht angemeldete Patente
National	0	6	0
EPÜ und EU	2	1	20
PCT	4	0	7
Drittstaaten	3	8	17

Anteil der Ko-Publikationen mit Industriepartnern an allen Publikationen: 45%

Quelle: SAL.



Indikator 7: Gender und Gleichstellungsförderung

	Frauen	Männer	Frauenanteil
Führungsebene 1 (Geschäftsführung)	0	1	0%
Führungsebene 2	3	4	42,8%
Führungsebene 3	3	13	23,5%
Glass Ceiling Index auf Basis der Führungsebenen ¹	1,18		

¹ Berechnet als Anteil von Frauen an allen Mitarbeitenden/Anteil von Frauen an allen Führungspositionen aller drei Führungsebenen. Eine Erläuterung des Indexes findet sich in der Box „Definitionen“ am Ende des Kapitels.

Quelle: SAL.

Gleichstellungspläne und Maßnahmen

Zentrale Ziele der Gleichstellungspolitik sind die Herstellung ausgewogener Anteile von Männern und Frauen bei den Forschungsteams und *Enterprise Functions* sowie die Integration von Geschlecht und Geschlechtsanalyse in den Forschungsinhalten. Eine Herausforderung bei der Verbesserung des Frauenanteils innerhalb der SAL stellt die begrenzte Anzahl von Absolventinnen nationaler und internationaler technischer Universitäten dar. Um auch in Zukunft eine zufriedenstellende Anzahl weiblicher Bewerbungen zu erhalten, werden Maßnahmen ergriffen, um junge Menschen und im Speziellen Frauen zu adressie-

ren. Dazu gehören Aktivitäten wie Besuche von Schülern und Schülerinnen der beruflichen und allgemeinbildenden Sekundarstufe, um SAL als attraktiven Arbeitgeber zu positionieren. Bestehende Abteilungsleitungen und Forschende stellen im Rahmen solcher Aktivitäten ihre Karrieren vor, um jungen Frauen, die sich für Forschung interessieren, als Vorbild zu dienen. Beim Recruiting Prozess und im Auswahlverfahren für neue Beschäftigte sind sämtliche Texte und Gespräche geschlechtsneutral formuliert.

Im technisch-wissenschaftlichen Bereich der SAL sind Frauen unterrepräsentiert. Da SAL Kandidatinnen besonders fördert und ihnen bei gleicher Qualifikation auch den Vorzug gibt, ist der Frauenanteil inzwischen höher als üblicherweise im technisch-wissenschaftlichen Bereich am Arbeitsmarkt. SAL verfügt über eine interne Gender-Beauftragte, die verantwortlich ist für die konsequente Überprüfung und Weiterentwicklung von Gender Mainstreaming Maßnahmen. Eine weitere Aktivität des Gender Mainstreaming zielt darauf ab, die bestmögliche Vereinbarkeit von Beruf und Familie für die Mitarbeitenden zu erreichen. Zu diesem Zweck gibt es flexible Regelungen der Arbeitszeiten, die Möglichkeit im Homeoffice zu arbeiten sowie einvernehmliche Teilzeitarbeit.

2.4.3 Besondere Ereignisse 2019 und Ausblick

Am 26.02.2019 erfolgte die Übertragung der Aktien der *Carinthian Tech Research (CTR)* vom Land Kärnten auf Silicon Austria Labs. Dies war zugleich Auftakt für die organisatorische und personelle Verschmelzung von SAL und CTR, die am 25.06.2019 den Medien präsentiert wurde.

Die ersten Projekte 2019 zeigten bereits klar, dass SAL Forschung entlang der gesamten Wertschöpfungskette von der Grundlagen- bis zur anwendungsorientierten Forschung betreibt. Das kooperative SAL-Modell für Forschungszusammenarbeit bringt Player aus Wissenschaft und Wirtschaft, aus unterschiedlichen Sektoren und mit einem Blick auf unterschiedliche Anwendungen zusammen, die durch das Streben nach Innovation vereint werden.

Beim Projekt „**Radar Tomography**“ forcieren die Projektpartner den Einsatz intelligenter Radar-Sensorik für industrielle Anwendungen, die im Automobilsektor bereits weit verbreitet zum Einsatz kommt. Mit den Partnern bringt SAL im Kooperationsprojekt zwei Technologiebetriebe aus sehr unterschiedlichen Branchen zusammen, wodurch sich ganz neue Denkmuster und Lösungsansätze ergeben. Das im Juli 2019 gestartete Projekt ist dabei ein Vorzeigebispiel für Forschung von der Komponente hin zur industriellen Anwendung.

Im Projekt „**Tiny Power Box**“ dreht sich alles um die Optimierung der Leistungsdichte von eingebauten Batterieladegeräten in E-Autos, sogenannten *Onboard-Charger*. Das Resultat: Geringeres Gewicht, weniger Komponenten und Platzverbrauch bei hohem Wirkungsgrad für schnelles Laden und gleichzeitig höherer Umweltverträglichkeit. Das Projekt ist ein Vorzeigebispiel im Bereich der Leistungselektronik für die Zusammenarbeit zwischen dem Forschungszentrum und den fünf beteiligten international tätigen Unternehmen. Gleichzeitig zeigt die breite Industrie-Beteiligung, dass gemeinsam erzielte Forschungsergebnisse für unterschiedliche Anwendungen und entlang der gesamten Wertschöpfungskette nutzbar gemacht werden können und somit die österreichische Innovationskraft nachhaltig stärken. Diese Projekte unterstreichen die Funktion der SAL als Bindeglied und Forschungspartner mit Blick auf das Gesamtsystem.

Für die Grundlagenforschung arbeitet SAL mit Universitäten und Fachhochschulen, um dort in sogenannten „*Uni-SAL Research Labs*“ gemeinsame Forschung zu betreiben. An der FH Villach, der TU Graz und der JKU Linz forschen Mitarbeitende von SAL und den jeweiligen Hochschulen bereits gemeinsam an diversen Technologien. Diese Uni-SAL Labs schaffen die wissenschaftlichen Grundlagen für die darauf auf-

bauende anwendungsorientierte Forschung, welche in kooperativen Projekten mit Industriepartnern umgesetzt wird.

Im Forschungsdreieck Linz, Graz, Villach und durch Kooperationen mit (inter-)nationalen Partnern aus Wissenschaft und Industrie will SAL Österreich im Bereich der elektronikbasierten Systeme als Wirtschaftsstandort weiter stärken. Bis 2023 sollen insgesamt an allen drei Standorten zusammen 360 Mitarbeitende aufgebaut und etwa 23 Mio. € in Anlagen und Labor-Geräte investiert werden.

2.5 Austria Wirtschaftsservice (aws)¹¹⁸

2.5.1 Profil und Kennzahlen

Als Förderbank des Bundes und zentrale Anlaufstelle für die Förderung von unternehmerischem Wachstum und Innovation ist die aws angehalten, sich aktiv der Herausforderung zu stellen, am Puls der Unternehmerschaft zu bleiben, selbst wachsam für Veränderung zu sein und in ihren Angeboten und Services eigene Innovationen zu entwickeln. Um diese Aufgabe optimal zu erfüllen und aktiv und zielgerichtet zur internationalen Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Österreich beizutragen, definiert die aws regelmäßig ihre strategische Ausrichtung. Aktuell reflektieren die strategischen Schwerpunkte Digitalisierung, Innovative Transformation, Skalierbare Gründungen, Nachhaltiges Wachstum und Internationalisierung auf inhaltlicher Ebene Umfeld, Rahmenbedingungen sowie heutige und zukünftige Herausforderungen.

Den Zugang zu den aws-Angeboten für Unternehmen so einfach und effizient wie möglich zu gestalten, ist eine wichtige Basis für die kommenden Jahre, die im Zuge des neunten Mehrjahres-Programms 2020–2022 gelegt wurde. Mit der erfolgten Vereinfachung und Bündelung der aws Programmstruktur wurden die relevantesten Programme, die direkt Unternehmen adressieren, von 44 auf 18 gebündelt. Zusätzlich werden mit 18 Spezialprogrammen noch spezifische Zielgruppen wie etwa Universitäten und Inkubatoren unterstützt. Mit dieser neuen Struktur soll die Orientierung für Unternehmen deutlich verbessert werden, die meist genutzten Angebote stärker sichtbar werden und die Kundenbedürfnisse ins Zentrum rücken.

Mit dem Relaunch der aws Homepage wurde eine klare, leicht nachvollziehbare Programmarchitektur mit vier Clustern für Kundinnen und Kunden geschaffen. Das inhaltliche Angebot wird davon nicht eingeschränkt. Im Cluster „Ideen entwickeln“ sind alle Programme, die sich auf die Vorgründungsphase beziehen, gebündelt – mit dem Ziel, Entrepreneurship und Unternehmertum als Berufsoption in Österreich zu stärken. Die aws unterstützt im Cluster „Unternehmen gründen“ Gründungen mit Krediten, Garantien, Eigenkapital, Zuschüssen und Coaching. Im Cluster „Nachhaltig expandieren“ werden etablierte Unternehmen dabei unterstützt, neue Produkte und Produktionsmethoden zu entwickeln, Geschäftsmodelle zu skalieren und Technologien zu internationalisieren. Als neutrale Mittlerin stellt die aws im Cluster „Connecting Services“ Unternehmen eine Reihe von Vernetzungsservices zur Verfügung, wo es keine funktionierenden und marktgängigen Lösungen gibt.

Darüber hinaus wurde auch im Hinblick auf die Messung und Steuerung der aws-Aktivitäten die Komplexität reduziert und das Zielsystem anhand der Konzentration auf drei Wirkungsziele geschärft. Die definierten Steuerungsindikatoren geben – neben der mittels Monitoringindikatoren erfolgten Abschät-

118 Leistungszahlen 2019 vorbehaltlich der Vorlage des Leistungsberichts vor dem aws Aufsichtsrat (26.03.2020).

zung der volkswirtschaftlichen Wirkungen – Aufschluss über den Erfolg der Steuerung der Förderungsaktivitäten im Sinne der Wirkungsziele.

Zentrale Kennzahlen 2018 und 2019

	2018	2019
Projekte ¹	3.700	4.770
Finanzierungsleistung (in Mio. €)	1.100	1.120
Barwert (in Mio. €)	189	135

¹ Alle Daten verstehen sich ohne Beschäftigungsbonus.

Personal	2018	2019
Köpfe	278	255
VZÄ (gerundet)	245	227

Quelle: aws.

2.5.2 Indikatoren für 2018 und 2019



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

Finanzierungsleistung (in Mio. €) ¹	2018	2019
ERP-Fonds	600	600
BM für Finanzen	187	262
BM für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort	243	200
BM für Nachhaltigkeit und Tourismus	35	17
BM für Verkehr, Innovation und Technologie	5	6
BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung	1	0
Nationalstiftung für Forschung Technologie und Entwicklung	7	16
Europäische Kommission	15	12
Land Tirol	4	7
Land Salzburg	4	3
Gesamt	1.100	1.120

¹ Die Finanzierungsleistung wird jeweils als übernommenes Obligo, Volumen des gewährten Kredites oder Darlehens bzw. Höhe des gewährten Zuschusses oder als bewertete Beratungsleistung berechnet.

Quelle: aws.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Befragungen der (potenziellen) Antragstellenden und der geförderten Unternehmen:

Eine systematische Beobachtung von Kundenzufriedenheit und Dienstleistungsqualität liefert kontinuierlich wertvolle Hinweise zu organisatorischen, technischen und thematischen Verbesserungsmöglichkeiten der aws-Förderungen. Ein auf Basis interner Evaluierungen 2012 entwickeltes und halbjährlich vom Team Strategie/Evaluierung ausgewertetes Feedbacksystem für Geförderte (aws-K-Feedback) bildet einen integralen Bestandteil der auf Qualitätssicherung ausgerichteten Monitoring-Aktivitäten. Für die halbjährlichen Auswertungen stehen Stichproben mit einem Umfang von durchschnittlich 300 geförderten und 25 nicht geförderten Unternehmen zur Verfügung.

Evaluierungen der Programme bzw. des Portfolios:

Zur Qualitätssicherung zählen selbstverständlich Evaluierungen. In Abstimmung mit den Programmeignern – und von diesen vielfach direkt beauftragt – werden Evaluierungen üblicherweise von externen Teams durchgeführt. Der Durchführungszeitpunkt dieser Evaluierungen bemisst sich an der Laufzeit eines Programms von typischerweise zwei bis fünf Jahren und wird in Beauftragungen, Förderungsrichtlinien bzw. Programmdokumenten festgelegt. Letztere beinhalten detaillierte Bestimmungen zu Typus, Fragestellungen, Indikatoren und Methodik.

In Ergänzung zu externen Evaluierungen führt die aws auch interne Evaluierungen durch, wobei konkrete Bedürfnisse der Programmauftraggeber – insbesondere im Hinblick auf Erfordernisse zum Design oder Re-Design von Richtlinien und Programmdokumenten – berücksichtigt werden. Sofern Evaluierungen intern durchgeführt werden, dienen sie primär der Verbesserung der hausinternen Informationsbasis zum Programmportfolio sowie zu aktuellen Evaluierungsfragen und fungieren damit vorwiegend als Ergänzung zu externen Programmevaluierungen sowie zu auf Auswertungen von Antragsdaten basierenden Monitoring-Aktivitäten. Folgende Evaluierungen wurden jüngst durchgeführt:

- Wagner, K. und Pöchlacher-Tröscher, G. (2018): Programm aws Industrie 4.0, Zwischenevaluierung, im Auftrag der aws
- Ecker, B., Gassler, H., Gogola, G. und Sardadvar, S. (2019): Evaluierung „i2 Business Angels“ und „aws Business Angel Fonds“, im Auftrag der aws
- Enenkel, K., Merkl, F., Dudenbostel, T., Berger, F. und Vivanco, J. (2019): Evaluation Industry Startup.Net, im Auftrag der aws
- Warta, K., Dudenbostel, T., Gassler, H., Rammer, C. und Köhler, M. (2019): Evaluierung der Frontrunner-Initiative, im Auftrag des BMVIT
- Wagner, K. und Pöchlacher-Tröscher, G. (2019): Programm Technologie-Internationalisierung „aws tec4market“ – Endbericht zur Programmevaluierung, im Auftrag der aws
- Sardadvar, S. (2019): Risikokapital in Österreich: Wagniskapital, Business Angels und Datenvalidität, im Auftrag der aws
- Ecker, B. und Gogola, G. (2019): aws IP-Coaching: Zufriedenheits- und Bedarfsanalyse anhand einer Kunden- und Stakeholderbefragung, im Auftrag der aws

Wirkungsanalysen

Zu den internen Evaluierungen zählt auch ein in dreijährigem Abstand durchgeführtes aws-Wirkungsmonitoring (zuletzt aws-Wirkungsmonitoring 2019). Es handelt sich dabei um eine jahrgangsbezogene und für die monetären Förderungen der aws weitgehend repräsentative Analyse. Ein einheitlicher und zentrale Garantie-, Kredit- und Zuschussprogramme übergreifender Ansatz auf Basis einer Befragung geförderter Unternehmen ermöglicht eine vergleichende Analyse, die zu einer Verbesserung des Verständnisses von Funktionsweise und Wirkungspotentialen unterschiedlicher Instrumente des Förderungsportfolios beiträgt. Im Wirkungsmonitoring 2019 wurde bei knapp 1.500 Aussendungen ein Rücklauf von 361 auswertbaren Fragebögen erreicht, die sich auf vier Garantieprogramme, zwei Kreditprogramme sowie fünf Zuschussprogramme verteilen.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

	2018	2019
Personalstand		
Personalstand (Köpfe)	278	255
Personalstand (VZÄ gerundet)	245	227
Personalstruktur		
Anteil Akademikerinnen und Akademiker	60 %	62 %
Frauenanteile		
Frauenanteil	57 %	58 %
Frauenanteil in Führung	35 %	39 %
Frauenanteil in Projektmanagementpositionen	53 %	52 %

Quelle: aws.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

	2018		2019	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Geförderte Projekte	3.700		4.770	
davon KMU	3.250	88 %	4.630	97 %
davon Unternehmensgründungen	2.155	58 %	1.570	33 %
Bearbeitungszeit (Time to contract)¹	~33 Tage		~32 Tage (Durchschnitt)	
Anzahl der Beratungen für (potenzielle) Förderungswerber	~25.000		~10.200	

¹ Zeitraum zwischen dem Einlangen des Antrags in der aws und der Finalisierung (Zusendung) des Vertrages an den Förderungsempfänger.

Quelle: aws.



Indikator 5: Internationalisierung

Mitgliedschaften in internationalen Netzwerken

- Verband der Europäischen Garantiebanken (AECM)
- Network of European Financial Institutions for SMEs (NEFI)
- European Business Angel Network (EBAN)
- European Venture Fund Investors Network (EVFIN)
- Invest Europe



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

Kooperationsprojekte Wissenschaft/Wirtschaft

	2018		2019	
	Anzahl	Volumen in 1.000 €	Anzahl	Volumen in 1.000 €
Digital Innovation Call*	-	-	15	2.500
Impulsprogramm für den österreichischen Wissens- und Technologietransfer*	-	-	3	2.700
Jugend Innovativ	431	41	470	52
Creative Solutions Call*	-	-	10	1.200
aws First	12	400	12	400
Phönix – Gründerpreis	47	20	103	20

Quelle: aws. Anm.: * Bei den Call Programmen gab es 2018 keine Ausschreibungen.



Indikator 7: Gender und Gleichstellungsförderung

	2018		2019	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Anzahl Projektleiterinnen und Anteil Frauen an den Projektleitungen aller geförderten Projekte	740	20 %	1.100	23 %
Anzahl Gründerinnen und Anteil Frauen an allen geförderten Unternehmensgründungen	390	25 %	240	20 %
Bewertungsgremien				
aws Aufsichtsrat	5	33 %	5	33 %
ERP Kredit	2	20 %	2	20 %
ERP Tourismus	3	43 %	3	43 %
ERP Agrar	3	43 %	3	43 %
ERP Verkehr	3	43 %	3	43 %
Verarbeitung, Vermarktung und Entwicklung	3	27 %	4	36 %
Digital Innovation Call	-	-	3	30 %
FISA – Filmstandort Austria	7	78 %	7	78 %
Impulse	11	52 %	11	52 %
Seed	6	29 %	6	29 %
Gründung am Land	2	33 %	2	33 %
kit4Market	5	60 %	5	40 %

Quelle: aws.

2.5.3 Neue Initiativen und Instrumente 2019 und Ausblick

Neue Instrumente und Highlights 2019

Auch 2019 hat die aws als Förderbank der Republik mit Krediten, Garantien, Zuschüssen, Beteiligungen sowie Service und Beratungen ein solides Fundament für viele erfolgreiche Projekte gelegt und wichtige Impulse für den Wirtschaftsstandort Österreich, insbesondere im Bereich Digitalisierung, Wachstum und Innovation, gesetzt.

Ausblick auf die nächsten Jahre

Zur Bewältigung der „Corona-Krise“ vergibt die aws im Rahmen des Corona-Hilfsfonds Fixkostenzuschüsse¹¹⁹ und Überbrückungsgarantien¹²⁰, um die Liquidität von Unternehmen sicherzustellen. Da Innovationsaktivitäten insbesondere aus liquiden Mitteln finanziert werden, kommen diese Unterstützungsmaßnahmen u.a. auch Forschung und Entwicklung zugute.

Abgeleitet von einer umfassenden Analyse von wirtschaftspolitischen Zielsetzungen und Strategien, sozioökonomischen und technologischen Entwicklungen sowie Trends bei den Adressaten der Förderungen hat die aws im Zuge ihres Mehrjahresprogramms 2020–2022 gemeinsam mit Eigentümern, Auftraggebern und Stakeholdern drei Wirkungsziele für die kommende Programmperiode definiert:

1. Wirkungsziel: Unternehmensgründungen begünstigen
2. Wirkungsziel: Innovation unterstützen
3. Wirkungsziel: Wachstumsinvestitionen finanzieren

¹¹⁹ Vgl. <https://www.aws.at/fixkostenzuschuss-1/>

¹²⁰ Vgl. <https://www.aws.at/aws-ueberbrueckungsgarantien/>

Da technologische und wirtschaftliche Chancen insbesondere von jungen Unternehmen ausgehen und diese strukturelle Änderungen der Unternehmenslandschaft prägen, ist es gemäß Wirkungsziel 1 das erklärte Ziel der aws, auch in Zukunft ausreichend finanzielle Ressourcen für Unternehmensgründungen zur Verfügung zu stellen und Unternehmen über die Gründungsphase hinaus bei großen Investitionen zu unterstützen. Gemäß Wirkungsziel 2 plant die aws mit ihren Instrumenten, künftig Unternehmen für Innovationsthemen zu sensibilisieren, finanzielle Ressourcen zur Implementierung von Innovationsprojekten bereitzustellen und Strategien zum Schutz und zur Verwertung von geistigem Eigentum zu entwickeln. Dies soll geschehen, da Unternehmen mit Innovationsaktivitäten aktiv die Chance ergreifen, trotz des Strukturwandels wettbewerbsfähig zu bleiben und sich stetig an neue Anforderungen anzupassen. Speziell mit ihren monetären Förderungsinstrumenten wird die aws gemäß Wirkungsziel 3 auch in Zukunft größere Investitionen unterstützen, um Wachstumschancen zu ermöglichen.

Basierend auf den Rahmenbedingungen, Herausforderungen und Chancen der aws wurden neben den drei beschriebenen Wirkungszielen auch fünf strategische Schwerpunkte definiert, um die Kundenbedürfnisse und Veränderungen der nächsten Jahre strategisch und nachhaltig zu adressieren. Anhand dieser fünf strategischen Schwerpunkte passt die aws ihre programmatische Stoßrichtung und ihre Unterstützungsprogramme an. Folgende **strategische Schwerpunkte** wurden im neuen Mehrjahres-Programm 2020–2022 definiert:

1. Digitalisierung

Die Digitalisierung wird zukünftig grundlegende Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft nach sich ziehen, und damit neuen Anforderungen an die Beschäftigten stellen. Digitale Kompetenzen sind immer stärker gefragt und bilden die Grundlage des Bedürfnisses nach Life Long Learning. Durch entsprechende Qualifizierung und ein *Enabling Mindset* lässt sich gesellschaftliche Inklusion erreichen und ein hoher Beschäftigungsgrad auch in einer digitalisierten Gesellschaft gewährleisten. Zudem kann die Digitalisierung durch neue Technologien wie Künstlicher Intelligenz, Big Data und 5G-Anwendungen der österreichischen Wirtschaft Chancen bieten. In diesem Bereich strebt Österreich u.a. durch den ambitionierten Ausbau von 5G eine Vorreiterrolle an, die auch von der aws maßgeblich unterstützt wird.

2. Innovative Transformation

Die innovative Transformation, sei es durch neue Kundenwünsche oder durch die Auswirkung digitaler Technologien, führt zur Entwicklung von neuen (digitalen) Geschäftsmodellen und Wertschöpfungsketten bzw. -netzwerken durch innovative Start-ups, bestehende Unternehmen oder Forschungseinrichtungen und ist deshalb ein wesentlicher Schwerpunkt der aws. Unternehmensübernahmen, Ausgründungen oder Spin-offs bieten oftmals die Möglichkeit zur Transformation und Neuerfindung. Best Practices können neue Wege aufzeigen, die innovative Transformation vorausdenken und durch ihre Vorbildwirkung alle Teile des Ökosystems inspirieren, was von der aws durch ihre Programme unterstützt wird.

3. Internationalisierung

Die voranschreitende Internationalisierung – jeder zweite Arbeitsplatz in Österreich ist direkt oder indirekt vom Export abhängig – birgt große Chancen, jedoch auch mögliche Bedrohungen. Ziel der aws ist es daher, Österreich im internationalen Wettbewerb zu stärken, Unternehmen für neue Märkte zu sensibilisieren und professionell auf den internationalen Marktauftritt vorzubereiten. Denn so können internationale Wertschöpfungsketten erschlossen werden und KMU ihre Rolle als Zulieferer und/oder Exporteure ausbauen.

4. Nachhaltiges Wachstum

Österreich hat sich verpflichtet, die *Sustainable Development Goals* der UNO auf nationaler, regionaler und internationaler Ebene umzusetzen und durch eine umweltorientierte Industriepolitik zu unterstützen. Um dieser Verantwortung gerecht zu werden, hat die aws nachhaltiges Wachstum als einen ihrer strategischen Schwerpunkte ausgewählt. Die Einhaltung der Klimaziele werden in den nächsten Jahren zu massiven Anpassungsleistungen bei den Unternehmen führen und sollen seitens der aws durch Öko-Innovationen und *Sustainable Finance* unterstützt werden. Auch die Förderung von Diversität soll dazu führen, dass Innovationskraft, Erfolg und Produktivität eines Unternehmens gefördert werden.

5. Innovative skalierbare Gründungen

Speziell innovative und skalierbare Gründungen nehmen eine besondere Rolle in der österreichischen Standortentwicklung ein, tragen sie doch wesentlich zum Strukturwandel bei. Aktuell planen in Österreich allerdings weniger Personen in den nächsten Jahren ein Unternehmen zu gründen als in anderen Ländern, wodurch das Ziel, den *Entrepreneurial Spirit* sowohl in der Bildung als auch in der Öffentlichkeitsarbeit zu stärken, prioritär ist. Darüber hinaus sollen verschiedene Möglichkeiten zur Frühphasenfinanzierung durch die aws zum Gründen motivieren und Venture Capital Geber sowie Business Angels zum langfristigen Erfolg junger Unternehmen beitragen.

2.6 Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG)¹²¹

2.6.1 Profil und Kennzahlen

Die Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG) fördert die Einrichtung und den Betrieb von Christian Doppler Labors (CD-Labors) an Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen und von Josef Ressel Zentren (JR-Zentren) an Fachhochschulen.

Die Förderung zielt auf anwendungsorientierte Grundlagenforschung ab: Diese umfasst anwendungsorientierte Forschungstätigkeit sowie die dafür notwendige Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Grundlagen, wobei den Forscherinnen und Forschern wissenschaftliche Autonomie eingeräumt wird. Die leitende Forschungsfrage kommt dabei von den Unternehmen und ist thematisch nicht eingeschränkt. Durch die Kooperation mit Unternehmen werden neue Impulse in die Forschung getragen und der Stand des Wissens in den jeweiligen Forschungsgebieten vorangetrieben. Die Forschungsergebnisse tragen wiederum zur Stärkung der Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der beteiligten Unternehmen bei.

Die Förderungsprogramme der CDG basieren auf der Grundannahme, dass Unternehmen während der gesamten Laufzeit aktiv mitwirken, also sieben Jahre bei CD-Labors und fünf Jahre bei JR-Zentren. Das Forschungsbudget eines CD-Labors beträgt bis zu 5,25 Mio. €, mit einem Jahresbudget von bis zu 750.000 €. Davon trägt die öffentliche Hand 50 %, bei KMU-Beteiligung 60 %. Die öffentlichen Mittel werden seitens des Bundesministeriums für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) und der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung (NFTE) bereitgestellt. Der Rest des Budgets wird

¹²¹ Die Frist für die Berichtslegung seitens der Förderungsnehmerinnen und -nehmer für das Jahr 2019 ist der 31.01.2020. Statistische Daten sowie Abrechnungsdaten für 2019 sind folglich aktuell (d.h. Jänner 2020) nicht vollständig verfügbar. Angeführte Budgetdaten für 2019 entsprechen daher dem maximal verfügbaren Budgetrahmen und nicht den Abrechnungsdaten. Durch die CDG-Generalversammlung genehmigte und entlastete Zahlen für das Jahr 2019 liegen nach Abhaltung der Generalversammlung mit Oktober 2020 vor.

von den beteiligten Unternehmen im Rahmen ihrer Mitgliedschaft bei der CDG aufgebracht. Auftragsforschung wird nicht gefördert. Die Vergabe von Förderungsmitteln obliegt einem kompetitiven, internationalen Begutachtungsverfahren und die CD-Labors und JR-Zentren müssen sich während ihrer Laufzeit Zwischenevaluierungen unterziehen.

Die Fördermodelle der CDG stärken sowohl den Wirtschaftsstandort als auch den Wissenschaftsstandort Österreich. Aufgrund dieser wesentlichen Brückenfunktion von der Grundlagenforschung zur Innovation, gilt die CDG international als Best Practice Modell. Darüber hinaus zeigt sich ein sehr hoher gesellschaftlicher Nutzen der CDG: Der überwiegende Teil der CDG-Forschungseinheiten trägt zur Umsetzung der UN-Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung und zur Erreichung der dort verankerten *Sustainable Development Goals* bei.

Zentrale Kennzahlen für 2018 und 2019

	2018	2019
Förderungsbudget in 1.000 €	30.609	34.981
Mitarbeitende		
Köpfe	14	17
VZÄ (gerundet)	12	14

Quelle: CDG. Anm.: Budgetdaten für 2019 entsprechen dem maximalen Budgetrahmen, da Abrechnungsdaten noch nicht verfügbar sind. Anzahl der Mitarbeitenden betrifft die Geschäftsstelle der CDG.

2.6.2 Indikatoren für 2018 und 2019



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

	2018 1.000 €	2019 1.000 €
Förderungsbudget (öffentlich)	15.561	18.009
davon Bundesmittel BMDW	10.501	11.647
davon Bundesmittel NFTE	5.060	6.362
Organisationskosten gesamt im Verhältnis zu Förderungsbudget gesamt ¹	5,51 %	5,98 %

¹ Die Organisationskosten enthalten lt. interner Definition und Darstellung im Jahresbericht die Herstellungskosten für immaterielle Investitionen (z.B. Entwicklung einer neuen Förderabwicklungssoftware) in der vollen Höhe wie sie im Jahr der Anschaffung/Programmierung anfallen. Steuerrechtlich werden diese aber erst nach Inbetriebnahme der Software aktiviert und über die Nutzungsdauer verteilt abgeschrieben. Andere Fördergeber stellen in ihren Organisationskosten stattdessen die jährlichen Abschreibungskosten dar, was die Vergleichbarkeit erschwert.

Quelle: CDG. Anm.: Budgetdaten für 2019 entsprechen dem maximalen Budgetrahmen, da Abrechnungsdaten noch nicht verfügbar sind. Organisationskosten 2019 auf Basis vorläufiger IST-Werte (Stand 01/2020) und inkl. immaterielle Investitionen.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Befragungen der (potenziell) Antragstellenden und der geförderten Projekte

Befragungen der geförderten CD-Labors/JR-Zentren werden im Rahmen der Programmevaluierungen etwa alle fünf Jahre durchgeführt. Die letzte Programmevaluierung fand 2016 statt.

Evaluierungen der Programme bzw. des Portfolios

- Alt, R., Berrer, H., Borrmann, J., Brunner, Ph., Dolle, B., Helmenstein, C., Jöchle, J., Pirker, J., Pohl, P., Popko, J., Schmidl, M. und Schneider, H. (2017): Kombinierte Programmevaluierung der Christian Doppler Labors und Josef Ressel Zentren 2016, im Auftrag des BMWFW

Wirkungsanalysen

Wirkungsanalysen werden im Rahmen der Programmevaluierungen etwa alle fünf Jahre durchgeführt (siehe oben).

Evaluierungs- bzw. Qualitätssicherungskonzept; Institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

Das Evaluierungs- bzw. Qualitätssicherungskonzept für die CDG-Förderungen ist in den Programmdokumenten und in den Bewertungshandbüchern festgelegt:

- Programmdokument 2019 zur Förderung der Einrichtung und des Betriebs von Christian Doppler Labors, GZ.: BMDW-97.430/0018-C1/9/2018, 16.04.2019
- Programmdokument 2019 zur Förderung der Einrichtung und des Betriebs von Josef Ressel Zentren, GZ.: BMDW-97.700/0009-C1/9/2018, 26.04.2019
- Bewertungshandbuch zum Programm Förderung der Einrichtung und des Betriebs von Christian Doppler Labors, GZ.: BMWFJ-97.430/0021-C1/9/2013, 12.08.2013
- Bewertungshandbuch zum Programm Förderung der Einrichtung und des Betriebs von Josef Ressel Zentren, GZ.: BMWFJ-97.700/0001-C1/9/2012, 13.01. 2012

Die Sicherung exzellenter wissenschaftlicher Qualität obliegt dem mit ca. 45 renommierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern besetzten wissenschaftlichen Senat der CDG auf Basis eines mehrstufigen, internationalen Peer-Review-Verfahrens bei der Förderentscheidung und von Zwischenevaluierungen während der Laufzeit der CD-Labors und JR-Zentren.

Die CDG ist Mitglied der Österreichischen Agentur für wissenschaftliche Integrität (ÖAWI) und der Österreichischen Plattform für Forschungs- und Technologiepolitikevaluierung (fteval).



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung¹²²

Köpfe gefördertes Personal	2017					2018				
	Gesamt	Weiblich		Männlich		Gesamt	Weiblich		Männlich	
Leitung CD-Labor/JR-Zentrum	95	16	17 %	79	83 %	103	18	17 %	85	83 %
Senior Postdoc	43	11	26 %	32	74 %	45	12	27 %	33	73 %
Postdoc	120	31	26 %	89	74 %	116	33	28 %	83	72 %
PhD Students	346	111	32 %	235	68 %	383	114	30 %	269	70 %
Student. Mitarbeitende	173	54	31 %	119	69 %	231	71	31 %	160	69 %
Technische Fachkräfte	80	33	41 %	47	59 %	92	49	53 %	43	47 %
Assistenzkräfte	72	71	99 %	1	1 %	75	72	96 %	3	4 %
Sonstige	40	22	55 %	18	45 %	46	27	59 %	19	41 %
Summe	969	349	36 %	620	64 %	1091	396	36 %	695	64 %

Quelle: CDG.

¹²² Für diesen Indikator stehen noch keine Zahlen von 2019 zur Verfügung.

VZÄ (gerundet) gefördertes Personal	2017					2018				
	Gesamt	Weiblich		Männlich		Gesamt	Weiblich		Männlich	
Senior Postdoc	17	6	33 %	13	67 %	20	6	29 %	14	71 %
Postdoc	60	17	29 %	43	71 %	65	19	29 %	47	71 %
PhD Students	192	60	31 %	132	69 %	220	62	28 %	158	72 %
Student. Mitarbeitende	31	9	29 %	22	71 %	40	12	29 %	28	71 %
Technische Fachkräfte	37	17	46 %	20	54 %	40	23	57 %	17	43 %
Assistenzkräfte	13	12	97 %	0	3 %	14	13	94 %	1	6 %
Sonstige	12	8	71 %	3	29 %	14	8	57 %	6	43 %
Summe	362	129	36 %	233	64 %	413	143	35 %	271	65 %

Quelle: CDG.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

	2018 in 1.000 €	2019 in 1.000 €
Fördervolumen CD-Labors	27.460	30.471
Labors	85	91
Fördervolumen JR-Zentren	2.777	4.064
Zentren	12	15
Beteiligte Unternehmen	158	173
davon KMU	37	38
Universitäten (öffentlich)	15	15
Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	1	2
Fachhochschulen	7	7
Ausländische Universitäten	1	1
Ausländische außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	1	1

Quelle: CDG. Anm.: Budgetdaten für 2019 entsprechen dem maximalen Budgetrahmen, da Abrechnungsdaten noch nicht verfügbar sind.

Bearbeitungszeit (Time to contract)

Das Bewertungsverfahren der CDG ermöglicht, dass Anträge vor einer weiteren Behandlung überarbeitet werden oder dass Bedingungen zur Weiterbehandlung eines Antrags gestellt werden (beides stellt jedoch keine Ablehnung des Antrags dar). In solchen Fällen kommt es zu längeren Bearbeitungszeiten. Diese Anträge machen 18 % der betrachteten Anträge aus und werden gesondert ausgewiesen. Es wird die durchschnittliche Bearbeitungszeit von der Einreichung bis zur Genehmigung aus den Jahren 2017–2019 angegeben.

- Bearbeitungszeit von Anträgen: 153 Tage
- Bearbeitungszeit von Anträgen mit Überarbeitung: 317 Tage

Anzahl der Beratungen für (potenzielle) Förderungswerber

Dokumentiert sind terminierte Beratungen im Generalsekretariat (nicht erfasst werden unvereinbarte Telefonanfragen) und Informationsveranstaltungen. Darüber hinaus finden in Einzelfällen Beratungsgespräche von Seiten des Senats statt, wenn Antragstellerinnen und Antragsteller nach Zurückstellung zur

Überarbeitung oder Ablehnung dies wünschen.

	2018	2019
Vereinbarte Beratungsgespräche – Generalsekretariat	36	40
Beratungen durch Senat nach Zurückstellung oder Ablehnung	6	7
Informationsveranstaltungen	4	1

Quelle: CDG.

Wissenschaftliche Publikationen aus den geförderten Projekten¹²³

Publikationen	2017	2018
Zeitschriftenpublikationen mit Peer-Review	390	438
Konferenzpublikationen mit Peer-Review (Proceedings)	189	214
Monographien	12	9
Publikationen in Sammelbänden	22	41
Summe	613	702

Quelle: CDG.



Indikator 5: Internationalisierung

	2018	2019
Internationale CD-Labors	2	2
Beteiligte Unternehmen mit Sitz Im Ausland	45	52

Quelle: CDG.

Möglichkeiten zur internationalen Kooperation

CD-Labors können auch an ausländischen Universitäten/Forschungseinrichtungen eingerichtet werden. CD-Labors haben außerdem die Möglichkeit, eines oder mehrere ihrer Module an einem ausländischen Standort zu betreiben. Es ist möglich, dass sich in einem inländischen CD-Labor auch ausländische Unternehmenspartner engagieren.



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

	2018	2019
Fördervolumen gesamt in 1.000 €	30.609	34.981
davon Kooperation Wissenschaft/Wirtschaft	30.609	34.981
Anteil in %	100 %	100 %

Quelle: CDG. Anmerkung: Budgetdaten für 2019 entsprechen dem maximalen Budgetrahmen, da Abrechnungsdaten noch nicht verfügbar sind.

	2017	2018
Erteilte Patente	4	16
Erfindungsmeldungen an die Universität/Fachhochschule/ Forschungseinrichtung	27	38

Quelle: CDG.

¹²³ Die Publikationstätigkeit wird im Rahmen der Zwischenevaluierungen geprüft. Publikationskosten werden gefördert. Eine Auflistung in Scopus oder WoS ist nicht verfügbar.



Indikator 7: Gender und Gleichstellungsförderung

	2018		2019	
Frauen in ständigen Bewertungsgremien und Beiräten	13	28 %	12	26 %
Begutachtungen, die von Frauen getätigt werden	14	14 %	9	9 %
Leiterinnen CD-Labors und JR-Zentren	18	17 %	17	15 %

Quelle: CDG.

Programme mit Gender oder Gleichstellung als Förderungskriterium

Als Maßnahme zur verstärkten Leitung von CD-Labors durch Frauen, können die Personalkosten für die Laborleiterin in besonderen Einzelfällen (wenn die Nichtanstellung der einzige Hinderungsgrund für eine positive Förderungsentscheidung zu einem Antrag ist) als Projektkosten gefördert werden. Die Universität/Forschungseinrichtung muss während der Laufzeit des CD-Labors eine Anstellungs- und Finanzierungsmöglichkeit schaffen.

Ab 2020 werden mehrere Initiativen eingeführt (siehe unten im Abschnitt „Neue Initiativen und Instrumente 2019 und Ausblick“)

2.6.3 Neue Initiativen und Instrumente 2019 und Ausblick

Neue Instrumente und Highlights 2019

- Nach langjähriger und äußerst erfolgreicher Präsidentschaft hat Univ.Prof. Dr. Reinhart Kögerler 2019 sein Amt als Präsident der CDG zurückgelegt und Univ.Prof. DI Dr. Dr.h.c.mult. Martin Gerzabek wurde mit 01.07.2019 von Frau Bundesministerin Dr. Margarete Schramböck zum neuen Präsidenten der CDG ernannt. Im Rahmen der Übernahme wurden neue Maßnahmen für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und zur Gleichstellung initiiert, die noch 2019 vorbereitet wurden und ab 2020 umgesetzt werden (siehe Kapitel Ausblick auf die nächsten Jahre).
- Rund 250 Pressemeldungen im Jahr 2019 zeigen das weitreichende Interesse der Öffentlichkeit an den Aktivitäten der CDG. Ein Highlight daraus war das breite Medienecho auf eine gemeinsam mit dem BMDW abgehaltene Pressekonferenz im Rahmen der Alpbacher Technologiegelgespräche.
- 2019 wurden erstmals über 100 Forschungseinheiten (91 CD-Labors und 15 JR-Zentren) in der CDG abgewickelt. Die Fördermodelle der CDG sind seitens der Wirtschaft und Wissenschaft nach wie vor äußerst gefragt: 2018 und 2019 wurde die bisher höchste Zahl an Neuanträgen von CD-Labors/JR-Zentren vermerkt.

Ausblick auf die nächsten Jahre

Durch besondere zusätzliche Programmelemente soll in CD-Labors das Ziel der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, insbesondere im Bereich MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik), und darüberhinausgehend das allgemeinere Ziel der Förderung von Frauen in der Forschung verfolgt werden.

CDG Girls Day

Junge Schülerinnen der Unterstufe (etwa 10–14 Jahre) haben die Möglichkeit, einen Tag in einem CD-Labor zu verbringen, um Einblick in die Forschungsarbeit an Universitäten/Forschungseinrichtungen zu bekommen. Ziel ist, das Interesse an einer Forschungskarriere zu wecken und zu stärken.

CDG Schnuppertage

Junge Schülerinnen der Oberstufe (etwa 15–19 Jahre) sollen die Möglichkeit haben, drei Tage in einem CD-Labor und/oder bei einem Unternehmenspartner eines CD-Labors zu „schnuppern“, um vertieften Einblick in die Forschungstätigkeit in Universitäten/Forschungseinrichtungen oder Unternehmen zu gewinnen. Dies soll das Interesse an technischen und naturwissenschaftlichen Studienrichtungen und das Forschungsinteresse wecken und stärken.

CDG Internship

Studierende eines Masterstudiums haben die Möglichkeit, drei Monate in einem CD-Labor mitzuarbeiten, gegebenenfalls davon ein Monat bei einem Unternehmenspartner des CD-Labors, um sie für eine Tätigkeit als Forscherin oder Forscher zu gewinnen. Der Ausbildungszweck steht dabei im Vordergrund.

2.7 Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)

2.7.1 Profil und Kennzahlen

Der FWF ist Österreichs zentrale Einrichtung zur Förderung der Grundlagenforschung sowie der künstlerisch-wissenschaftlichen Forschung. Er unterstützt – nach internationalen Qualitätsmaßstäben – herausragende Forschungsprojekte sowie exzellente Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich der Gewinnung, Erweiterung sowie Vertiefung wissenschaftlicher Erkenntnisse widmen.

Seine Förderungstätigkeit konzentriert sich in allen Disziplinen auf wissenschaftliche Spitzenforschung, deren Qualität durch internationale Begutachtung gesichert wird. Die Ziele des Wissenschaftsfonds sind die Stärkung der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit Österreichs im internationalen Vergleich sowie die Attraktivitätssteigerung des Landes als Wissenschaftsstandort. In diesem Sinne verfolgt der FWF die quantitative und qualitative Ausweitung des Forschungspotentials nach dem Prinzip „Ausbildung durch Forschung“ und fördert den Dialog zwischen der Wissenschaft sowie dem kulturellen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Leben.

Zentrale Kennzahlen 2018 und 2019

	2018	2019
Förderungsbudget Gesamt in Mio. €	240,5	251,6
davon neue oder verlängerte Projekte in Mio. € („Neubewilligungssumme“)	230,8	237,4
Personal FWF Geschäftsstelle		
Köpfe	118	121
VZÄ	101,13	102,24
Anzahl bewilligte Forschungsprojekte	684	707
Anzahl der über FWF-Mittel finanzierten Personen (am Stichtag 31.12.)	4.155	4.175

Quelle: FWF.

2.7.2 Indikatoren für 2018 und 2019



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

	2018	2019
Gesamtes Förderungsbudget (Forschungsförderung) in Mio. €	240,5	251,6
davon Bundesmittel	233,8	247,5
davon Grundbudget	215,2	221,3
davon NFT und Ö-Fonds	18,6	26,1
davon BMVIT	<0,1	<0,1
davon Mittel der Bundesländer	4,1	3,2
davon Mittel Privater und Stifter	1,3	0,9
davon Mittel internationaler Einrichtungen (inkl. erworbener Drittmittel)	1,3	<0,1
Abwicklungskosten im Verhältnis zum Förderungsbudget	3,79 %	4,02 %
Abwicklungskosten im Verhältnis zur beantragten FWF-Förderung	0,87 %	0,98 %

Quelle: FWF.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Befragungen der (potenziellen) Antragstellenden und der geförderten Personen

In einem Rhythmus von zehn Jahren erfolgt eine Befragung der Scientific Community zu verschiedenen Aspekten des FWF-Verfahrens, der Förderungsprogramme und der Forschungspolitik. Diese Befragungen werden auf Basis von Ausschreibungen von internationalen Institutionen durchgeführt. Die letzte Befragung fand 2013 durch das (damalige) Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (Berlin) statt (heute Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung, DZHW).¹²⁴ Davor erfolgte die Befragung im Jahre 2002.¹²⁵

Kontinuierlich erfolgen Befragungen der Projektleiterinnen und Projektleiter im Rahmen des Projektendberichts zur Bewertung verschiedener Aspekte der Antragstellung, Projektabwicklung und Betreuung durch den FWF.

Evaluierungen von Förderungsprogrammen

Evaluierungen von Förderungsprogrammen werden mittels transparenter Auswahlverfahren und definierter Kriterien standardmäßig an unabhängige und einschlägig ausgewiesene Expertinnen und Experten vergeben. Es wird dabei den Regeln des FWF zur Qualität und Transparenz von Evaluierungen, Studien und forschungspolitischen Dienstleistungen sowie den Standards der Österreichischen Plattform für Forschungs- und Technologiepolitikevaluierung (fteval) gefolgt. Evaluierungen werden in angemessenen Zeitabständen nach dem Beginn und während der Laufzeit von Programmen angesetzt (5–10 Jahre). In den letzten Jahren wurden folgende Programme evaluiert:

- Meyer, N. und Bühner, S. (2014): Erwin-Schrödinger-Auslandsstipendien
- Ecker, B., Kottmann, A., Meyer, S. und Brandl, B. (2014): Doktoratskollegs
- Seus, S., Heckl, E. und Bühner, S. (2016): START-Programm und Wittgenstein-Preis
- Degelsegger-Marquéz, A., Wagner, I., Kroop, S. et al. (2017): Internationale Programme
- Dzt. noch nicht veröffentlicht: Spezialforschungsbereiche

¹²⁴ Siehe Neufeld, J. (2014).

¹²⁵ Siehe SPECTRA (2002).

- Dzt. ausgeschrieben: Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (2021)
- Geplant: Klinische Forschung (2023)

Wirkungsanalysen

Zentrale Wirkungsanalysen stellen die Programmevaluationen (s. o.) dar. Darüber hinaus erfolgen übergeordnete und umfangreich angelegte Wirkungsanalysen in einem Rhythmus von etwa zehn Jahren, die von internationalen Institutionen durchgeführt werden. Die letzte Analyse ist die „*Bibliometric Study of FWF Austrian Science Fund*“ im Jahr 2012¹²⁶.

Eine international angelegte Untersuchung, in der der FWF als eine von sieben Förderungsorganisationen untersucht wurde, ist die Studie „International differences in basic research grant funding – a systematic comparison“ im Jahr 2019¹²⁷.

Evaluierungs- bzw. Qualitätssicherungskonzept; Institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

Der FWF verfügt über eine institutionell verankerte und systematisierte interne Qualitätssicherung (IQS). Verantwortungen und Befugnisse der FWF-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter sind festgelegt sowie die erforderlichen Ressourcen sichergestellt. Wiederkehrende Managementbewertungen der Eignung, der Standards sowie der Angemessenheit und Wirksamkeit werden durchgeführt.

Die Interne Qualitätssicherung des FWF ist konzipiert als Zusammenwirken der Elemente Risikomanagement, Prozessmanagement, Internes Kontrollsystem, Compliance Management und Interne Revision zur Unternehmenssteuerung und -überwachung. Der Ausbau und die Weiterentwicklung dieses übergreifenden Gesamtsystems erfolgt unter Beachtung der Erfüllung der Anforderungen aus dem Forschungs- und Technologieförderungsgesetz sowie dem Bundes *Public Corporate Governance* Kodex.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Humanressourcen (am Stichtag 31.12.)	2018		2019	
	Köpfe	VZÄ	Köpfe	VZÄ
Präsidium hauptamtlich	2	2,0	2	2,0
davon Frauen	1	1,0	1	1,0
davon Männer	1	1,0	1	1,0
Präsidium ehrenamtlich	3	n.v.	3	n.v.
davon Frauen	2	n.v.	2	n.v.
davon Männer	1	n.v.	1	n.v.
Abteilungsleitungen	12	12,0	12	12,00
davon Frauen	6	6,0	6	6,00
davon Männer	6	6,0	6	6,00
FWF Gesamt*	118	101,13	121	102,24
davon Frauen	77	66,18	82	66,73
davon Männer	41	34,95	39	35,51

Quelle: FWF. Anm.: * inkl. Präsident, geschäftsführender Vizepräsidentin und geringfügig Beschäftigter, exkl. Vizepräsidentinnen und -präsidenten und karenzierter Personen.

126 Siehe van Wijk, E. und Costas-Comesaña, R. (2012).

127 Siehe Janger, J., Schmidt, N. und Strauss, A. (2019).

Besondere Maßnahmen

Die Bedeutung der Qualifikation seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist dem FWF als Expertenorganisation und durch seine Förderungstätigkeit in hohem Ausmaß bewusst. Damit die von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern getragenen Qualitätsstandards des FWF gelebt und weiterentwickelt werden, investiert der FWF in Aus- und Weiterbildung seiner Angestellten. Den Abteilungen steht ein jährliches Budget hierfür zur Verfügung.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Geförderte Projekte (Neubewilligungen)	2018		2019	
	Anzahl	Mio. €	Anzahl	Mio. €
Gesamt	684	230,8	707	237,4
davon Universitäten	556	192,3	574	193,3
davon Fachhochschulen	3	0,9	1	0,2
davon Privatuniversitäten	11	2,6	10	3,1
davon außeruniv. Forschungsstätten*	114	35,0	122	40,8

Quelle: FWF. Anm.: * Beinhalten Forschungsstätten im Ausland.

Geförderte Personen (Projektleiterinnen und Projektleiter)	2018	2019
Gesamt	665	667
davon Frauen	239	237
davon Männer	426	429
davon Divers	-	1

Quelle: FWF.

Bearbeitungszeit in Monaten *	2018	2019
Programm Einzelprojekte	5,0	5,4
Internationale Mobilität (Programme Schrödinger und Meitner)	4,1	4,1

Quelle: FWF. Anm.: * Zeitraum zwischen Einlangen des Antrags im FWF bis zur Förderungsentcheidung. Bis zur Ausstellung des Förderungsvertrages dauert es in der Regel nur wenige Tage.

Anzahl der Beratungsveranstaltungen für (potenzielle) Förderungswerberinnen und -werber	2018	2019
Gesamt	32	40
davon Coaching-Workshops	14	17
davon Informationsveranstaltungen	14	13
davon Proposers' Days	4	10

Quelle: FWF.

Wissenschaftliche Publikationen aus den geförderten Projekten mit Peer-Review-Verfahren*	2018	2019
Anzahl Gesamt	7.701	7.320
davon Wissenschaftliche Zeitschriften	6.915	6.654
davon Sammelbände	245	208
davon Proceedings	478	397
davon Monographien	21	23
davon Editionen	42	38
Open Access Anteil	92 %	89 %

Quelle: FWF. Anm.: * Angaben aus Projektendberichten, die in dem jeweiligen Jahr eingelangt sind.



Indikator 5: Internationalisierung

Anteil der Projekte mit internationalen Partnern in % aller Projekte (Anteil an am 31.12. des jeweiligen Jahres laufenden Projekten)	2018	2019
Anzahl laufende Projekte	2.354	2.378
Anteil mit internationalen Partnern	75,3 %	74,9 %

Quelle: FWF.

Bilaterale und multilaterale Abkommen mit ausländischen Forschungsförderungseinrichtungen (es handelt sich um bestehende Abkommen, d.h. nicht, dass in jedem Jahr die Möglichkeit zur Projekteinreichung besteht oder Projekte gefördert werden)

		2018	2019
Innerhalb Europas	Multilateral	• 13 ERA-Net-Beteiligungen • Kooperation im DACH-Raum (Deutschland, Österreich, Schweiz)	• 14 ERA-Net-Beteiligungen • Kooperation im DACH-Raum (Deutschland, Österreich, Schweiz) • CEUS – Central European Science Partnership (Österreich, Polen, Slowenien, Tschechische Republik)
	Bilateral	• Belgien/Flandern • Deutschland • Frankreich • Italien/Südtirol • Luxemburg • Polen • Russland • Schweiz • Slowenien • Tschechische Republik • Ungarn	• Belgien/Flandern • Deutschland • Frankreich • Italien/Südtirol • Luxemburg • Polen • Russland • Schweiz • Slowenien • Tschechische Republik • Ungarn
Außerhalb Europas	Multilateral	---	---
	Bilateral	• Argentinien • China • Indien • Israel • Japan • Südkorea • Taiwan • USA	• Argentinien • China • Indien • Israel • Japan • Südkorea • Taiwan • USA

Quelle: FWF.

Besondere Maßnahmen

Der FWF ist in eine Reihe internationaler Netzwerke und Aktivitäten eingebunden, teilweise mit federführender Rolle. Vorrangig zu nennen sind hier folgende aktuelle Mitgliedschaften und Beteiligungen:

- Science Europe (www.scienceeurope.org)
 - High-level Policy Network on Cross-border Collaboration
 - Task Force on Multilateral Lead Agency Procedure
 - Working Group on Open Access
 - Working Group on Research Data
 - Task Force on Research Assessment
- Global Research Council (www.globalresearchcouncil.org)
- Belmont Forum (belmontforum.org)
- ERC Programme Committee (National Expert)
- Twinning Projekt Georgian National Science Foundation

- Research on Research Institute (www.researchonresearch.org)
- Kooperation mit ETH Zürich zur Analyse des FWF-Entscheidungsverfahrens
- GRANteD (www.granted-project.eu)
- Research Integrity (www.sops4ri.eu)
- cOAlition S (www.coalition-s.org)
- OA2020 (www.oa2020.org)

Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

Neben klassischen Formaten des Wissenstransfers (u. a. die Veranstaltungen „Am Puls“ oder die Online-Plattform „scilog“) dienen eine Reihe von Förderungsprogrammen und über themenorientierte Stiftungen geförderte Projekte sowie die Netzwerkinitiative PEARL dem Wissens- und Technologietransfer:

Förderungsprogramme „Ideen umsetzen – Wechselwirkung Wissenschaft – Gesellschaft“	Stiftungen/Initiative
• Programm Klinische Forschung (KLIF) • Programm zur Quantenforschung und -technologie (QFTE) • Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK) • Programm #ConnectingMinds • Programm zur Förderung selbstständiger Publikationen • Zusatzförderung von referierten Publikationen • Spezialprogramm zur Wissenschaftskommunikation • Spezialprogramm Top Citizen Science	Stiftungen • Weiss-Preis • ASMET-Forschungspreis • netidee SCIENCE • Projekte der Herzfelder-Stiftung Netzwerkinitiative • PEARL – Prospects in Entrepreneurship and Research Leadership

Quelle: FWF.

Indikator 7: Gender und Gleichstellungsförderung

Anteil Frauen in ständigen Gremien und Beiräten	2018	2019
Präsidium	60 %	60 %
Aufsichtsrat	60 %	70 %
Delegiertenversammlung	34 %	39 %
Kuratorium	34 %	34 %
Scientific Advisory Board	-	50 %
Jury START-Programm und Wittgenstein-Preis	27 %	33 %
Jury Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK)	50 %	50 %
Jury Wissenschaftskommunikations-Programm	-	50 %
Gesamt	37 %	41 %
Anteil Begutachtungen, die von Frauen getätigt werden (bei schriftlichen Gutachten)	24,1 %	26,1 %

Quelle: FWF.

Anzahl und Volumen von Programmen mit Gender oder Gleichstellung als Kriterium bzw. Förderungskriterium

Bis auf wenige Ausnahmen ist in allen Programmen bei der Projektbeschreibung verpflichtend auf gender-relevante Aspekte einzugehen (Auszug aus den Antragsrichtlinien): *„Alle potenziellen geschlechts- und genderrelevanten Aspekte im geplanten Projekt sowie die geplante Umsetzung dieser Forschungsfragen müssen in einem eigenen Abschnitt beschrieben werden. Auf diesen Punkt ist im Text auch dann kurz einzugehen, wenn nach Meinung der AntragstellerInnen ein Projekt keine derartigen Fragestellungen aufwirft.“* Vereinzelt Ausnahmen betreffen u.a. den Wittgenstein-Preis, da hier keine Projektbeschreibungen eingereicht werden, sondern Nominierungen durch Dritte erfolgen.

2.7.3 Neue Initiativen und Instrumente 2019 und Ausblick

Neue Instrumente und Highlights 2019

Für neue, mutige oder besonders originelle Forschungsideen konnten 2019 Forscherinnen und Forscher erstmals im **1000-Ideen-Programm** des FWF um Finanzierung ansuchen. Das Programm zielt darauf ab, neue, zukunftsweisende Themen mit hoher Relevanz für Wissenschaft und Forschung zu bearbeiten, auch wenn dafür „Mut zum Scheitern“ nötig ist. Über 400 eingereichte Anträge aus allen Wissenschaftsdisziplinen zeigten die hohe Nachfrage nach diesem neuen Format. Zudem wurde mit dem neuen Programm der Kreis jener, die erstmals einen Antrag stellen, ausgeweitet und sichtlich auch neue Forschungsstätten angesprochen. Auch in der Begutachtung der Projektanträge beschreitet der FWF beim 1000-Ideen-Programm Neuland. Die Anträge werden anonymisiert und teil-randomisiert von einer international besetzten Jury mit breiter Fachexpertise beurteilt.

Mit dem neuen Programm **#ConnectingMinds** ergänzt der FWF sein Portfolio um einen transdisziplinären Baustein. Ziel ist es, das gemeinsame Suchen nach Lösungen zu komplexen, aktuellen Fragen zu unterstützen sowie das gesellschaftliche Engagement und das kollektive Lernen zu fördern. Das Besondere ist die Einbeziehung von Akteurinnen und Akteuren aus der Zivilgesellschaft schon von Beginn an. So werden bereits die Forschungsfragen und Ziele des jeweiligen Projekts gemeinsam entwickelt. Die Erfahrungen, Perspektiven und Vorschläge der Praxisakteurinnen und -akteure sollen die Relevanz und letztlich auch den Erkenntnisgewinn erhöhen. Dazu zählen u.a. Vertreterinnen und Vertreter von NPO/NGOs, von Vereinen, der öffentlichen Verwaltung, Unternehmen, Gesundheits- oder Bildungseinrichtungen ebenso wie ganz allgemein „wissenschaftsferne“ Akteurinnen und Akteure. Gefördert werden Teams, die wissenschaftliches und gesellschaftliches Wissen verbinden, um den anstehenden sozialen, technologischen, ökologischen und ökonomischen Herausforderungen gerecht zu werden. Die erste Ausschreibung erfolgte im Frühjahr 2020.

Der internationale Vergleich macht deutlich, welch großes Potential die Philanthropie für Wissenschaft und Forschung bietet. Erfolgreiche Initiativen an Universitäten und Forschungsstätten haben in den letzten Jahren auch in Österreich einen erfreulichen Kulturwandel eingeleitet, den der FWF mit der Gründung der gemeinnützigen **alpha+-Stiftung** weiter vorantreiben möchte. Ziel ist es, jene Forschende, die beim FWF reüssieren können, mit Hilfe neuer privater Unterstützerinnen und Unterstützer zusätzlich zu fördern. Mit Jahresende 2019 nahm die Stiftung ihre Fundraising-Aktivitäten auf. Im Bereich der bereits bestehenden FWF-Kooperationen mit privaten Partnern konnten 2019 darüber hinaus die Förderpreise der Dr. Gottfried und Dr. Vera Weiss-Wissenschaftsstiftung, der Internet Privatstiftung Austria sowie der Herzfelder'schen Familienstiftung im Umfang von rund einer Mio. € an exzellente Forschende vergeben werden.

Ausblick auf die nächsten Jahre

Einen wesentlichen Bestandteil der schrittweisen Reform des FWF-Portfolios bildet die Weiterentwicklung der Karriereprogramme mit dem Ziel, mehr Forscherinnen an den Forschungsinstitutionen zu verankern und faire Bedingungen für alle Antragstellerinnen und Antragsteller zu schaffen. Um in der weiteren Planung die Sichtweisen, Expertisen und Empfehlungen relevanter Stakeholder zu berücksichtigen, organisierte der FWF einen intensiven Konsultationsprozess. Im Frühjahr 2019 wurden die Konsultationsrunden mit mehreren Stakeholder-Gruppen gestartet. Insgesamt waren vier Gruppen beteiligt: die Vertreterinnen und Vertreter der Delegiertenversammlung, des Kuratoriums, des Richter-Netzwerkes und der Jungen Akademie

sowie eine Gruppe von Expertinnen und Experten in Gleichstellungsfragen. Mitte Dezember wurden die Ergebnisse und Empfehlungen zur Neuausrichtung der künftigen FWF-Karriereprogramme dem FWF-Präsidium übergeben.

Dabei sieht die Neuausrichtung der Karriereprogramme zwei Maßnahmen vor: Einerseits soll das Lise-Meitner- mit dem Hertha-Firnberg-Programm zu einem neuen *Early-Stage*-Programm fusioniert werden. Andererseits sollen das Elise-Richter- und das START-Programm harmonisiert und in ein neues *Advanced-Stage*-Programm übergeführt werden. Die Reduktion auf die zwei Programmstufen Early Stage und Advanced Stage soll langfristig gleiche Chancen und gleiches Renommee für exzellente Wissenschaftlerinnen in unterschiedlichen Karrierephasen schaffen.

Nach Abschluss der Konsultationen fand das neue Early-Stage-Programm in seinen Grundzügen uneingeschränkt Zustimmung. Zu den Eckpunkten zählen die Möglichkeit, laufend einzureichen, bedarfsorientierte Förderungssummen, der Ausbau des Frauen-Mentorings und die paritätische Mittelvergabe (50 % der Mittel sind für Frauen reserviert). Das neue Programm und die begleitenden Maßnahmen sollen Forschende nachhaltig in der Spitzenforschung verankern. Der Diskussionsprozess hat zudem gezeigt, dass der nächste große Schritt in Richtung nachhaltiger Frauenförderung in gemeinsamer Verantwortung von Ministerium, Forschungsstätten und FWF erfolgen muss.

Für die Reform des *Advanced-Stage*-Programms hat das FWF-Präsidium die Planungsphase und den Konsultationsprozess verlängert. Unverändert ist das Ziel, durch spezifische Maßnahmen mehr Forscherinnen noch besser und nachhaltiger in der Spitzenforschung zu verankern.

Ein jährliches Wachstum des FWF-Förderungsbudgets (im Jahr 2020: 270 Mio. €) bringt Planbarkeit, steigert die Effizienz der Investitionen und erhöht das Vertrauen in den Standort Österreich, der hierdurch international wettbewerbsfähig bleibt. Herausragende Grundlagenforschung ist nur langfristig zu betreiben und benötigt eine nachhaltige Finanzierung, die sich in einer mehrjährigen Absicherung widerspiegelt. Dies ist insbesondere wichtig vor dem Hintergrund der in den letzten Jahren konstant hohen Anzahl an Projekten, die trotz exzellenter Bewertung durch internationale Gutachten nicht finanziert werden konnten („*approved but not funded*“, fehlendes Finanzierungsvolumen 2019: rd. 60 Mio. €).

Eine Exzellenzinitiative nach internationalen Standards soll die Spitzenforschung sowie die Zusammenarbeit zwischen Disziplinen und Institutionen weiter intensivieren und Österreich deutlich näher an die besten Wissenschafts- und Innovationsnationen der Welt heranführen. Eine Exzellenzinitiative würde die Wettbewerbskultur beleben, Kooperationen fördern und für alle Disziplinen ein dynamisches Forschungsumfeld aufbereiten, das zusätzlich internationale Top-Forscherinnen und -Forscher anzieht sowie dem wissenschaftlichen Nachwuchs langfristige Karriereperspektiven bietet.

Der FWF unterstützt seit April 2020 die „Akutförderung zur Erforschung humanitärer Krisen wie Epidemien und Pandemien bzw. „Akutförderung SARS-CoV2“ (siehe hierzu <https://www.fwf.ac.at/de/news-presse/news/nachricht/nid/20200316-2495/>).

2.8. Österreichischer Austauschdienst GmbH (OeAD-GmbH)

2.8.1 Profil und Kennzahlen

Die OeAD-GmbH, *The Austrian Agency for International Cooperation in Education and Research*, ist die österreichische Agentur für internationale Mobilität und Kooperation in Bildung, Wissenschaft und Forschung. Die OeAD-GmbH konnte sich seit ihrer Gründung im Jahr 2009 als die zentrale Agentur zur Durchführung von nationalen und internationalen Mobilitäts-, Förder- und Innovationsprogrammen im österreichischen Bildungssystem etablieren. Der frühere, im Jahr 1961 als Verein gegründete, „Austauschdienst“ ist heute eine breit aufgestellte Agentur, die, neben dem Kernauftrag der Unterstützung der Internationalisierung der Bildungsinstitutionen durch Mobilitäts- und Projektförderung, auch Innovationen in Bildung, Lehre und Forschung durch gezielte Interventionen anregt und fördert.

Die Zentrale der OeAD-GmbH befindet sich in Wien, es gibt darüber hinaus sieben Regionalbüros an österreichischen Hochschulorten, Kooperationsbüros in Lemberg und Shanghai und einen OeAD-Infopoint in Baku. Eine Tochtergesellschaft der OeAD-GmbH, die OeAD-Wohnraumverwaltungs-GmbH, stellt Unterkünfte in Studierendenheimen und OeAD-Gästehäusern für rund 12.000 internationale Studierende, Forschende und Professorinnen und Professoren pro Jahr zur Verfügung.

Zentrale Kennzahlen für 2018 und 2019

	2018	2019
Förderungsbudget gesamt, Auszahlungen in 1.000 €	52.380 €	54.390 €
Personal	2018	2019
Köpfe	214	217
VZÄ (gerundet)	161	164

Quelle: OeAD-GmbH.

2.8.2 Indikatoren für 2018 und 2019

Bei den folgenden Indikatoren werden ausschließlich jene forschungsrelevanten Aktivitäten, die aus der Untergliederung 31 (UG) des Bundeshaushalts finanziert sind, dargestellt. Es handelt sich dabei vorwiegend um incoming und outgoing Stipendienprogramme, die Aktionen mit unseren Nachbarländern Ungarn, Tschechien und Slowakei, die Wissenschaftlich-Technische-Zusammenarbeit, Entwicklungsforschung, die Unterstützung der Universitätsnetzwerke mit Südostasien, China und afrikanischen Ländern sowie das Programm Sparkling Science. Die Aktivitäten der OeAD-GmbH umfassen dabei alle Phasen des Projektzyklus wie Information, Bewerbung, Antragsphase, Evaluierung der Anträge, Auswahl, zum Programm gehörende Veranstaltungen, Begleitung in der Durchführungsphase, Betreuung von Stipendiaten, Stipendiatinnen und Projektdurchführenden, Entgegennahme und Prüfung von Zwischen- und Abschlussberichten sowie die Berichtserstattung, finanzielle Abwicklung und Buchführung.



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

Gesamtes Förderungsbudget (Zusagen BMBWF in Mio. €)	2018	2019
Bundesmittel	13,57	12,36

Quelle: OeAD-GmbH.

Die Abwicklungskosten bewegen sich gemäß Genehmigung des BMBWF an die OeAD-GmbH in der Bandbreite zwischen 10% und 20% des Förderbudgets.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Befragungen der (potenziellen) Antragstellenden und der geförderten Unternehmen

Die Stipendiaten und Stipendiatinnen werden regelmäßig zur Umsetzung ihres Studien- bzw. Forschungsvorhabens und den OeAD-Serviceleistungen befragt. Diese Befragungen geben unter anderem Aufschluss über die Zufriedenheit mit der Programmabwicklung durch die OeAD-GmbH.

Evaluierungen der Programme bzw. des Portfolios

Auf Gesamtebene der OeAD-GmbH sind in den letzten zwei Jahren die externe Evaluierung eines Programms der Entwicklungszusammenarbeit sowie die Zwischenevaluierung des Erasmus+ Programms auf europäischer Ebene zu nennen.

Wirkungsanalysen und institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

Die OeAD-GmbH erstellt jährlich einen Wirkungs-, Leistungs-, Kostenbericht, wobei der Bericht für 2019 noch nicht vorliegt.

Das Qualitätsmanagementsystem der OeAD-GmbH ist seit dem Jahr 2006 gemäß ISO 9001 zertifiziert. Die Einhaltung der Anforderungen des Qualitätsmanagementsystems wird durch interne und externe Audits überwacht.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Der angegebene Personalstand bezieht sich nur auf jene forschungsrelevanten Aktivitäten, die aus der Untergliederung 31 (UG) des Bundeshaushalts finanziert sind.

	2018	2019
Personalstand		
Personalstand (Köpfe)	27	27
Personalstand (VZÄ, gerundet)	21	21
Führungsebenen in VZÄ		
Führungsebene	2,5	2,5
Programmkoordination und -assistenz	19	19
Frauenanteile in VZÄ		
Frauenanteil insgesamt	67 %	69 %
Frauenanteil in Führung	84 %	84 %

Quelle: OeAD-GmbH.

Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der OeAD-GmbH steht ein umfangreiches Weiterbildungsangebot offen.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Es werden hier nur jene Projekte und Personen ausgewiesen, die aus der Untergliederung 31 (UG) des Bundeshaushalts finanziert sind.

	2018		2019 ¹	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Geförderte Projekte	678		634	
davon in Universitäten	477	70,3 %	468	73,8 %
davon in Fachhochschulen	22	3,3 %	24	3,8 %
davon in sonstigen Einrichtungen	179	26,4 %	142	22,4 %
Geförderte Personen	2.767		2.896	
davon Bachelor		8,4 %		8,4 %
davon Master		33,3 %		31,6 %
davon PhD		34,3 %		33,9 %
davon Postdoc		21,1 %		23,4 %
davon andere		2,9 %		2,7 %
davon Männer		50,6 %		50,5 %
davon Frauen		49,4 %		49,5 %

¹ Anm.: Zahlen für 2019 sind vorläufig.

Quelle: OeAD-GmbH.



Indikator 5: Internationalisierung

Die OeAD-GmbH ist an der europäischen Initiative EURAXESS beteiligt und Mitglied bei der *Academic Cooperation Association*, dem Europäischen Dachverband für Bildungs- und Wissenschaftsagenturen.



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

In den Stipendien- und Kooperationsprogrammen der OeAD-GmbH findet ein Wissens- und Technologietransfer statt, auch wenn dies in vielen Programmen nicht als explizite Zielsetzung des Förderungsprogramms ausgewiesen ist.



Indikator 7: Gender und Gleichstellungsförderung

Die Bewertungsgremien der OeAD-GmbH werden programmspezifisch ad hoc zusammengesetzt. Dabei wird auf ausgeglichene Anteile von Frauen und Männern geachtet.

2.8.3 Neue Initiativen und Instrumente 2019 und Ausblick

Neue Instrumente und Highlights 2019

Die aus den Mitteln des BMBWF geförderten Stipendienprogramme, Aktionen, die Unterstützung der Universitätsnetzwerke sowie das Programm Entwicklungsforschung konnten im Jahr 2019 in gewohnter Qualität weitergeführt werden. Die Aktivitäten der OeAD-GmbH umfassen dabei die Information und Bewerbung des Programms, die Begleitung in der Antragsphase, die Organisation der externen Evaluierung der Anträge, die Vorbereitung und Durchführung von Auswahl Sitzungen, zum Programm gehörende Veranstaltungen, die Begleitung in der Durchführungsphase, die Betreuung von Stipendiatinnen und Stipendiaten bzw. der Projektdurchführenden, die Entgegennahme und Prüfung von Zwischen- und Abschlussberichten, die Berichtserstellung sowie die gesamte administrative und finanzielle Abwicklung und Buchführung.

Im Jahr 2019 wurde ein neues Universitätsnetzwerk, das *Austrian-African Research Network* „Africa-UniNet“, in Zusammenarbeit zwischen BMBWF, der Universität für Bodenkultur und der OeAD-GmbH errichtet. Es besteht sowohl von österreichischer als auch afrikanischer Seite großes Interesse an diesem Netzwerk. Nach der konstituierenden Generalversammlung im Jänner 2020 fördert das Africa-UniNet die Netzwerkbildung und Kooperationsprojekte zwischen 63 afrikanischen und 19 österreichischen Universitäten und ergänzt damit die für den südostasiatischen Raum und China bereits bestehenden österreichischen Universitätsnetzwerke für den afrikanischen Kontinent.

Ausblick auf die nächsten Jahre

Die OeAD-GmbH befindet sich auf dem Weg von einer Agentur mit dem Schwerpunkt Mobilität und Internationalisierung zu einer breiter aufgestellten Agentur in Bildung, Wissenschaft und Forschung. Durch die Integration von *KulturKontakt Austria* mit einem Schwerpunkt im schulischen Bereich eröffnen sich neue Möglichkeiten, den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft, insbesondere im Bereich von Jugendlichen und Kindern, zu fördern. Die unterschiedlichen Formate und Methoden von *Citizen Science* sowie die Kommunikation zwischen Forschung und Gesellschaft sollen dafür ausgebaut werden.

2.9 Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)

2.9.1 Profil und Kennzahlen

Die FFG versteht sich als die zentrale Agentur für die Förderung von angewandter Forschung, Entwicklung und Innovation in Österreich. Sie ist der Umsetzungspartner der österreichischen Bundesregierung für ihre Strategien zur Stärkung des Forschungs- und Innovationsstandorts im globalen Wettbewerb und der damit abgestimmten spezifischen Strategien etwa im Kontext von Digitalisierung, Klima und Energie, IPR, Open Innovation.

Als Dienstleisterin unterstützt die FFG darüber hinaus den Klima- und Energiefonds bei der Umsetzung seiner Förderungsprogramme sowie die Mehrzahl der österreichischen Bundesländer bei der Abwicklung ihrer Angebote zur Förderung von Forschung und Entwicklung.

Neben der Umsetzung von Förderungsprogrammen bietet die FFG ein umfangreiches Informations- und Beratungsangebot für österreichische Forschungseinrichtungen und Unternehmen im Zusammenhang mit der Teilnahme an europäischen Programmen.

Basierend auf der Abwicklungsexpertise und dem umfassenden Zugang zur österreichischen und europäischen FTI-Community unterstützt die FFG die FTI-Politik zum einen durch seine umfangreichen Monitoring-Aktivitäten und zum anderen etwa auch über die Begutachtung der Anträge zur Forschungsprämie im Auftrag des Bundesministeriums für Finanzen.

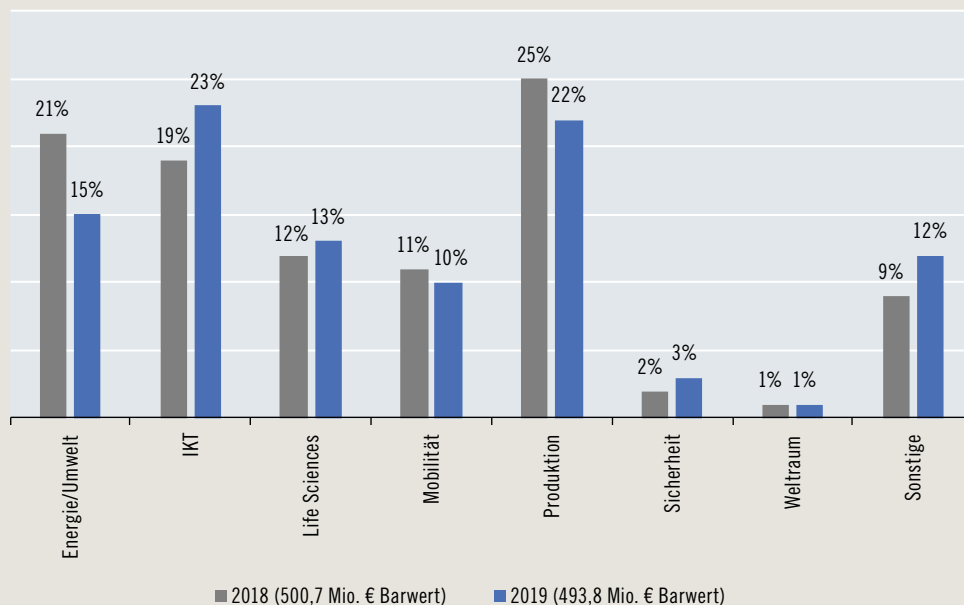
Vor diesem Hintergrund versteht sich die FFG als One-Stop-Shop sowohl gegenüber den österreichischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen als auch gegenüber den Eigentümern und Auftraggebern.

Das Förderportfolio: Die Interventionslogik hinter dem Förderportfolio der FFG basiert auf einem breiten Verständnis von Forschung und Innovation und versucht dort einen effektiven Mehrwert zu generieren, wo einerseits evidente Engpässe vorliegen, andererseits zukunftssträchtige Themen und gesellschaftliche

Herausforderungen zu adressieren sind. Vor diesem Hintergrund arbeitet die FFG mit folgenden Instrumenten:

- Niederschwellige, projektbezogene Förderung von Innovationsaktivitäten für kleine Unternehmen und Einsteiger zur Verbreiterung der Innovationsbasis
- F&E-Projektförderung ohne thematische Einschränkung und überwiegend über laufend offene Einreichmöglichkeit um Unternehmen in ihren spezifischen Innovationsstrategien dort abzuholen, wo sie stehen und zur Verstetigung von Innovationsprozessen und Forcierung radikaler Innovationen
- Auf spezifische Themen ausgerichtete, hochkompetitive F&E-Projektförderung mit hoher Signalwirkung als Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen und Erschließung neuer Märkte
- Förderung von leistungsfähigen Forschungsinfrastrukturen und Kooperationsplattformen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems durch leistungsfähige Kooperationsstrukturen
- Förderung der Entwicklung junger Talente hin zu innovativen, kompetenten F&E-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern in Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Qualifizierung bereits etablierter Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Kontext neuralgischer Qualifizierungsbedarfe etwa im Kontext der Digitalisierung

Abbildung 2-1: FFG: Anteil an Fördervolumen (Zusagen, Barwert) in % in den Jahren 2018 und 2019



Quelle: FFG.

Die FFG adressiert aktiv zentrale Innovationsthemen. Die Verteilung der Mittel (siehe Abbildung 2-1) illustriert die Bandbreite und unterstreicht insbesondere den Beitrag der FFG zur Absicherung Österreichs als Produktionsstandort, der im Spannungsverhältnis mit den Herausforderungen der Digitalisierung und des Klimaschutzes besonderem Transformations- und damit Innovationsdruck ausgesetzt ist.

Zentrale Kennzahlen für 2018 und 2019

	2018			2019		
	FFG ohne BB*	BB	FFG inkl. BB	FFG ohne BB*	BB	FFG inkl. BB
Anzahl Projekte	3.855	502	4.357	3.545	308	3.853
Beteiligungen	6.623	502	7.125	5.910	308	6.218
Akteure	3.897	179	4.070	3.536	160	3.692
Gesamtkosten in 1.000 €	1.246.895	422.824	1.669.719	1.237.137	252.198	1.489.335
Förderung inkl. Haftungen in 1.000 €	617.565	214.931	832.496	618.301	155.257	773.557
Barwert in 1.000 €	500.737	214.931	715.668	493.799	155.257	649.055
Auszahlungen in 1.000 €	505.089	27.815	532.903	523.822	85.593	609.415

Quelle: FFG. Anm.: *BB= Breitband

Personal	2018	2019
Köpfe	334	356
VZÄ (gerundet)	285	308

Quelle: FFG.

2.9.2 Indikatoren für 2018 und 2019



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

Mittelherkunft (ohne Beauftragungen, ohne Breitband)	Barwerte im Rahmen von vertraglichen Zusagen in 1.000 €	
	2018	2019
Eigentümerressorts	381.874	376.191
davon BMVIT	302.671	323.229
davon BMDW	79.203	52.961
BMBWF	6.058	3.963
BMNT	0	137
NFTE/Ö-Fonds	10.321	46.742
Klima- Und Energiefonds	62.982	32.337
Bundesländer	12.117	11.154
EU	21.373	23.275
Sonstige	6.121	
Gesamt	500.845	493.799

Quelle: FFG. Anm.: Jahreswerte können durch die zeitliche Lage von Ausschreibungen stark beeinflusst werden.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Befragungen der (potenziell) Antragstellenden und der geförderten Projekte

- Jährliche telefonische Befragung zur Gesamtzufriedenheit aller Leistungen der FFG (Abläufe, Bekanntheit der Leistungen, Unterstützung der FFG bei den Dienstleistungen etc.)
- Online-Befragung zur Zufriedenheit mit der Berichtslegung/Projektbetreuung oder zur Antragstellung zeitnah zur Einreichung (Zufriedenheit mit der Applikation, Aufwand, Klarheit der Berichtsanforderungen etc.)
- Im Zuge von Projekten gibt es immer wieder Fokusgruppen, um Kundinnen und Kunden gut einzubinden, vor allem wenn es um die Weiterentwicklung der Applikationen oder Abwicklungsprozesse geht
- Jederzeitige Möglichkeit, Vorschläge einzubringen unter anregungen@ffg.at

Evaluierungen der Programme bzw. des Portfolios¹²⁸

- Geyer, A. und Good, B. (2020): Begleitende Evaluierung des Formats Ideen Lab, im Auftrag der FFG
- Ploder, M., Sauer, A., Wagner-Schuster, D. und Schön, L. (2019): Strategische Beurteilung der FFG - Förderkooperation des Landes Oberösterreich, im Auftrag des Landes Oberösterreich
- Warta, K., Gassler, H., Rammler, C. und Köhler, M. (2019): Evaluierung der Fronrunner Initiative, im Auftrag des BMVIT
- Jud, T., Geyer, A. und Good, B. (2019): PdZ Evaluierung Endbericht, im Auftrag des BMVIT
- Tiefenthaler, B. (2019): Assessment Quantenbericht, im Auftrag der FFG
- Sturn, D., Glinsner, B. und Schuch, K. (2019): Assessment Impact Innovation, im Auftrag der FFG
- Gruber, B. und Schmid, K. (2018): Review Talente regional, im Auftrag des BMVIT
- Dall, E., Degelsegger, A., Lampert, D., Schuch, K. und Sturn, D. (2018): Zwischenevaluierung Beyond Europe, im Auftrag des BMDW
- Handler, R., Jud, Th. und Kupsa, St. (2018) Global Incubator Network - GIN Bericht zur Zwischenevaluierung, im Auftrag der FFG
- Biegelbauer, P., Dinges, M., Wang, A., Weber, M., Ploder, M., Polt, W., Streicher, J., Unger, M., Fischl, I., Kaufmann, P., Gassler, H., Konzett-Smoliner, St. und Schuch, K. (2018): Evaluierung der Umsetzung von H2020, EUREKA, COSME, EEN und ERA in Österreich, im Auftrag des BMWFW
- Jud, Th., Pohn-Weidinger, S., Kupsa, Heyskamo. C., Schnabel, F. und Rosegger, R. (2018): Ergebnisbericht Smart Cities Demo (SCD) Evaluierung, im Auftrag des KLIEN
- Bühner, S., Daimler, St., Koschatzky, K., Sheikh, S., Kaufmann, P., Ruhland, S., Schmedes, C. und Berghäuser, H. (2018): Evaluierung der Förderungsorganisationen aws und FFG, im Auftrag von BMVIT und BMWFW
- Astor, M. (2018): e-Mobilität Evaluierung Endbericht, im Auftrag des KLIEN
- Kaufmann, P., Geyer, A. und Nindl, E. (2018): Evaluierung des BRIDGE Programms 2009-2016, im Auftrag von BMVIT und FFG

Wirkungsanalysen

Im Auftrag der FFG erfolgt jährlich, jeweils vier Jahre nach Abschluss der geförderten FTI-Projekte, eine Befragung der Förderungsnehmerinnen und -nehmer (Unternehmen und Forschungseinrichtungen) zu Wirkungen der geförderten Projekte. Die Befragung deckt geförderte FTI-Projekte aus den verschiedenen Programmen und Bereichen ab (Basisprogramme BP, Thematische Programme TP, Strukturprogramme SP und Agentur für Luft- und Raumfahrt ALR) und ist daher nicht programmspezifisch. Die Ergebnisse werden regelmäßig unter: <https://www.ffg.at/content/evaluierung-der-foerderung> veröffentlicht.

Evaluierungs- bzw. Qualitätssicherungskonzept; Institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

Die FFG hat ihre Abläufe in definierten Prozessen festgelegt und dokumentiert. Die Evaluierung von Förderungsprogrammen ist in einem solchen Prozess erfasst, auch wenn die Leistungen der FFG oftmals Evaluierungsgegenstand sind. Der Prozess regelt Schritte eines Evaluierungsprozesses, von denen die FFG betroffen ist, so z.B. die Datenweitergabe; vor allem aber geht es um die Verwertung des generierten

¹²⁸ Die Förderungen der FFG werden regelmäßig Evaluierungen unterzogen, entsprechend dem im jeweiligen Programmdokument definierten Evaluierungsplan. Auftraggeber sind die jeweiligen Programmeigner, die Endberichte werden nicht systematisch an die FFG übermittelt, daher kann die Liste unvollständig sein. Die FFG beauftragt nur im Eigenmittelbereich selbst Evaluierungen (z.B. bei Förderangeboten, die aus Mitteln der Nationalstiftung FTE bzw. des Österreich-Fonds finanziert werden).

Wissens. Evaluierungsergebnisse werden daher bereichsübergreifend präsentiert und diskutiert, um Lernen in der gesamten Organisation zu unterstützen. In der Folge werden die Umsetzungsschritte präsentiert, die auf Basis der Evaluierung vorgenommen wurden.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

	Köpfe jeweils zum 31.12.									
	gesamt		weiblich				männlich			
	2018	2019	2018		2019		2018		2019	
Assistenz	63	71	51	81 %	54	76 %	12	19 %	17	24 %
Expertinnen und Experten	246	258	138	56 %	151	59 %	108	44 %	107	41 %
GF und Management	25	27	11	44 %	12	44 %	14	56 %	15	56 %
Summe	334	356	200	60 %	217	61 %	134	40 %	139	39 %
VZÄ (gerundet)	285	308								

Quelle: FFG.

Besondere Maßnahmen

- Im Rahmen einer Online-Befragung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wurde 2019 die Zufriedenheit abgefragt. An dieser Befragung haben 84 % der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter teilgenommen. Die hohe Zufriedenheit der früheren Befragungen konnte wieder bestätigt werden: Auf die Frage „Alles in allem bin ich in der FFG zufrieden.“ stimmen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der FFG mit 84 von 100 Punkten zu.
- Im April 2019 wurde die Software im Personalbereich umgestellt: Es wurden ein neues System für Zeiterfassung und Personaladministration sowie ein Learning Management System implementiert.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

	Forschungseinrichtungen	Hochschulen	Intermediäre	Sonstige	Unternehmen	davon KMU	Gesamt
Beteiligungen an Projekten							
2018	974	1.208	46	633	3.762	2.403	6.623
2019	908	984	52	695	3.271	2.151	5.910
Barwert in 1.000 €							
2018	135.777	88.106	3.434	12.998	260.423	139.420	500.737
2019	137.103	74.875	3.855	8.732	269.233	127.109	493.799
Anzahl der Projekte							
2018	841	822	43	562	2.748	1.912	3.855*
2019	767	665	51	636	2.415	1.639	3.545*

Quelle: FFG. *Anm.: Die Frage nach der Anzahl der geförderten Projekte pro Organisationstyp führt bei einer Summenbildung über die Organisationstypen zu Mehrfachzählungen. Dies wurde bereinigt; d.h. die ausgewiesenen Summen entsprechen nicht der Summe der Projektanzahlen pro Organisationstyp.

Bearbeitungszeit (Time to contract),¹²⁹ Medianwerte

Förderangebot	2018	2019
FFG Gesamt	54 Tage	50 Tage
davon exemplarisch		
Bottom up Programme*	69 Tage	62 Tage
Kleinteilige Programme**	12 Tage	8 Tage
Forschungsprämie	42 Tage	43 Tage

Quelle: FFG. Anm.: * Umfasst alle Förderangebote, die im Rahmen des Basisprogrammdokuments umgesetzt werden: Basisprogramm klassisch, Early Stage, Impact Innovation; ** Umfasst im Wesentlichen die Praktika und den Innovationscheck.

Anzahl der Beratungen für (potenzielle) Förderungswerber

- Durch das FFG-Förderservice national: Angaben für 2019¹³⁰
 - 9.109 durchgeführte Beratungen (inkludiert: Orientierungsberatungen, Fragen generell zum FFG-Portfolio, Fragen zu spezifischen Förderungen, Unterstützung im Zusammenhang mit dem Einreichtool (eCall).
 - Davon: 588 Orientierungsberatungen: Ausgangsfrage: „Welche Förderungen gibt es für meine Projekt-idee?“
- Beratungen im Rahmen der EIP-Beauftragung
 - 7.100 Einzelberatungen im Jahr 2019 und 6.220 in 2018: ca. 75 % für das EU-Rahmenprogramm; Rest: COSME, Eureka, sonstige.
 - 95 Veranstaltungen mit ca. 3.700 Teilnehmenden im Jahr 2019 und 100 Veranstaltungen mit ca. 4.900 Teilnehmenden im Jahr 2018.
 - Davon: 29 Webinare mit 1.670 Teilnehmenden 2019 und 28 Webinare mit 1.420 Teilnehmenden 2018.

Besondere Maßnahmen

- Das 2018 eingerichtete Förderservice hat den Vollbetrieb aufgenommen. Damit wird den potenziellen Förderwerberinnen und Förderwerbern ein Zugangsportal für Erstberatung und *first-level Support* bereitgestellt.



Indikator 5: Internationalisierung

Projekte mit internationalen Partnern	in % aller Projekte
2018	16 %
2019	17 %

Quelle: FFG.

¹²⁹ Zeitraum vom Einlangen des Antrags bis zur Vertragsunterzeichnung (von Seiten der FFG).

¹³⁰ Das Förderservice der FFG wurde 2018 eingerichtet, der Vollbetrieb wurde allerdings erst 2019 aufgenommen. Daher sind für 2018 keine Daten verfügbar.

	Zusagen	
	Barwert 2018 in 1.000 €	Barwert 2019 in 1.000 €
Artikel 185: Aal	5.890	1.306
Artikel 185: Eurostars	3.896	5.953
Eranet EU kofinanziert	5.759	5.997
Eranet nicht EU kofinanziert	3.052	5.015
Eureka	3.964	2.961
Joint Programming Initiatives	4.872	1.413
Joint Technology Initiatives	8.822	10.223
Sonstige Transnationale Projekte	6.241	1.996
Gesamt	42.496	34.864

Quelle: FFG.

FFG-Beteiligungen in H2020

Die FFG ist Partner in 59 H2020 Projekten. Die folgende Aufstellung illustriert das Portfolio der Projekte entlang der H2020 Säulen und den Instrumenten.

Säule	Instrument	Anzahl Projekte
Excellent Science	CSA	3
Excellent Science	ERA-NET-Cofund	2
Industrial Leadership	CSA	8
Industrial Leadership	ERA-NET-Cofund	2
Industrial Leadership	H2020-EEN-SGA	3
Industrial Leadership	LS-CSA	1
Societal Challenges	CSA	15
Societal Challenges	ERA-NET-Cofund	16
Spreading Excellence and widening Participation	CSA	2
Science with and for Society	CSA	7
Gesamtergebnis		59

Quelle: FFG.

Besondere Maßnahmen

Die FFG ist Mitglied in zahlreichen internationalen Netzwerken und Initiativen. Die wichtigsten Mitgliedschaften sind:

- Mitglied in *Taftie*¹³¹, dem *European Network of Innovation Agencies*. Ziel von *Taftie* ist der laufende Erfahrungsaustausch und das wechselseitige Lernen der Mitglieder (derzeit 31 Agenturen). Die FFG setzt im Auftrag von *Taftie* die *Taftie Academy* um und leitet seit 2019 eine Arbeitsgruppe zum Thema „experimental approaches“.
- Partner im *Innovation Growth Lab (IGL)*¹³²
- Mitglied der DeGEval-Gesellschaft für Evaluation e.V.¹³³
- In Bezug auf Horizon 2020 arbeitet die FFG mit der Europäischen Kommission über das *NCP (National Contact Points)-Netzwerk* eng zusammen und die NCPs agieren als Expertinnen und Experten in den Programmausschüssen. Innerhalb des NCP-Netzwerkes wird Wissen geteilt, werden gemeinsame Veranstaltungen durchgeführt und Projektpartnerinnen und -partner vermittelt.

¹³¹ Vgl. www.taftie.org

¹³² Vgl. <https://www.innovationgrowthlab.org/>

¹³³ Vgl. <https://www.degeval.org/home/>

- Partner im *Enterprise Europe Network*¹³⁴
- Partner im *Science Center Netzwerk*, einem Zusammenschluss von derzeit 175 Partnerinnen und Partnern aus den Bereichen Bildung, Wissenschaft und Forschung, Ausstellungsdesign, Kunst, Medien und Wirtschaft, welches Wissenschaft auf leicht zugängliche Weise unmittelbar erlebbar und begreifbar machen möchte.¹³⁵
- Im Kontext der Agentur für Luft- und Raumfahrt: Kooperationspartner in *UNO COPOUS (UN Committee on the Peaceful Uses of Outer Space)*, der *IAA (International Academy of Astronautics)*, assoziiertes Mitglied in *NEREUS (Network of European Regions using Space Technologies)* und *COSPAR (Committee on Space Research)*.
- Mitglied bei *International Astronautical Federation (IAF)*¹³⁶
- Gründungsmitglied des *Think Tank ESPI (European Space Policy Institute)* mit Sitz in Wien¹³⁷



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

	Fördervolumen gesamt (Barwert)	davon Kooperation Wissenschaft/Wirtschaft	Anteil in %
2018	500.736.700	297.762.063	59 %
2019	493.798.793	284.942.061	58 %

Quelle: FFG.

Gewerbliche Schutzrechte

- 28 % der geförderten Projekte vermelden eine oder mehrere Patentanmeldungen als Output. Der Beobachtungszeitraum für die IPR-Aktivität beträgt vier Jahre nach Projektende. Die Zahl der Patentanmeldung pro Projekt kann dabei durchaus stark variieren, je nach Themenfeld und verfolgter IPR-Strategie. Aus geförderten Projekten, die 2014 beendet wurden, hat das regelmäßige Wirkungsmonitoring der KMU-Forschung insgesamt 396 Patentanmeldungen erhoben.
- In dieser Erhebung nicht berücksichtigt sind die im Zuge des Patentschecks angebahnten Schutzrechtsanmeldungen. Das interne FFG-Monitoring hat bislang ca. 100 Patentanmeldungen dokumentiert, von 248 im Jahr 2019 abgeschlossenen Patentschecks.



Indikator 7: Gender und Gleichstellungsförderung

	Anteil 2018	Anteil 2019
Frauen in ständigen Bewertungsgremien und Beiräten		
Bridge Beirat	28 %	29 %
BP Beirat	19 %	19 %
Begutachtungen, die von Frauen getätigt werden (ohne BB)	28 %	31 %

Quelle: FFG.

¹³⁴ Vgl. <https://www.enterpriseeuropenetwork.at/>

¹³⁵ Vgl. <https://www.science-center-net.at/>

¹³⁶ Vgl. <http://www.iafastro.org/>

¹³⁷ Vgl. <https://espi.or.at/>

Programmen mit Gender oder Gleichstellung als Förderungskriterium

- 100% der FFG-Förderung:

Kriterien, die auf die Ausgewogenheit der Projektteams in Bezug auf Gender abzielen, sind mittlerweile in allen von der FFG abgewickelten Programmen verankert. Zudem wird bei F&E-Vorhaben die inhaltliche Verankerung von genderspezifischen Themen – falls Personen Gegenstand der Forschung sind – erwartet und über die Förderkriterien angesprochen.

	2018	2019
Beteiligungen mit Personennennung*	6.386	5.672
Frauen mit Projektleitungsfunktion**	1.364	1.273
Anteil in %	21 %	22 %

Quelle: FFG. Anm.: * Nicht alle Beteiligungen sind mit Personennennungen hinterlegt. ** Projektleitung bezieht sich auf die Leitung des Projektteams der teilnehmenden Organisation. Ist keine Projektleitungsfunktion hinterlegt, wird nach dem Geschlecht der technischen Ansprechperson ausgewertet.

2.9.3 Neue Initiativen und Instrumente 2019 und Ausblick

Programmatisch gab es 2019 keine dezidiert neuen Initiativen und Instrumente. Der Fokus lag darauf, die Fortsetzung der 2018 aufgesetzten neuen Initiativen sicher zu stellen. Dies ist vor allem über die Mittel der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung bzw. des Österreich-Fonds gut gelungen. Hervorzuheben sind folgende Zuweisungen:

- Für die nunmehr 3. F&E-Infrastrukturausschreibung (20 Mio. €)
- Für die Fortsetzung von *Impact Innovation* (5 Mio. €)
- Für die 2. Ausschreibung von *Digital Innovation Hubs* (5 Mio. €)
- Für die Weiterführung der Schwerpunktförderung Quantenforschung und Quantentechnologie (7 Mio. €)
- Für einen neuen Schwerpunkt im Rahmen von Produktion der Zukunft: *Big Data in Production* (3,75 Mio. €)

Ausblick

Das Regierungsprogramm setzt klare Prioritäten. Neben der Digitalisierung ist mit dem Klimaschutz ein zweites Thema gesetzt, das transformativen Charakter hat und das Innovationssystem als Ganzes fordert. Forschung und Innovation werden hierzu wichtige Beiträge liefern. Vor diesem Hintergrund ist die FFG gefordert, das Förderungs- und Unterstützungsangebot im Hinblick auf die Herausforderungen der Digitalisierung und des Klimawandels weiter zu entwickeln.

Im Kampf gegen das Coronavirus stellte die Bundesregierung 2020 kurzfristig 26 Mio. € zusätzlich für die Erforschung von Medikamenten zur Verfügung (Stand April 2020). Die Förderung richtet sich dabei vor allem an Projekte, die die Wirksamkeit bereits bestehender Medikamente im Kampf gegen das Coronavirus erforschen sollen.

Die Rahmenbedingungen als Agentur schneller und wirksamer agieren zu können – auch vor dem Hintergrund der skizzierten Herausforderungen – werden sich durch das Forschungsfinanzierungsgesetz substantiell ändern. In diesem Kontext arbeitet die FFG gemeinsam mit den Eigentümerressorts an einer neuen Governance. Die Zielsetzung:

- Verantwortlichkeiten zwischen Ressorts und Agentur präzisieren und entflechten
- Das Förderungsangebot substantiell vereinfachen und für die österreichischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen übersichtlicher und leichter zugänglich machen

- die konzertierte Ausrichtung auf die großen Herausforderungen durch das Aufbrechen kleinteiliger Programmstrukturen befördern
- die Planungssicherheit durch Verlängerung der Finanzierungszeiträume – Umstieg auf 3-jährige Finanzierungsvereinbarungen – verbessern

Auf internationaler Ebene kündigt sich mit dem Start von Horizon Europe (01.01.2021) ein neues Rahmenprogramm an. Dementsprechend wird viel Aufmerksamkeit auf die Vorbereitung und Beratung im Hinblick auf die neue Programmstruktur gerichtet. Schließlich übernimmt die FFG mit Juli 2020 den EUREKA-Vorsitz. Mit seinen 47 Partnerländern und gut etablierten Instrumenten bietet es Unternehmen und Forschungseinrichtungen einen einzigartigen und flexiblen Rahmen für internationale Kooperation.

2.10 Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG)

Die Ludwig Boltzmann Gesellschaft ist derzeit eine Forschungsträgerorganisation mit thematischen Schwerpunkten in Medizin, Life Sciences und den Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften. Im aktuellen Regierungsprogramm ist eine Umwandlung der LBG von einer Forschungsträgerorganisation in eine Forschungsförderagentur vorgesehen sowie eine Fokussierung auf das Themenfeld Gesundheit. Damit verbunden ist ein klares Bekenntnis zur LBG. Die LBG wird als eine der zentralen Einrichtungen im österreichischen Forschungsraum gesehen und – bei Inkrafttreten des Forschungsfinanzierungsgesetzes – soll diese auch eine mehrjährige Finanzierungs- und Planungssicherheit erhalten – eine solide Grundlage, um herausragende und innovative Forschung zu fördern.

Gegründet in den 1960er-Jahren, wurde ab dem Jahr 2000 eine weitreichende strukturelle und inhaltliche Transformation der LBG umgesetzt. Ludwig Boltzmann Institute werden seither mittels hochkompetitiver Ausschreibungsverfahren, in jüngster Zeit verbunden mit *Open Innovation in Science*-Methoden, gegründet, mit einer kritischen Masse an Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ausgestattet und zeitlich befristet eingerichtet. Im Gegensatz zu anderen kooperativen, wirtschaftlich ausgerichteten Programmen der Österreichischen Forschungspolitik hat die LBG bereits früh damit begonnen, sich in Themenfeldern zu etablieren, die anderen Logiken als die der Stärkung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit folgen. Dabei wurden gesellschaftlich relevante Herausforderungen, zu deren Bewältigung Forschung einen Beitrag leisten kann, frühzeitig erkannt und aufgegriffen. Zusätzlich wurden in den vergangenen Jahren mithilfe neuer Finanzierungsquellen das *LBG Open Innovation in Science Center* und das *LBG Career Center* für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufgebaut.

2.10.1 Profil und Kennzahlen

Die LBG verfolgt derzeit drei strategische Ziele:

- Lösung von komplexen gesellschaftlichen Problemstellungen
- Implementierung und Erprobung von Open Innovation Methoden in der Wissenschaft
- Training und Weiterentwicklung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern auch für den nicht akademischen Arbeitsmarkt

Zur Umsetzung dieser Ziele werden Ludwig Boltzmann Institute gegründet, die eine neutrale Plattform für die Zusammenarbeit zwischen nationalen und internationalen Partnerorganisationen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft bilden. Das von allen Partnern definierte interdisziplinäre Forschungspro-

gramm wird auch gemeinsam von allen Partnern finanziert. Die Finanzierung wird sowohl durch Cash- als auch durch In-kind-Beiträge geleistet.

Zentrale Kennzahlen für 2018 und 2019¹³⁸

Budget nach Organisationseinheit in 1.000 €	2018	2019
Institute	26.660	26.970
Forschungsgruppen	1.220	1.320
Center	1.950	2.320
Geschäftsstelle*	2.780	2.950
Budget LBG gesamt**	32.610	33.560

Quelle: LBG. Anm.: * inkl. Einmaleffekt aufgrund höherer Investitionen; ** 2018: Geprüfte Werte gem. Jahresabschluss; 2019: Werte gem. Budget

Personal der Geschäftsstelle	2018	2019
Personalaufwand in 1.000 €	1.460	1.460
VZÄ*	19,7	20,5
Köpfe*	22	23
davon weiblich	18	19
davon männlich	4	4

Quelle: LBG. Anm.: * VZÄ und Köpfe: Jahresdurchschnitt

2.10.2 Indikatoren für 2018 und 2019



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

Finanzierung und Drittmittel (in 1.000 €)	2018	2019
Gesamtes Budget für die Forschungseinheiten (FE)*	29.830	30.610
davon Bundesmittel**	15.860	17.120
davon Mittel der Bundesländer	460	700
davon Mittel Privater und Stifter	3.280	3.510
davon Mittel internationaler Organisationen	200	220
davon eingeworbene Drittmittel	3.430	3.940
davon sonstige Quellen	6.600	5.120
Abwicklungskosten im Verhältnis zum Budget der FE***	4,9 %	4,8 %

Quelle: LBG. Anm.: * Beiträge gerundet in 1.000 €; ** Bundesmittel beinhalten auch Mittel der Universitäten (inkl. in-kind); *** Abwicklungskosten = Personalaufwand Geschäftsstelle



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Befragungen der (potenziellen) Antragstellenden und der geförderten Projekte

Im Zuge eines Open Innovation in Science geleiteten Gründungsprozesses für zwei neue Ludwig Boltzmann Institute im Themenbereich *Digital Health* wurden potenzielle Stakeholder (Länder, Krankenkassen, Spitäler, Patientenanwälte, Universitätskliniken, NGOs etc.) zu aussichtsreichen Themenbereichen und Konsortialkonstellationen konsultiert.

¹³⁸ Anm.: Bei Zahlen für das Berichtsjahr 2019 handelt es sich um vorläufige Werte, vorbehaltlich der Genehmigung durch den Vorstand der Ludwig Boltzmann Gesellschaft.

Evaluierung der Ludwig Boltzmann Institute

Um eine hohe Qualität der Forschungsleistung sicherzustellen hat die LBG zwei Maßnahmen etabliert. Die Ludwig Boltzmann Gesellschaft ist die Auftraggeberin der Evaluierungen und stellt ein international ausgewiesenes Team für Interimsevaluierungen zusammen. Dieses Team besteht aus drei Fachexpertinnen bzw. -experten sowie einer Expertin bzw. einem Experten für wissenschaftliche Evaluierungen und Forschungsmanagement.

In der Ludwig Boltzmann Gesellschaft gibt es im Wesentlichen zwei Evaluierungsformate:

- Ex-ante Evaluierungen: im Rahmen von Neugründungen (zwei Gründungen 2018/19)
- Interimsevaluierung: alle vier Jahre

Die Evaluierungsergebnisse und Empfehlungen werden konsequent umgesetzt, aufgrund des Monitorings des Scientific Advisory Boards sowie der Expertinnen und Experten der Geschäftsstelle. Bei schlechter Performanz kann auch eine Schließung von Instituten erfolgen.

Wirkungsanalysen

Die Ludwig Boltzmann Gesellschaft beschäftigt sich umfassend mit der Analyse der Wirkung ihrer Forschung und setzt für die unterschiedlichen Zwecke adäquate Instrumente ein:

- Wirkungsorientierte Kennzahlen geben einen Überblick über das Human-, Beziehungs- und Strukturkapital sowie zur Träger-, Brücken- und Inkubatorfunktion.
- *Narrative Impact Case Studies* stellen die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Effekte der Forschung dar. Sie liefern auch wichtige Informationen, wie sich die Forschung in unterschiedlichen Disziplinen und Sektoren auswirkt, mit welchen Methoden welche kurzfristigen Auswirkungen und langfristigen Effekte generiert werden.
- *Science Impact Model*, welches auf der Theory of Change basiert und der strategischen Planung der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Effekte der Forschung dient.

Evaluierungs- bzw. Qualitätssicherungskonzept; institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

- Zur externen Qualitätssicherung wurde pro Ludwig Boltzmann Institut (LBI) ein wissenschaftlicher Beirat (Scientific Advisory Board - SAB) eingerichtet, der ausschließlich mit internationalen Fachexpertinnen und -experten (in der Regel fünf Personen) besetzt ist. Dieser Beirat ist einmal jährlich in jedem LBI vor Ort und gibt schriftliche Empfehlungen ab. 2018 waren 66 internationale Expertinnen und Experten in 14 SABs tätig, 2019 waren es 72 Expertinnen und Experten in 16 SABs.
- Zusätzlich besteht eine interne Qualitätssicherung mit Vertreterinnen und Vertretern der Partnerorganisationen.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Humanressourcen	2018
Personal gesamt *	627
davon weiblich	369
davon männlich	258
VZÄ (gerundet)	326
davon weiblich	192
davon männlich	135
Werkverträge	172

Anm.: * Dazu zählen echte und freie Dienstnehmerinnen und Dienstnehmer, sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Arbeitskräfteüberlassung.

Quelle: LBG.

Besondere Maßnahmen

Folgende Weiterbildungsmaßnahmen werden vom LBG Career Center angeboten:

Pre- und Post-Docs: Seit 2017 stehen den Pre- und Post-Docs der LBI individuelle Angebote (wie Career Chat, Potenzialanalyse, Coaching, Karriereberatung, Career Budget, etc.) und institutionelle Angebote, d.h. Career Events (Expert Talks, Skills Trainings, Career Workshops) sowie Special Programs (Expert Internships, 4 Fellowships 4 Entrepreneurs, Summer School LEAD_able) kostenlos zur Verfügung. Im Jahr 2019 waren es konkret 280 Pre- und Post-Docs, davon 56 % Frauen, welche die Angebote deutlich mehr genutzt haben als Männer (44 %). 60 Personen haben in diesem Jahr ihr Career Budget (für individuelle Aus- und Weiterbildung) genutzt und 90 Personen haben an Career Events teilgenommen. Zudem waren alle Plätze der *Special Programs 4 Fellowships 4 Entrepreneurs* (6 Personen) und *Summer School LEAD_able* (16 Personen) ausgebucht und es wurden 7 Expert Internships 2019 durchgeführt.

Führungskräfte bzw. Institutsleiterinnen und -leiter und deren Stellvertretung (rd. 40 Personen): Seit 2019 gibt es für die Institutsleiterinnen und -leiter der LBI im Rahmen der LAB – Leadership Academy Boltzmann kollektive Angebote (Leadership Circle, Leadership & Management Trainings, LAB Module mit Partnern) und individuelle Angebote (Executive Coaching, Leadership Profile, Executive Education Budget), die schrittweise implementiert und zunehmend nachgefragt werden.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Wissenschaftliche Publikationen

wissenschaftliche Publikationen LBG gesamt	2018		
	Med./LS	GSK	gesamt
Beiträge in wissenschaftlichen Fachzeitschriften	449	81	530
Erstauflagen von wissenschaftlichen Fachbüchern (Monografien)	0	8	8
Sammelwerke			
Herausgeberschaften	2	19	21
Beiträge	18	106	124
Policy Papers	1	15	16
Sonstige Publikationen	3	93	96
Populärwissenschaftliche Literatur	11	12	23
Summe	484	334	818

Quelle: LBG.

Über die Erfassung des publikatorischen Outputs hinausgehend, wird die wissenschaftliche Leistung der Ludwig Boltzmann Forschungseinheiten in zusätzlichen Kategorien erfasst. Hierzu zählen:

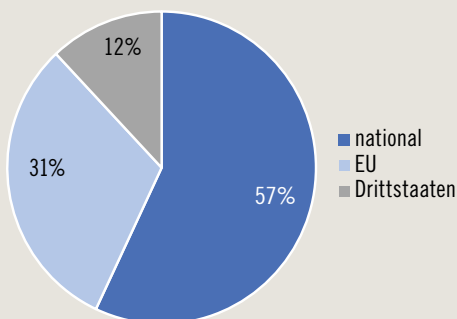
- Erstellung von Richtlinien und Referenzwerken
- Entwicklung von Technologien (Patenten)
- Entwicklung von Therapieansätzen
- Durchführung präklinischer Proof of Concept Studies
- Durchführung klinischer Studien



Indikator 5: Internationalisierung

Im Jahr 2018 kooperierte die LBG mit 162 Partnern, die vornehmlich national und im EU-Raum zu verorten sind.

Abbildung 2-2: Anteil internationaler Kooperationspartner der LBG 2018



Quelle: LBG.

Insgesamt ist die LBG im Jahr 2019 an 19 EU-Projekten (im Vergleich 2018: 15 Projekte) beteiligt. Davon koordiniert die LBG 5 Projekte. Beispielhaft sind die Projekte ALKATRAS im Bereich *Cancer Research*, EU-NetHTA im Bereich *Health Technology Assessment*, TRAIN-ERS, ARREST BLINDNESS und THIRST im Bereich Experimentelle und Klinische Traumatologie, iDysChart (ERC CoG) im Bereich *Rare and Undiagnosed Disease* oder auch IMediaCities und *Visual History of the Holocaust* in Bereich *Digital History* zu nennen.



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

	2018	2019
Anteil der Ko-Publikationen mit Industriepartnern an allen Publikationen	9,5 %	-
Anzahl der Patentanmeldungen	0	1
Verwertungspartner (Unternehmen, (außer)universitäre Forschungseinrichtungen)	0	1

Quelle: LBG. Anm.: Keine Patente, Lizenz-, Options- oder Verkaufsverträge und Spin-offs in beiden Jahren.



Indikator 7: Gender und Gleichstellungsförderung

Anteil Frauen in ständigen Bewertungsgremien und Beiräten		
Jahr	Anzahl Personen	Anteil weibliche Personen
2018	66 (44 männlich, 22 weiblich)	33 %
2019	72 (48 männlich, 24 weiblich)	33 %

Quelle: LBG.

Anteil Begutachtungen, die von Frauen getätigt werden		
Jahr	Anzahl Personen	Anteil weibliche Personen
2018	24 (15 männlich, 9 weiblich)	37,5 %
2019	34 (18 männlich, 16 weiblich)	47 %

Quelle: LBG.

Bei den beiden im Berichtszeitraum 2018 und 2019 neu gegründeten Institute für *Digital Health* in Salzburg (*Digital Health and Prevention*) und Wien (*Digital Health and Patient Safety*) kamen je drei eigens eingerichtete und unterschiedlich besetzte Jurys zum Einsatz:

- Themenfeldauswahl: 8-köpfige Jury mit 3 Frauen (Anteil 37,5 %)
- Definition von Leitfragen: 16-köpfiges Gremium an Expertinnen und Experten mit 6 Frauen (Anteil 37,5 %)
- Auswahl der *Principal Investigator*- und *Co-Investigator* Teams in einem *Ideas Lab* durch ein 7-köpfiges Gremium an Mentorinnen und Mentoren mit 3 Frauen (Anteil 43 %)

Somit weisen die Auswahl- und Bewertungsgremien zur Errichtung der LBI Digital Health einen durchschnittlichen Frauenanteil von 37 % aus.

Anzahl und Anteil Frauen in Leitungsfunktionen* (Forschung)		
Jahr	Anzahl Personen	Anteil weibliche Personen
2018	27 (18 männlich, 9 weiblich)	33 %
2019	37 (23 männlich, 14 weiblich)	38 %

Quelle: LBG. Anm.: * Leiterin und stv. Leiterin

Gleichstellungspläne und Maßnahmen

Die LBG strebt 2020 eine Zertifizierung als „Familienfreundlicher Arbeitgeber“ an (über das Audit berufundfamilie, siehe <https://www.familieundberuf.at/audits/audit-berufundfamilie>), um bisherige Maßnahmen sichtbar zu machen und neue Maßnahmen zu entwickeln. Diese sollen auch Gleichstellungsmaßnahmen für eine bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf sowie spezielle Maßnahmen zur Frauenförderung, insbesondere in Führungsfunktionen, umfassen.

2.10.3 Ausblick

Im Jahr 2020 feiert die LBG ihr 60-jähriges Bestehen. Aktuell forschen 20 Ludwig Boltzmann Institute mit Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft in den Bereichen Medizin und Life Sciences sowie in den Sozial-, Kultur- und Geisteswissenschaften. Im aktuellen Regierungsprogramm ist für die Zukunft eine Umwandlung der LBG von einer Forschungsträgerorganisation in eine Forschungsförderungsagentur sowie eine Fokussierung auf medizinische Themen vorgesehen.

COVID-19 Unterstützungsmaßnahmen: Der *OIS (Open Innovation in Science) Research Enrichment Fund* unterstützt Aktivitäten von Ludwig Boltzmann Instituten, die sich mit den Herausforderungen der aktuellen „Corona-Krise“ auseinandersetzen und so dazu beitragen, die Wirkung ihrer Arbeit zu erhöhen. Geboten wird Unterstützung für die Anwendung von Open Innovation in der Wissenschaft im erweiterten Sinne.

Definitionen

Globalbudget: Das Globalbudget bzw. die Grundfinanzierung der Forschungseinrichtungen definiert alle Zuwendungen der Eigentümer/Gesellschafter/Erhalter ohne Zweckwidmung (häufig auf Basis einer Leistungsvereinbarung). Die Allokation der Basisfinanzierung erfolgt durch die Einrichtung selbst.

Drittmittel: Die Drittmittel der Forschungseinrichtungen umfassen sowohl Kundenerlöse (private und öffentliche) als auch eingeworbene Förderungen. Mittel der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung und des Österreich-Fonds zählen ebenfalls zu den Drittmitteln, nicht aber sonstige Erträge aus der Weiterverrechnung von Kosten durch Verrechnung von Leistungen, Förderungen des Arbeitsmarktservice (AMS) und Forschungsprämien.

Publikationen: Die Publikationen enthalten nur wissenschaftliche Publikationen (keine Projektberichte etc.), die ein Qualitätssicherungsverfahren (Peer-Review) durchlaufen haben. Alle Publikationen weisen einen identifizierbaren *persistent identifier* wie u.a. DOI, ISSN auf und wurden in wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammelbänden, Proceedings oder in Monographien publiziert. Publikationen mit mehreren Autorinnen und Autoren sind als „whole counts“ (jedem Autor und jeder Autorin wird die Publikation als Ganzes zugerechnet) ausgewertet.

WoS und Scopus: Das Web of Science (ehemals ISI, Web of Knowledge) ist eine multidisziplinäre Datenbank von *Clarivate Analytics*, die wissenschaftliche Publikationen mit ihren Zitationen verzeichnet. Scopus ist eine ähnliche Datenbank von Elsevier mit bibliographischen Angaben zu wissenschaftlicher Literatur. Scopus umfasst mehr Einträge und deckt nicht-naturwissenschaftliche Disziplinen auch breiter ab. Dennoch wurde es den Forschungsorganisationen freigestellt, ihre Publikationen nach Scopus oder WoS darzustellen.

Förderungsbudget: Die Forschungsförderungseinrichtungen verwenden verschiedene Begriffe zur Darstellung ihrer Förderungs- bzw. Finanzierungsleistung. Im Rahmen des FTB werden Bewilligungen bzw. Zusagen ausgewiesen als Barwerte verwendet. Die AWS verwendet eine andere Darstellung, eine Fußnote erläutert diesen Zusammenhang.

Bearbeitungszeit (Time to Contract): Die Bearbeitungszeit stellt den Zeitraum zwischen dem Einlangen eines Antrags in der Forschungsförderungsorganisation und der Finalisierung (Zusendung) des Vertrages an den Förderungsempfänger dar. Die Forschungsförderungseinrichtungen verwenden jedoch verschiedene Definitionen der Bearbeitungszeit, diese sind in Fußnoten erklärt. In den Folgejahren wird hier eine Harmonisierung erfolgen.

Eingeworbene Projekte: Die Volumina der eingeworbenen Projekte der Forschungseinrichtungen sind ebenfalls als Bewilligungssummen („*awarded*“) angegeben. Um Doppelzählungen zu vermeiden, werden lediglich die im jeweiligen Berichtsjahr neu eingeworbenen Projekte ausgewiesen, nicht die laufenden Projekte.

Stichtage: Alle Zahlen zu Budget und Beschäftigten sind mit Stichtag 31.12. des jeweiligen Berichtsjahrs erhoben.

Glass Ceiling Index: Gemäß *SHE figures*¹³⁹ vergleicht der Index den Anteil von Frauen an allen Beschäftigten mit dem Anteil von Frauen in Führungsebenen. Der Index kann alle Werte zwischen Null und unendlich annehmen. Ein Wert unter 1 besagt, dass Frauen in Führungspositionen relativ überrepräsentiert sind, ein Wert über 1 besagt, dass Frauen unterrepräsentiert sind. Je größer der Wert ist, desto stärker fällt die Unterrepräsentanz aus.

Der **Technology Readiness Level (TRL)** ist eine Skala zur Bewertung des Entwicklungsstandes von neuen Technologien auf der Basis einer systematischen Analyse. Er gibt auf einer Skala von 1 bis 9 an, wie weit entwickelt eine Technologie ist. TRL 1 bezeichnet Grundlagenforschung, die noch sehr anwendungsfern ist, TRL 9 Technologien, die bereits nachweislich erfolgreich eingesetzt wurden.

139 Vgl. Europäische Kommission (2019e).

3. Künstliche Intelligenz/KI

3.1 Kontext

Die Digitalisierung ist ein wesentlicher Trend in den nationalen und internationalen Innovationssystemen (vgl. auch Forschungs- und Technologiebericht 2019). Dabei kommt dem Themenfeld Künstliche Intelligenz (KI) besondere Aufmerksamkeit zu. Der gegenwärtige rasante technische Fortschritt im Bereich KI und die zunehmende Nutzung werden insbesondere von der Verfügbarkeit großer Datenmengen (*Big Data*), den rapide steigenden Rechenleistungen von Computern und der stetigen Verbesserung von Algorithmen begünstigt.

Angelehnt an die Definition der Europäischen Kommission sind unter dem Begriff **Künstliche Intelligenz/Artificial Intelligence** künstliche Systeme zu verstehen, die scheinbar intelligentes Verhalten aufweisen. Diese Systeme analysieren ihre Umwelt und handeln mit einem gewissen Grad an Autonomie, um bestimmte Ziele zu erreichen. Dabei kann es sich um reine Softwaresysteme handeln, die in virtuellen Umgebungen Aktionen setzen, oder um in Hardware eingebettete Systeme, wie zum Beispiel intelligente Roboter, Drohnen oder autonome Fahrzeuge.¹⁴⁰ Eine wesentliche Unterscheidung von KI betrifft die so ge-

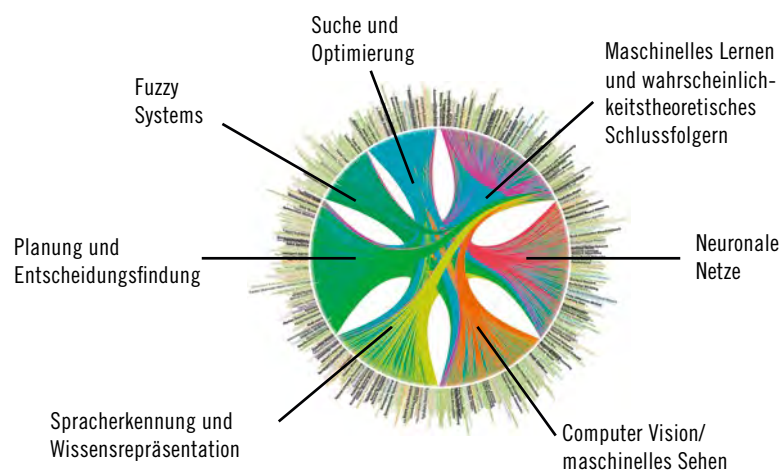
nannte schwache (*narrow*) und starke (*general*) KI.¹⁴¹

Ein starkes KI-System ist als System gedacht, das die meisten Aktivitäten ausführen kann, die auch Menschen ausführen können. Schwache KI-Systeme sind dagegen Systeme, die eine oder wenige spezifische Aufgaben ausführen können. Derzeit eingesetzte KI-Systeme sind alles Beispiele für schwache KI.

Diese Definition von KI ergibt für weitergehende Analysen durchaus Herausforderungen. Insbesondere die Klassifikation von Forschungsarbeiten/-ergebnissen, Anwendungen, Unternehmen und Projekten in diesem Bereich gestaltet sich durch die **Dualität von Anwendungen und Technologien** (d.h. KI bezeichnet sowohl die Technologie(n) als auch ein breit gefächertes Feld unterschiedlicher Anwendungen) als schwierig. Zudem ist eine eindeutige Zuordnung schon deswegen nicht möglich, weil für viele Disziplinen der KI heute Methoden zum Einsatz kommen, die aus anderen Feldern stammen. So sind z.B. sowohl in der Robotik als auch in der Spracherkennung häufig lernende Systeme im Einsatz. Ebenso verwenden heute viele Roboter bildauswertende Systeme.¹⁴²

Wie Abbildung 3-1 veranschaulicht, umfasst KI deutlich mehr als nur lernende Systeme, die auf Basis umfangreicher Daten Funktionen approximieren.

Abbildung 3-1: KI-Forschungsbereiche



Quelle: de Kleijn (2018), überarbeitet.

140 Vgl. Europäische Kommission (2019a).

141 Vgl. Nilsson (2009).

142 Vgl. Prem und Ruhland (2019).

Die aktuelle KI-Forschung umfasst viele Themen, die keine Daten zur Modellierung bzw. Problemlösung heranziehen, wie z.B. „Suchen“ oder „Planen“. Die Machbarkeit eines KI-Projekts hängt allerdings stark von der Struktur des Problems ab und bedarf oftmals tiefgehendem Expertenwissen in der Domäne.

Folglich kann eine mögliche grobe Kategorisierung von KI auch anhand von **Technologie- und Anwendungsbereichen**, die als pragmatische Gruppierung verstanden werden, passieren:

- Wissensbasierte Systeme (die vor allem mit sprachlich konnotierten Symbolen und mit logischen und Datenbank-Methoden arbeiten)
- Lernende Systeme (insbesondere numerische und statistische Verfahren, wie sie bei neuronalen Netzen zum Einsatz kommen)
- Robotik (ggf. eingeschränkt auf autonome und smarte Robotersysteme im Gegensatz zu klassischer Industrierobotik) und autonomes Fahren
- Mustererkennung, Bildverarbeitung und Videoanalyse (bzw. bildverstehende Verfahren)
- Sprachverarbeitende Systeme (sowohl Generierung als auch Analyse von Text und gesprochener Sprache)

Tatsächlich wird der Einsatz von KI in verschiedensten Bereichen zu grundlegenden, disruptiven Veränderungen in den entsprechenden Gesellschaften führen. KI wird zudem das Potential zugeschrieben, zur Lösung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen beizutragen.¹⁴³ Die entsprechenden Anwendungsgebiete sind vielseitig.

Dementsprechend wurde im November 2018 durch einen Ministerratsvortrag die Erarbeitung einer Bundesstrategie unter dem Arbeitstitel „**Artificial Intelligence Mission Austria 2030 (AIM AT 2030)**“ beschlossen, welche die Rahmenbedingungen für die Nutzung von KI in allen Lebensbereichen setzt. Grundlage war die Definition von Künstlicher Intelli-

genz des Austrian Council for Robotics and Artificial Intelligence (ACRAI): „*Künstliche Intelligenz (KI) bezeichnet Systeme mit einem ‚intelligenten‘ Verhalten, die ihre Umgebung analysieren und mit einem gewissen Grad an Autonomie handeln, um bestimmte Ziele zu erreichen*“.¹⁴⁴

Dazu wurde ein breit angelegter Diskussionsprozess aufgesetzt, der die aktive Beteiligung möglichst vieler Interessentinnen und Interessenten, Wissensträgerinnen und Wissensträger ermöglichen sollte. Als Grundlage diente eine Analyse der aktuellen Situation in Österreich sowie ein internationaler Vergleich mit den Vorreiterinnen und Vorreitern. Ein erstes Ergebnis dieses Prozesses war die Feststellung, dass Österreich in einigen Nischen (z.B. maschinelles Lernen, Robotik und autonome Systeme) bereits sehr gut positioniert ist. Im Anschluss daran wurden Expertinnen und Experten in sieben Arbeitsgruppen eingeladen, ihr Fachwissen einzubringen. Neben Handlungsfeldern wurden vor allem Handlungsoptionen diskutiert, die in Kombination miteinander mögliche Strategien für Österreich ergeben sollten. Die Ergebnisse aus allen Arbeitsgruppen wurden im Anschluss mit allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern diskutiert und weiter verdichtet. Im November 2019 wurde der entsprechende Ergebnisbericht¹⁴⁵ veröffentlicht. Obgleich aufgrund der vorgezogenen Neuwahlen die Strategieentwicklung nicht abgeschlossen wurde, liegt damit nicht nur eine umfassende Analyse von KI in Österreich, sondern auch ein Fahrplan für die Zukunft vor, um eine Bundesstrategie für KI zu entwickeln.

Das Regierungsprogramm der aktuellen Bundesregierung bekräftigt die Bedeutung von KI im Rahmen des durch Digitalisierung getriebenen technologischen Wandels in der Gesellschaft. Die Entwicklung der 2018 angekündigten KI-Strategie ist darin explizites Ziel und verknüpft die technologischen Möglichkeiten über den Ausbau der bereits bestehenden

143 Vgl. Österreichischer Rat für Robotik und Künstliche Intelligenz (2019).

144 Ebenda.

145 Vgl. BMVIT und BMDW (2019b).

KI-Stärken mit der Entwicklung ethischer Leitlinien für den Einsatz von KI.¹⁴⁶

3.2 KI in der Bildung und Hochschulbildung

Das BMVIT und das BMDW halten in der Artificial Intelligence Mission Austria 2030 (AIM AT 2030) fest, dass *„Kenntnisse im Umgang mit KI-Systemen nicht nur für Expertinnen und Experten unerlässlich [sind]. Digitale Kompetenzen für Bürgerinnen und Bürger sind eine Voraussetzung für einen angstfreien und produktiven Umgang mit KI-Technologien und für gesellschaftliche Teilhabe. KI-Kompetenzen müssen deshalb ihren Platz in Aus- und Weiterbildung an den Schulen, in Lehre und an den Universitäten haben. KI kann dabei Lernende und Lehrende unterstützen und helfen, das Lernen effektiver und spannender zu machen“*.¹⁴⁷ KI ist ein Querschnittsthema, das aufgrund der rasanten Entwicklung in Zukunft nahezu alle Menschen in Österreich betreffen wird, weshalb ein grundsätzliches Verständnis und die kritische Reflexion wesentlich sein werden. In der Bildung und Hochschulbildung kann KI in den verschiedensten Formen eingesetzt werden, insbesondere um die Möglichkeiten des Lehrens und Lernens zu erweitern bzw. breiter aufzustellen.¹⁴⁸

In der „Zusammenfassung der Ergebnisse der Expertinnen und Experten zur Erarbeitung eines Strategieplans für Künstliche Intelligenz“ wird darauf aufbauend folgender Handlungsbedarf im Bereich der Qualifizierung und Aus- und Weiterbildung genannt:

- *„Definition zum konkreten KI-Qualifizierungsbedarf in der Breite versus Grad der notwendigen fachlichen Tiefe von Qualifizierungsmaßnahmen für die einzelnen Zielgruppen (Entwicklung einer Kompetenzlandkarte)*

- *Re- und Up-Skilling zur Erreichung von KI-Kompetenzen bereits im Berufsleben befindlicher Erwerbstätiger; Stichwort: KI-Basiskompetenzen*
- *Verankerung von KI-Anwendungs-Know-how im Bildungssystem möglichst früh*
- *Schaffen einer Übersicht von KI-Lernsoftware*
- *Integration von Aspekten der Ethik und des Datenschutzes in die Aus- und Weiterbildung von Software-Entwicklerinnen und Software-Entwicklern*
- *Ausbau von bereits etablierten KI-Teilbereichen wie Maschinelles Lernen, Expert Systems, Robotik, Autonome Systeme und Computer Vision in Forschung und Lehre und Stärkung von Nischen*
- *Verstärkung der Ausbildung von KI-Entwicklerinnen und KI-Entwicklern*
- *Einrichtung von KI-spezifischen Professuren im tertiären Bereich sowie verstärkte Zusammenarbeit mit internationalen Expertinnen und Experten, insbesondere unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit*
- *Umsetzung von Exzellenzinitiativen für KI-Forschung sowohl in der Breite als auch in der Tiefe sowie Finanzierung von Infrastrukturen*
- *Sensibilisierung gegen Diskriminierung beim Sammeln/Auswerten von Daten*
- *Verankerung von Ethikfragen in Forschung und Lehre als zentrale Thematik für Gleichstellung und Diversität (Stichwort: Third Mission)*
- *Standardisierung und Zertifizierung von KI-bezogenen Kompetenzen*
- *Integration von „21st Century Skills“ und Aktualisierung von Schulbüchern und Unterrichtsmaterial“*¹⁴⁹

Auf Basis dieser Herausforderungen lassen sich zwei Teilbereiche identifizieren: erstens die Wissensvermittlung über KI, sowie die kritische Reflexion und Diskussion über die Auswirkungen, und zweitens die

¹⁴⁶ Vgl. BKA (2020).

¹⁴⁷ Vgl. BMVIT und BMDW (2019a, 12).

¹⁴⁸ Vgl. Birkelbach et al. (2019).

¹⁴⁹ Vgl. BMVIT und BMDW (2019b).

konkrete Anwendung von KI in Bereichen des Lehrens und des Lernens.

In der Schulbildung stehen insbesondere die Stärkung der MINT-Ausbildung und KI-Kompetenzbildung, sowie die Integration von KI in der Pädagoginnen- und Pädagogenbildung im Mittelpunkt. In der „Zusammenfassung der Ergebnisse der Expertinnen und Experten zur Erarbeitung eines Strategieplans für Künstliche Intelligenz“ wird in diesem Zusammenhang empfohlen, digitale und insbesondere KI-Kompetenzen so früh wie möglich in pädagogischen Konzepten zu verankern und dabei Mädchen und Frauen explizit zu fördern. Weiters sollen die Schulen dabei unterstützt werden, im Rahmen der Schulautonomie Schwerpunkte im Bereich KI zu legen. An berufsbildenden höheren Schulen wird von den Expertinnen und Experten empfohlen, MINT-Ausbildungsplätze und KI-Schwerpunkte in Zukunft quantitativ auszubauen. Weiters sollen Maßnahmen zur Schließung der Kompetenz-Lücke zwischen der Schulbildung und den Anforderungen, die ein Studium oder ein Beruf mit sich bringt, vorgenommen werden. Zur konkreten Anwendung von KI in der Schulbildung wird empfohlen, die Kompetenzen von Pädagoginnen und Pädagogen, wie KI nutzenstiftend und didaktisch sinnvoll im Unterricht eingesetzt werden kann, weiter zu stärken, indem KI in die Aus-, Fort- und Weiterbildung der Lehrkräfte integriert wird. Weiters sollen die Lehrerinnen und Lehrer dahingehend unterstützt werden, dass ihnen eine (Informations-)Plattform zur Darstellung verfügbarer KI-Systeme und deren methodischen Möglichkeiten bereitgestellt wird.¹⁵⁰

Ein Anwendungsbereich in der Hochschulbildung, in dem Künstliche Intelligenz zum Einsatz kommt und der an österreichischen Hochschulen bereits diskutiert und erprobt wird (manchmal unter anderer Bezeichnung), ist **Learning Analytics (LA)**. LA „umfasst die Analyse, Darstellung und Interpretation von Daten aus Lehr- und Lernsettings mit dem Zweck, dass Lernende ihr Lernen unmittelbar verändern können“.¹⁵¹

Unter Anwendung von KI-Technologien (wie z.B. *machine learning*, *deep learning*) können aus einer großen Menge an unterschiedlichsten Daten neue Erkenntnisse über den Lernerfolg und über mögliche Einflussgrößen darauf gewonnen werden. Bei *Learning Analytics* stehen die Lernenden im Mittelpunkt und werden insbesondere bei der Verbesserung ihrer Leistungen z.B. durch adaptives Feedback, individuelle Antworten oder Empfehlungen unterstützt. Diese Unterstützung erfolgt nicht zwangsläufig automatisiert, sondern bedarf in der Regel einer Intervention der Lehrenden, die aus der Datenanalyse gewonnene und visualisierte Erkenntnisse über *Dashboards* (eine grafische Benutzeroberfläche) einsehen können. *Learning Analytics* kann auch die pädagogischen Kompetenzen der Lehrenden verbessern, indem diese zur Reflektion ihrer Lehrmethoden und -konzepte angeregt werden und auf Basis der Daten die Lernenden gezielter und individueller unterstützen können. Durch eine Analyse der Lernprozesse können auch fehlerhafte Vorgehensweisen entdeckt und so die Unterrichtsqualität für alle verbessert werden.

Im November 2019 wurde das Whitepaper „Learning Analytics: Einsatz an österreichischen Hochschulen“ durch das Forum Neue Medien in der Lehre Austria, bestehend aus Vertreterinnen und Vertretern von österreichischen Hochschulen sowie des BMBWF, entwickelt, um Sichtbarkeit und Bewusstsein für das Thema zu schaffen. Darin werden vier konkrete Empfehlungen ausgesprochen:

- „Gezielte Erstellung und Verbreitung von Informationen zum Thema Learning Analytics zwecks Information, Mobilisierung und Sensibilisierung aller Stakeholder;
- Förderung konkreter Umsetzungsprojekte unterschiedlicher Granularität in österreichischen Bildungseinrichtungen;
- Aufbau einer nationalen Austausch-Plattform zur Förderung des fachlichen Austausches zu ethi-

¹⁵⁰ Vgl. BMVIT und BMDW (2019b).

¹⁵¹ Vgl. Forum Neue Medien in der Lehre Austria (2019, 8).

schen und rechtlichen Rahmenbedingungen, zur Ausarbeitung eines gemeinsamen Verhaltenskodex oder zur Entwicklung gemeinsamer technischer Standards zwischen Bildungseinrichtungen;

- *Aktive Einbindung sämtlicher Stakeholder, insbesondere der Studierenden“*¹⁵²

Ein weiterer Anwendungsfall von KI sind sogenannte **Intelligente Tutoren-Systeme**. Anders als bei *Learning Analytics* sollen Intelligente Tutoren-Systeme Studierenden selbständig und in Echtzeit individuelles Feedback geben können, die Lehrperson also sozusagen simulieren. Virtuelle Tutorinnen und Tutoren „beobachten“ das Verhalten der Lernenden und ziehen selbständig Schlussfolgerungen aus der durch Daten belegten Lernhistorie. Durch den Einsatz von KI können somit die Lernenden ihrem Kompetenzniveau entsprechend gezielt gefördert und Lehrpersonen entlastet werden. Die durch das Intelligente Tutoren-System generierten Daten tragen wiederum dazu bei, die KI-Systeme zu verbessern.

Das BMBWF fördert als Ergebnis einer 2019 durchgeführten Ausschreibung zur „digitalen und sozialen Transformation in der Hochschulbildung“ ausgewählte Projekte der Universitäten, die teilweise auch dem Bereich KI zuzuordnen sind (vgl. Abschnitt „aktuelle Themen und Entwicklungen im Hochschulbereich“). Beispielsweise adressiert das Projekt „PASSt - Predictive Analytics Services für Studienerfolgsmanagement“ der TU Wien (in Kooperation mit der TU Graz) die datenorientierte Unterstützung von Studierenden; das Projekt „Learning Analytics – Studierende im Fokus“ der TU Graz (in Kooperation mit der TU Wien) fokussiert auf die Verbindung von Digitalisierung und sozialer Dimension durch die Sichtbarmachung des individuellen Studienverlaufs.

In der hochschulischen Lehre wird das Thema „Künstliche Intelligenz“ traditionell in den Bachelor- und Masterstudien der Kerndisziplin Informatik bzw. im Studium „Data Science“ abgedeckt, wie sie an den Technischen Universitäten Wien und Graz und an den

Universitäten Wien, Innsbruck, Salzburg und Klagenfurt angeboten werden. Im Master-Bereich weisen spezialisierte Studien wie beispielsweise „Visual Computing“ (TU Wien) oder „Information and Computer Engineering“ (TU Graz) einen starken KI-Bezug auf. Lehrveranstaltungsangebote zu Robotik finden sich in den meisten Informatikstudien, aber auch in Studien wie Mechatronik und Elektrotechnik. Die JKU Linz bietet seit Wintersemester 2019 als erste österreichische Universität ein Bachelor- sowie ein Masterstudium „Künstliche Intelligenz“ an. Universitäten sind auch im Weiterbildungsbereich mit spezifischen Angeboten präsent – so hat z.B. die TU Graz 2019 in Kooperation mit dem Know-Center einen zweitägigen Kurs „AI Essentials“ entwickelt, der sich insbesondere an Unternehmerinnen und Unternehmer und Wirtschaftstreibende richtet.

Im Fachhochschulsektor bieten zahlreiche Fachhochschulen praxisorientierte Studiengänge an, in denen KI thematisiert und relevantes Grundwissen in diesem Bereich vermittelt wird. Einschlägige Studiengänge in den Bereichen Informatik, Mechatronik, Automatisierungstechnik, Robotik, *Data Science* und anderen mehr sind an den Fachhochschulen Oberösterreich, Salzburg, Kärnten, Burgenland, Vorarlberg, an der FH Kufstein und am MCI, an der FH St. Pölten, an der FH Wiener Neustadt, an der FH Joanneum, an der FH Campus 02, an der FH Technikum Wien sowie an der FH Campus Wien eingerichtet.

Expertinnen und Experten, die zur Erarbeitung eines Strategieplans für Künstliche Intelligenz beigezogen wurden, empfehlen, KI in der Lehre an den Hochschulen weiter auszubauen, um dementsprechende Kompetenzen möglichst vielen Menschen zugänglich zu machen und einen Fokus auf die curriculare Verankerung von KI zu legen. Im Zuge dieser Verankerung soll KI stets als Querschnittsthema verstanden werden und geistes- und sozialwissenschaftliche Fragestellungen beinhalten. Außerdem sollen bereits etablierte Kompetenzfelder weiter gestärkt werden. Ebenso wird die Etablierung von For-

152 Vgl. Forum Neue Medien in der Lehre Austria (2019, 4).

schungsförderungsprogrammen in den Bereichen Maschinelles Lernen, *Expert Systems*, Robotik, autonome Systeme und *Computer Vision* sowie die Stärkung des Wissens- und Technologietransfers empfohlen.¹⁵³

3.3 Leistungen in der Forschung im Bereich KI an Universitäten und Forschungseinrichtungen

Die wesentlichsten Forschungsbeiträge im Bereich der KI werden international von Universitäten publiziert. In einer aktuellen Studie im Auftrag des BMBWF wurden statistische und bibliometrische Analysen durchgeführt, um die KI-Forschung österreichischer

Universitäten international einzuordnen. Es zeigt sich, dass die Anzahl der Artikel im *Web of Science* innerhalb der letzten zehn Jahre stark zugenommen hat und die Diskussion besonders von Europa geprägt wird, wobei starke Aufholprozesse in den USA und China zu verzeichnen sind. Das ist mit der stärkeren Spezialisierung dieser beiden Staaten zu begründen. Während die USA und China speziell auf zukunftsorientierte Themen innerhalb der KI setzen, weist Europa keinen speziellen Fokus auf. Österreichs Stärken liegen eher in anwendungsorientierten Forschungsfeldern wie *Expert Systems*, *Robotics*, *Machine Learning* und *Autonomous Systems*.¹⁵⁴ Demnach gibt es an allen Volluniversitäten, technischen Universitäten, medizinischen Universitäten sowie zumindest zwei Hochschulen aus dem künstlerischen

Tabelle 3-1: KI-Publikationen und -Projekte österreichischer Universitäten

Universität	Publikationen (2016-2018)	EU-Projekte (2007-2018)	FWF-Projekte (2007-2018)
Universität Wien	125	7	5
Universität Graz	40	7	2
Universität Innsbruck	77	13	3
Universität Salzburg	68	4	4
JKU Linz	124	13	7
Universität Klagenfurt	59	1	1
TU Wien	243	28	18
TU Graz	172	18	19
Montanuniversität Leoben	7	2	2
BOKU	3	2	0
Veterinärmedizinische Universität Wien	5	0	0
Wirtschaftsuniversität Wien	11	1	0
Donau Universität Krems	10	0	0
Medizinische Universität Wien	116	5	1
Medizinische Universität Graz	43	2	0
Medizinische Universität Innsbruck	24	3	2
Akademie der bildenden Künste Wien	0	0	0
Universität für angewandte Kunst Wien	0	0	1
Universität für Musik und darstellende Kunst Wien	0	0	0
Universität Mozarteum Salzburg	0	0	0
Universität für Musik und darstellende Kunst Graz	0	0	0
Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz	2	1	0

Quelle: Heller-Schuh et.al, 2019.

¹⁵³ Vgl. Vgl. BMVIT und BMDW (2019b).

¹⁵⁴ Vgl. Heller-Schuh et al. (2019).

Bereich entsprechende Aktivitäten, wobei neben den technischen Universitäten in Wien und Graz auch die Universität Wien und die JKU Linz hervorstechen (siehe Tabelle 3-1).

Anhand von internationalen Ko-Publikationen zeigt sich die Vernetzung der österreichischen Universitäten mit renommierten internationalen Akteuren wie der ETH Zürich, der TU München, dem University College London etc. Intensive Forschungskooperationen sind beispielsweise im Bereich der Neurowissenschaften wie z.B. zum Thema Autismus-Früherkennung unter Beteiligung der TU Graz, der Medizinischen Universität Graz und der Universität Graz vorhanden, wo Methoden der KI-Forschung eingesetzt werden um Autismus bei Kindern möglichst früh an Hand von Videoaufzeichnungen erkennen und behandeln zu können. Unter Beteiligung der Medizinischen Universität Wien und der Universität Wien werden auch in der Retinaforschung KI-Methoden eingesetzt, um die Krankheitsdiagnostik am menschlichen Auge zu verbessern.¹⁵⁵

Um die Forschungsleistung in Österreich im Themenfeld KI weiter zu erhöhen, ist das Thema KI auch bereits in verschiedenen Vorhaben in den Leistungsvereinbarungen – abgestimmt zwischen den Universitäten und dem BMBWF für die Periode 2019–2021 – verankert. Während die Leistungsvereinbarungen auf die kurzfristige Periode von 2019–2021 fokussieren, verfügen die Entwicklungspläne 2019–2024 über einen längeren Planungshorizont, wodurch zum Teil deutlich umfassendere Maßnahmen des Zukunftsthemas KI angestrebt werden. Als Beispiele können genannt werden:

- Universität Wien: Der Bereich „Machine-/Deep-Learning“ erhält durch die Zusammenarbeit mit dem Österreichischen Forschungsinstitut für Artificial Intelligence (OFAI) neue Impulse.
- Universität Graz: Durch den Einsatz von *Big Data Analysis* und *Machine Learning* untersucht das im Aufbau befindliche „Business Analytics and Data

Science-Center (BANDAS)“ anwendungsbezogen und interdisziplinär gesellschaftliche und wirtschaftliche Fragestellungen.

- Medizinische Universität Wien: Die Forschungsaktivitäten im Bereich *Digital Medicine* – z.B. *machine learning*, *data mining*, *bioinformatics* etc. – werden mit neuen Professuren ausgebaut.
- TU Wien: Am neu entstehenden „Vienna Center for Technology and Society“ werden u.a. Themen wie *Automated Decision Making* und *Artificial Intelligence* erforscht.
- Montanuniversität Leoben: Mit den Technologien der Automation, Sensorik und der *Cyber Physical Systems* wird an der Umsetzung von Smart Logistics geforscht. Mit der Einrichtung der Professur *Cyber Physical Systems (CPS)* wird ein Schwerpunkt auf automatisierte oder automationsunterstützte Steuerung, Überwachung und Fehlererkennung von Maschinen und Bauteilen gelegt.
- Universität für künstl. und industrielle Gestaltung Linz: Mit dem Roboterlabor „Creative Robotics“ steht eine Forschungsinfrastruktur zur Verfügung, die Raum für unkonventionelle innovative Forschung an der Schnittstelle zwischen digitaler und physischer Welt schafft.

Als wesentliche Träger der Forschung im Bereich KI haben die österreichischen Universitäten ein gemeinsames Positionspapier entwickelt, das folgende konkrete Maßnahmen zur Förderung und Weiterentwicklung von KI beinhaltet: Die internationale Vernetzung, insbesondere mit den beiden europäischen Initiativen *Confederation of Laboratories for Artificial Intelligence Research in Europe (CLAIRE)*¹⁵⁶ und *European Laboratory for Learning and Intelligent Systems (ELLIS)*¹⁵⁷, die beide auf Stärkung der akademischen Forschung und den Transfer in industrielle Anwendungsbereiche abzielen, sollen in Österreich ideell und finanziell unterstützt werden. Ebenso soll in Österreich ein nationales KI-Netzwerk zur kooperativen Forschung und zum Aufbau

¹⁵⁵ Vgl. Heller-Schuh et al. (2019).

¹⁵⁶ Vgl. <https://claire-ai.org/?lang=de>

¹⁵⁷ Vgl. <https://ellis.eu/>

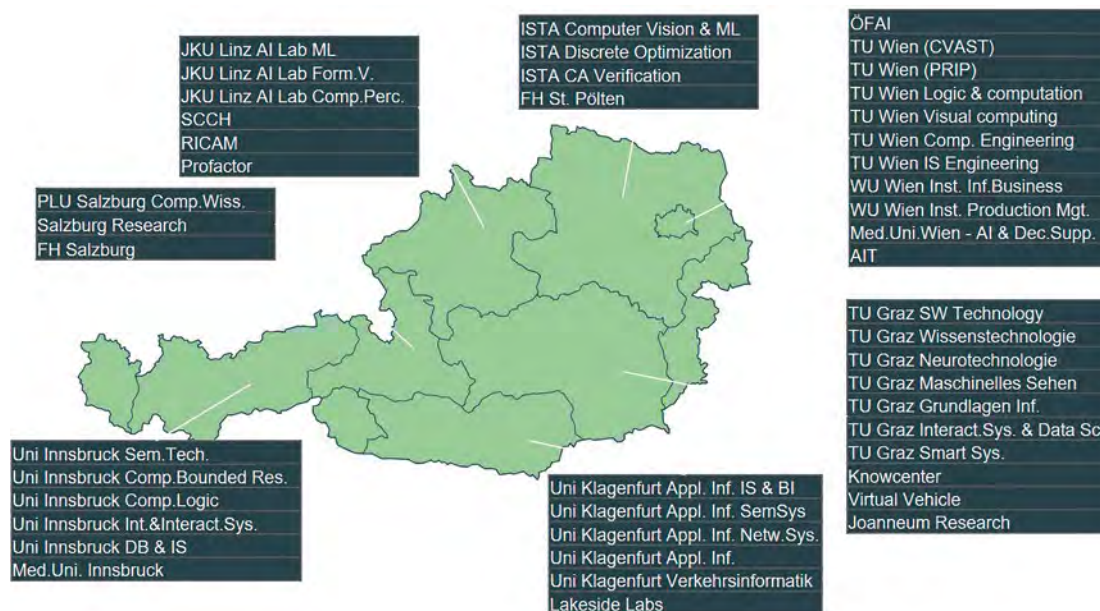
und Austausch gemeinsamer Lehrprogramme aufgebaut werden, wobei die verschiedenen Standorte synergetisch und gezielt intra- und interdisziplinär zusammenarbeiten sollen. Um im internationalen Wettbewerb der KI-Forschung insbesondere mit privaten Forschungseinrichtungen und multinationalen IT-Konzernen bestehen zu können, werden in Österreich verbesserte infrastrukturelle Rahmenbedingungen benötigt. So empfiehlt die Österreichische Universitätenkonferenz (uniko) die Einrichtung eines GPU-Clusters (Graphikkarten-Clusters) zur Ausweitung der universitären Rechenkapazitäten oder eine gemeinsame Cloud-Infrastruktur für Forschungsdaten. Dabei kann beispielsweise auf den *Vienna Scientific Cluster (VSC)* oder die *European Open Science Cloud (EOSC)* aufgebaut werden.¹⁵⁸

Zahlreiche dieser Vorschläge wurden jüngst umgesetzt, sodass mit der JKU Linz und dem IST Austria zwei österreichische Forschungseinrichtungen aufgrund ihrer wissenschaftlichen Exzellenz euro-

paweit für ELLIS Standorte ausgewählt wurden.¹⁵⁹ Jeder der Standorte hat eine lokale Finanzierung von mindestens 1,5 Mio. € pro Jahr für mindestens fünf Jahre zugesagt, sodass an den 17 Standorten in Europa und Israel gemeinsam mehr als 200 Mio. € in den nächsten fünf Jahren in KI-Forschung investiert werden. Weiters hält die Bundesregierung in ihrem aktuellen Arbeitsprogramm 2020–2024 in Anlehnung an die Empfehlung der uniko folgende Maßnahme fest: „*Ausbau eines Forschungs-Rechenzentrums, das adäquate Rechenkapazitäten (insbesondere Graphics Processing Units) zur Verfügung hat, um weiterhin Spitzenforschung – insbesondere auch im Bereich datenbasierter KI – zu ermöglichen (aufbauend auf dem Vienna Scientific Cluster)*“.¹⁶⁰

Ebenso ist an den Fachhochschulen KI in der Forschung bereits stellenweise verankert. Hervorgehoben werden kann die Schaffung des anwendungsorientierten Forschungs- und Innovationszentrums „Big Data Analytics & Artificial Intelligence Research Center“ an der FH Joanneum im Rahmen der Pro-

Abbildung 3-2: KI-Forschungseinrichtungen in Österreich



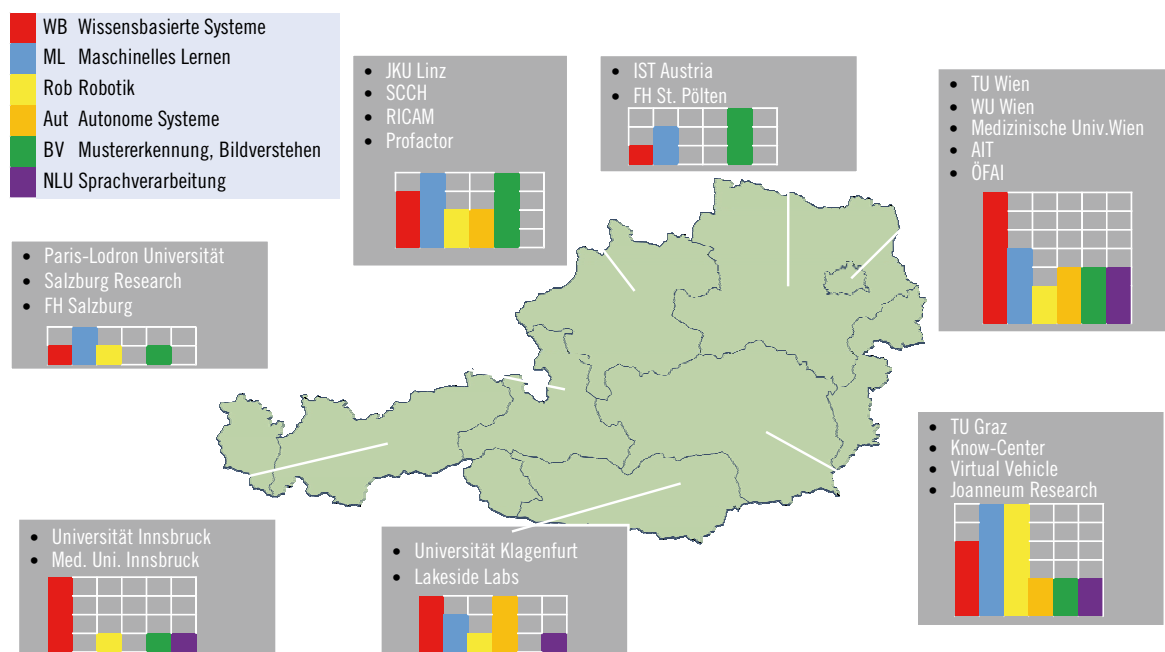
Quelle: Prem und Ruhland (2019).

158 Vgl. uniko (2019).

159 Vgl. <https://ist.ac.at/de/news/jku-ist-austria-join-ellis-network/>

160 Vgl. BKA (2020, 323).

Abbildung 3-3: Forschungsschwerpunkt der Forschungsinstitute/-einrichtungen mit AI-Aktivitäten in Österreich



Quelle: Prem und Ruhland (2019).

grammlinie COIN, gefördert vom BMDW und abgewickelt von der Österreichischen Forschungsgesellschaft FFG, oder der Einsatz eines Supercomputers für KI und Machine Learning in Forschung und Lehre an der FH Oberösterreich seit 2019.

KI ist in Österreich aber nicht nur zu einem integralen Bestandteil von Leistungen an Universitäten geworden, insgesamt weisen bereits sehr viele Forschungsinstitutionen Kompetenzen im Bereich KI auf. Abbildung 3-2 gibt hierzu einen Überblick und zeigt die geografische Verteilung von Instituten, die auf ihren Webseiten signifikante KI-Kompetenzen oder KI-Projekte darstellen

Viele der dargestellten Forschungseinrichtungen verfügen über ein breites Leistungs- und Kompetenzspektrum und werden daher nicht ausschließlich informatischen Fächern zugeordnet. Tatsächlich haben in der Vergangenheit nur einige wenige Institute in Österreich explizite KI-Lösungen entwickelt, heute hingegen ist das Thema präsenter und es wird KI als Kompetenzfeld bzw. via Projekte auf den Webseiten

zahlreicher Forschungseinrichtungen ausgewiesen.

Prem und Ruhland¹⁶¹ kommen für die österreichischen Forschungseinrichtungen zur Erkenntnis, dass die relevanten KI-Institute das Technologiespektrum in seiner gesamten Breite abdecken (siehe hierzu auch Abbildung 3-3). Besonders deutlich treten die Aktivitäten im Bereich des maschinellen Lernens hervor, aber auch symbolische Methoden (Wissensrepräsentation), Robotik und autonome Systeme sind gut vertreten. KI-Forschung wird fast österreichweit betrieben, wobei starke Schwerpunkte in Wien und Graz, aber auch in Linz (und Hagenberg) sowie in Klagenfurt liegen. Weitere regionale Aktivitäten bestehen in Innsbruck, St. Pölten und Klosterneuburg sowie in Salzburg. Ein wichtiges Forschungsgebiet stellt die algorithmische Unterstützung von Systemen des maschinellen Lernens dar. Die bestehenden Gruppen – vor allem außerhalb von Wien und Graz – sind zum Teil allerdings sehr klein. Einige Themen sind z.B. nur von einer Professorin oder einem Professor bzw. ggf. von Studierenden besetzt.

¹⁶¹ Vgl. Prem und Ruhland (2019).

3.4 KI in Unternehmen

Eine wesentliche Voraussetzung für einen adäquaten Einsatz von KI in Unternehmen ist die Einbettung in deren gesamte Digitalisierungsstrategie. Dazu gehören insbesondere der Aufbau einer entsprechenden Technologiekompetenz sowie einer Organisationskultur, die diesen Wandel unterstützt und mitträgt. Zentrale Voraussetzungen für den Einsatz von KI-Technologien in den Unternehmen sind neben deren Verfügbarkeit vor allem die vorhandenen *Skills* sowie ein entsprechendes Vertrauen in KI-Technologien.¹⁶²

Die Identifikation von unternehmerischen Aktivitäten im Umfeld von KI in Österreich stellt eine Herausforderung dar. Zum einen existiert keine repräsentative Erhebung des Einsatzes bzw. der Entwicklung von KI in Unternehmen und zum anderen führt aufgrund der breiten Definitions- und Kombinationsmöglichkeiten von Elementen von KI (im Sinne von Suchbegriffen o.ä.) eine entsprechende Suchstrategie nicht ohne weiteres zu eindeutigen Ergebnissen. In einer durch das BMVIT (jetzt BMK) beauftragten Analyse zum AI-Potential¹⁶³ konnten auf Basis einer Auswertung verschiedener Datenquellen ca. 600 Unternehmen in Österreich identifiziert werden, die im Themenkomplex KI aktiv sind. Damit ist nur ein relativ kleiner Anteil der heimischen Unternehmen insgesamt (d.h. auf Basis verfügbarer Datenquellen nachweisbar) im Bereich KI aktiv.

Die meisten dieser Unternehmen (ca. ein Drittel) sind Software-Entwickler bzw. -Anwender (eigener) Lösungen und Anbieter entsprechender Datenverarbeitungslösungen (von *Business Intelligence* bis Analyse bildgebender Verfahren aus dem medizinischen Bereich) oft in Kombination mit Beratungsleistungen. Ebenfalls besonders relevant sind weiterhin Unternehmens- und Marktberater, die zu einem Großteil eigene Software entwickeln und zur Analyse von Unternehmensdaten, Börsenkursen usw. nutzen. Diese stellen etwa ein Viertel aller Unternehmen mit identi-

fizierten KI-Aktivitäten. Teilweise lässt sich auf Basis der Analyse der Kundenprofile dieser Unternehmen eine Spezialisierung auf österreichische Stärkefelder wie etwa Fahrzeug- und Maschinenbau erkennen. Von Relevanz für österreichische KI-Aktivitäten sind zudem Unternehmen aus Wirtschaftsbereichen F&E (4 % der identifizierten Unternehmen), Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (ebenfalls 4 %), Telekommunikation (2 %), Herstellung (Maschinenbau, Anlagenbau, Fahrzeugbau, elektrische Ausrüstung, Datenverarbeitungsgeräte, pharmazeutische Erzeugnisse, Sensoren usw.). Letztere stellen insgesamt etwa 28 % der identifizierten Unternehmen mit Aktivitäten im Bereich KI, wovon die größten Anteile auf die Bereiche der Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten (ca. 7 % aller KI-Unternehmen) und Maschinenbau (4 %) entfallen.

Die höchste Dichte von KI-Unternehmen (d.h. prozentualer Anteil an allen Unternehmen des jeweiligen Wirtschaftsbereichs) findet sich im Bereich der Herstellung pharmazeutischer Erzeugnisse (20 %), der Mineralölverarbeitung (20 %), Versicherungen (8 %) und Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (4 %). Die ersten drei der genannten Sektoren sind allerdings ohnehin deutlich kleiner mit Bezug zur Anzahl der Unternehmen.

KI ist eine Technologie, die potentiell in allen Branchen der Wirtschaft und Unternehmen Anwendung finden kann. Die Frage nach konkreten, zukunfts-trächtigen Anwendungsgebieten und Nischen für KI ist aufgrund der ungewissen Innovationsdynamik der Technologie jedoch nicht ganz einfach zu beantworten. Es gibt hinsichtlich Themen und Anwendungspotentialen allerdings Orientierungspunkte: Das sind u.a. Anwendungen, die [österreichische] Unternehmen bereits entwickeln und/oder auf den Markt gebracht haben bzw. identifizierbare Wachstumspotentiale von KI in verschiedenen Branchen, die auch Hinweise für Anwendungspotentiale bieten.¹⁶⁴

¹⁶² Vgl. Schaper-Rinkel et al. (2019).

¹⁶³ Vgl. Prem und Ruhland (2019).

¹⁶⁴ Vgl. Schaper-Rinkel et al. (2019), Prem und Ruhland (2019).

Eine deutsche Studie, die analysiert, um wie viel sich das jährliche Wachstum der Bruttowertschöpfung durch KI in ausgewählten Wirtschaftszweigen beschleunigen könnte, sieht die größten Potentiale im Produzierenden Gewerbe, gefolgt von der Landwirtschaft und verschiedenen Dienstleistungsbranchen (Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, Groß- und Einzelhandel etc.). Eher geringe Potentiale werden im Gesundheits- und Sozialwesen, im Baugewerbe oder auch im Bildungsbereich gesehen.¹⁶⁵ Dieser Befund deckt sich stark mit den Erkenntnissen von Prem und Ruhland (2019) für Österreich, wo u.a. ebenfalls die Bereiche Bau- und Gesundheitswesen als Sektoren genannt werden, in denen keine oder wenige KI-Anwendungen zum Einsatz kommen. Eine weitere Studie, welche die potentiellen Auswirkungen der KI auf Wirtschaftszweige in Österreich betrachtet, nennt insb. die Wirtschaftsbereiche der Herstellung von Waren, der freiberuflichen/technischen Dienstleistungen und des Handels, die im Jahr 2035 dank KI besonders stark zur künftigen Wirtschaftsstärke Österreichs beitragen könnten.¹⁶⁶

Die Hauptmotivation für die Verwendung und/oder Entwicklung von KI für innovative Produkte und Dienstleistungen liegt für Unternehmen in Österreich vor allem in der Automatisierung, der Prozessoptimierung (Anpassung und Beschleunigung), und damit der verbesserten Effizienz (in Bezug auf Kosten bzw. Personal) oder einer erhöhten Flexibilität, sowie dem Komplexitäts- und Wissensmanagement. Im Bereich der Automatisierung wird vor allem eine Erhöhung des Anteils automatisierter Routinearbeiten bzw. eine allgemein verbesserte Autonomie der Systeme (bspw. Autonomes Fahren, Firewall) angestrebt. Innerhalb der IT selbst spielt die Software-Automatisierung (durch Lernen) eine wichtige Rolle. Im Bereich der Prozessoptimierung liegt ein Schwerpunkt auf der Verbesserung bei laufenden Systemen (Adaption), der Prozessbeschleunigung und der damit verbundenen Zeitersparnis sowie auf Qualitätsverbes-

serungen (z.B. Prognosequalität). Effizienzverbesserung bedeutet für die Unternehmen vor allem Kostenersparnis, aber auch die Erhöhung der Flexibilität. Angestrebt wird u.a. eine bessere Komplexitätsbewältigung durch adaptive/lernende Systeme (z.B. *Security*) bzw. *Data Science*-Methoden (Bewältigung großer Datenmengen). Ebenso spielt verbessertes Wissensmanagement, d.h. der Erkenntnisgewinn aus großen Datenmengen und das Erkennen von Zusammenhängen eine wichtige Rolle.¹⁶⁷

Innovationen (neue Produkte und Dienstleistungen) sind eine besonders wichtige Motivation für den Einsatz von KI in heimischen Unternehmen. Bei den derzeit entwickelten Anwendungen in Unternehmen, bietet sich ein breites Bild. Eine Reihe von Anwendungen gibt es in den Feldern Sprache, Dialogsysteme (Chatbots, Assistenzsysteme, Intelligente Suche etc.) bzw. hinsichtlich der Analyse von Textdokumenten, dem Management von Wissen sowie der Extraktion von Wissen (Trend- und Gefahrenanalyse von Dokumenten, Klassifikation von Daten etc.).

Zahlreiche Anwendungen gibt es im Zusammenhang mit Industrieautomatisierung und Prozess-/Anlagentechnik (Fabrikautomatisierung, Industrie 4.0, Optimierung von Anlagen, Vorausschauende Wartung/*Predictive Maintenance*, Simulation in der Produktion, Engineering Tools, Analyse in der Produktion, *Sensor Fusion* etc.). Weitere Anwendungen dienen der Klassifikation und Analyse von Bild- und Videodaten (wobei bei vielen Anwendungen die Automatisierung/der autonome Betrieb – insbesondere das Autonome Fahren im Vordergrund steht) bzw. der Optimierung des Transportwesens/der Logistik (*Rolling Stock* Optimierung, Zugumlaufplanung etc.). Auch die IT selbst ist ein Anwendungsbereich der KI-Technologie, z.B. in den Bereichen *Software Defined Networks*, Software-Management, Sicherheit (IT-Systeme) oder Anonymisierung sensibler personenbezogener Daten. Schließlich findet KI in Österreichs Unternehmen auch im Risikomanage-

¹⁶⁵ Vgl. Seifert et al. (2018).

¹⁶⁶ Vgl. Accenture (2019).

¹⁶⁷ Vgl. Prem und Ruhland (2019).

ment, Controlling und in vielen Fällen bei der Analyse von Daten Anwendung. Die verwendeten KI-Technologien umfassen dabei vor allem maschinelles Lernen, Datenanalyse und Vorhersagetechniken, Sprachverarbeitung, Bildanalyse, deduktive und wissensbasierte Systeme.

KI kann auf unterschiedliche Art innovativ wirken. Einerseits wird ihr vor allem im Hinblick auf die Automatisierung von Routinetätigkeiten ein hohes wirtschaftliches Potential zugeschrieben (Produktivitäts- und Preiseffekte), andererseits kann KI die Grundlage für erweiterte und/oder neue Produkte und Dienstleistungen sein. Unternehmen stehen verschiedene Möglichkeiten offen, die Potentiale von KI zu nutzen. Wissen kann entweder vorrangig intern entwickelt oder von außen zugekauft werden. Zwischen diesen beiden Polen scheinen zahlreiche Abstufungen möglich zu sein.¹⁶⁸

Die hohe Popularität sowie der disruptive Charakter von KI bringen ein hohes Maß an begrenzt absehbaren Potentialen und Auswirkungen auf eine Vielzahl an Branchen und Unternehmen mit sich. KI wird neben den Auswirkungen innerhalb von Unternehmen auch zu Verschiebungen innerhalb und zwischen Branchen führen und damit den Strukturwandel vorantreiben. Häufig ist KI als Teilbereich auch mit anderen Digitalisierungsfragen und -strategien in Unternehmen verbunden, was Grenzen verschwimmen lässt. Hinzu kommen Unsicherheiten im legislativen und regulatorischen Bereich, die zu Treibern oder Barrieren für den KI-Einsatz werden können. Technische Herausforderungen beziehen sich vor allem auf den Zugang, die Verfügbarkeit und Qualität sowie die Verarbeitung von Daten in KI-Systemen, Systemarchitekturen und Aspekte hinsichtlich Sicherheit und Datenschutz (bspw. personenbezogene Daten).¹⁶⁹

Eine zentrale Herausforderung bzw. ein zentrales Hemmnis für den Einsatz von KI in Unternehmen stel-

len insb. Anwenderkompetenzen in den jeweiligen Nutzerbranchen bzw. die Verfügbarkeit von Personal mit KI-Kompetenzen dar. Dies betrifft sowohl KI-Generalistinnen und KI-Generalisten als auch KI-Spezialistinnen und KI-Spezialisten in Themenbereichen wie bspw. neuronalen Netzwerken und Software-Ingenieurinnen und Software-Ingenieure in der KI. Ein weiteres damit in Zusammenhang stehendes Hindernis sind die Kosten für die Schaffung des erforderlichen Know-hows für KI und für die Umsetzung von Innovationen.¹⁷⁰

Vor allem für KMU stellen (hohe) Investitionskosten eine wesentliche Hürde für den Einsatz von KI dar bzw. sorgen für eine gewisse Zurückhaltung im Zusammenhang mit KI-Anwendungen. Gerade KMU sind auch von der Problematik betroffen, dass ihnen Daten für KI-Lernverfahren oftmals nicht in notwendiger Qualität und Quantität zur Verfügung stehen. Insgesamt lassen sich Hürden für KMU bei KI aber vor allem am Personal festmachen. Es braucht Beschäftigte mit entsprechenden Kompetenzen und es scheint schwierig, den Einstieg in KI mit dem bestehenden Personal „nebenher im laufenden Geschäftsbetrieb“ zu bewerkstelligen.¹⁷¹

Eine weitere Herausforderung besteht im Fehlen von Standards, die Rechtssicherheit schaffen, die Interoperabilität erhöhen, Implementierungskosten für IT-Lösungen senken, Absatzmärkte (internationale Anwendbarkeit von in Österreich entwickelten Lösungen) vergrößern.¹⁷²

3.5 Das Thema KI in der Förderung der angewandten Forschung

Die große und weiterwachsende Bedeutung von KI spiegelt sich auch in der Forschungsförderung wider. Im Zeitraum 2012–2017 wurden durch den Bund im Bereich KI 349,9 Mio. € an Fördermittel vergeben,

168 Vgl. Schaper-Rinkel (2019).

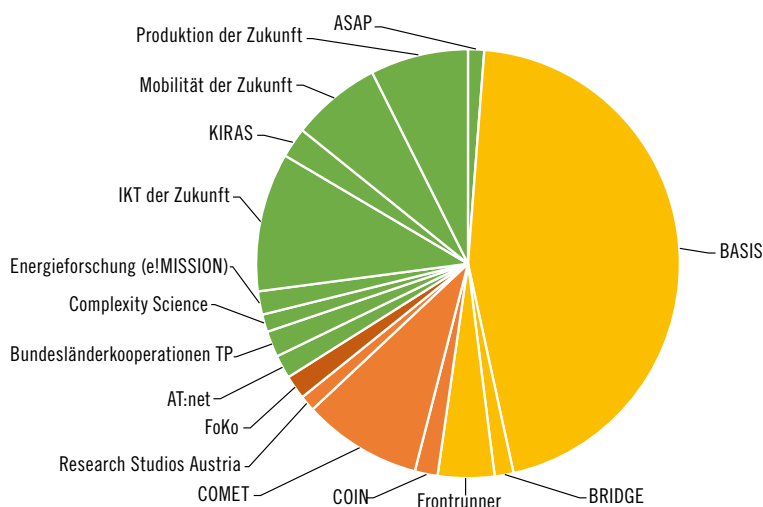
169 Vgl. Schaper-Rinkel (2019).

170 Vgl. Prem und Ruhland (2019).

171 Vgl. Schaper-Rinkel (2019).

172 Vgl. BMVIT und BMDW (2019b).

Abbildung 3-4: Genehmigte KI-bezogene Gesamtförderung (Förderungen und Aufwendungen) der FFG, 2017–2019



Anm.: Es sind nur jene Programme dargestellt, deren Anteil an der gesamten KI-bezogenen Fördersumme mindestens 1 % beträgt.
Quelle: FFG-Förderstatistik 2020. Thematische Zuordnung auf Basis eines Textmining-Verfahrens der FFG.

wovon der Großteil (94 %) auf von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG) umgesetzte Programme entfiel.

Abbildung 3-4 zeigt eine aktuelle Auswertung der FFG-Förderstatistik für die 2017–2019 genehmigte Gesamtförderung (Förderungen und Aufwendungen), die auf Basis eines von der FFG durchgeführten Textmining-Verfahrens dem Thema Künstliche Intelligenz zugeordnet werden können. Daraus lässt sich erkennen, dass KI in der Forschungsförderung einer starken Dynamik unterliegt. So wurden in diesen drei Jahren mit 372,54 Mio. € mehr an Förderungen vergeben als insgesamt in den sechs Jahren zuvor. Abbildung 3-4 zeigt anhand der farblichen Unterschiede die Verteilung dieser Fördermittel auf die einzelnen Bereiche der FFG bzw. die dazugehörigen Förderprogramme.

Auf die Basisprogramme entfiel im Zeitraum 2017–2019 nahezu die Hälfte aller vergebenen Fördermittel, auf die thematischen Programme ca. ein Drittel (insbesondere in den Programmen IKT der Zukunft, Produktion der Zukunft und Mobilität der Zukunft) und weitere 15 % auf die Strukturprogramme (und davon ca. ein Viertel auf die personenbezogenen För-

derungen wie Talente oder die Spin-off Fellowships). Die größten Programme mit Bezug zur Finanzierung von KI-Projekten sind demzufolge das Basisprogramm, IKT der Zukunft, Produktion der Zukunft, COMET und Mobilität der Zukunft.

3.6 KI im internationalen Vergleich

Österreichs relative Wettbewerbsposition im Themenfeld KI wird im Folgenden anhand von zwei Beispielen illustriert: einer international vergleichenden Analyse des *AI Index Steering Committee* der Universität Stanford und aktuellen Analysen des Österreichischen Patentamts zur Anzahl und Entwicklung von Patentanmeldungen.

Im kürzlich erschienen Bericht des *AI Index Steering Committee* der Universität Stanford¹⁷³ wird Österreich in den Analysen nur insofern berücksichtigt, als erwähnt wird, dass mit dem Österreichischem Rat für Robotik und Künstliche Intelligenz ein entsprechendes beratendes Gremium existiert und eine Strategie in Entwicklung ist. In diesem Zusammenhang wurden allerdings auch diverse sekundärstatistische Daten

173 Vgl. Perrault (2019).

veröffentlicht, die im Rahmen des so genannten „Global AI Vibrancy Tool“¹⁷⁴ ausgewertet und verglichen wurden. Obgleich darin alle relevanten Aktivitäten der einzelnen Länder berücksichtigt werden, steht ein länderübergreifend vergleichendes Ranking nicht im Mittelpunkt. Eine Auswertung für Österreich ermöglicht dennoch einige interessante Erkenntnisse. Vergleicht man die dafür verwendeten Daten auf Basis jener, welche die Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner berücksichtigen, so zeigt sich, dass Österreich 2018 in den Bereichen Wirtschaft (ausgedrückt als Verbreitung beruflich relevanter KI-Kompetenzen in der Bevölkerung, Anzahl der gegründeten KI-relevanten Start-ups, Höhe der privaten Investitionen in solche Start-ups usw.) und Inklusion (ausgedrückt als Anteil von weiblichen Autoren in relevanten KI-Publikationen als einzig verfügbare Datenquelle) über dem Durchschnitt aller untersuchten Hochlohnstaaten lag. Im Bereich F&E (basierend auf Anzahl von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Patenten u.ä. sofern verfügbar) lag Österreich unter dem Durchschnitt. Insgesamt, d.h. durch einen entsprechenden *Composite Index* ausgedrückt, hat sich Österreich seit Beginn der Analysen 2015 leicht verbessert und liegt vor Ländern wie Deutschland, Dänemark oder Finnland. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die Vorreiter in Entwicklung und Anwendung von KI derzeit vor allem die USA und China sind. In ihrer 2019 veröffentlichten Analyse¹⁷⁵ kommen daher die Autorinnen und Autoren des *Centers for Data Innovation* zur Erkenntnis, dass die Vereinigten Staaten derzeit im Thema KI führend sind, wobei China rasch aufholt und die Europäische Union hinter beiden zurückliegt. Die USA waren demnach in vier der sechs untersuchten Kategorien (Talente, Forschung, Entwicklung und Hardware) führend, China in zwei (Adoption und Daten). Von 100 insgesamt maximal vergebenen Punkten in der Bewertungsme-

thodik dieser Analyse führen die USA mit 44,2 Punkten, gefolgt von China mit 32,3 und der Europäischen Union mit 23,5 Punkten.

Eine Analyse der Positionierung von Österreichs Unternehmen zumindest im europäischen Vergleich wird durch die geplante Abdeckung von KI im Rahmen der europaweiten Erhebung über den IKT-Einsatz in Unternehmen in diesem Jahr ermöglicht. Unter anderem soll es in einem Modul Fragen zu den Methoden zur Durchführung von *Big Data-Analysen* mittels Technologien der künstlichen Intelligenz, wie z.B. *Machine Learning*, *Natural Language Processing* oder *Natural Language Generation*, geben. 2021 soll dieselbe Erhebung ein eigenes Modul zum Thema KI beinhalten, das Fragen über die eingesetzten Technologien stellt, den Zweck des Einsatzes erhebt und zusätzlich abfragt, ob die angewandte Technologie vom Unternehmen selbst oder von externen Anbieterinnen und Anbietern entwickelt wurde. Im Februar 2020 haben zudem die Europäische Kommission und die OECD vereinbart, die von der EU eingerichtete AI Watch Plattform und das OECD AI Policy Observatory (OECD.AI) hinsichtlich der darin bzw. dafür genutzten Informationen zu harmonisieren. Die erste Phase der Zusammenarbeit konzentrierte sich auf den Aufbau einer Datenbank mit nationalen KI-Strategien und -Politiken. Im Zusammenhang mit dem koordinierten Plan zur künstlichen Intelligenz verpflichteten sich die EU-Mitgliedsstaaten, nationale KI-Strategien zu entwickeln, um ihre Politik und ihre Investitionen in die KI aufeinander abzustimmen. Die nächste Phase wird sich darauf konzentrieren, die Berichte von AI Watch und andere EU-Veröffentlichungen über das AI Policy Observatory zur Verfügung zu stellen, die Daten umfassender auszutauschen und enger an der Gestaltung verbesserter Methoden zur Datenerhebung zusammenzuarbeiten.¹⁷⁶ 2019 wurden in der Reihe *WIPO Technology Trends*¹⁷⁷,

174 Vgl. <https://vibrancy.aiindex.org/>

175 Vgl. Castro et al. (2019).

176 Vgl. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-commission-and-oecd-collaborate-global-monitoring-and-analysis-artificial-intelligence>

177 Vgl. WIPO (2019).

die sich auf die Expertise der World Intellectual Property Organization (WIPO) in der Patentdatenanalyse stützt, Analysen zu den globalen Trends im Themenfeld KI veröffentlicht. Diese Publikation gehört zu den ersten, die systematisch Trends in der KI-Technologie untersucht. Darin wird analysiert, welche Bereiche den größten Umfang an innovativer KI-Aktivität aufweisen, welche Unternehmen und welche Institutionen die KI-Entwicklung anführen und wo die zukünftigen Wachstumsmärkte liegen. Dazu hat das WIPO einen neuen Rahmen für das Verständnis der Entwicklungen in diesem Bereich entwickelt, wobei die KI-bezogenen Technologien so gruppiert wurden, dass sie drei Dimensionen der KI widerspiegeln: Techniken, die in der KI verwendet werden (z.B. maschinelles Lernen), funktionale Anwendungen (z.B. Sprachverarbeitung und *Computer Vision*) und Anwendungsbereiche (z.B. Telekommunikation und Logistik). Für jeden dieser Bereiche liefert dieser Bericht Daten und Analysen, die Trends, Hauptakteure, geographische Verteilung und Marktaktivitäten, einschließlich Übernahmen und Rechtsstreitigkeiten, aufzeigen.

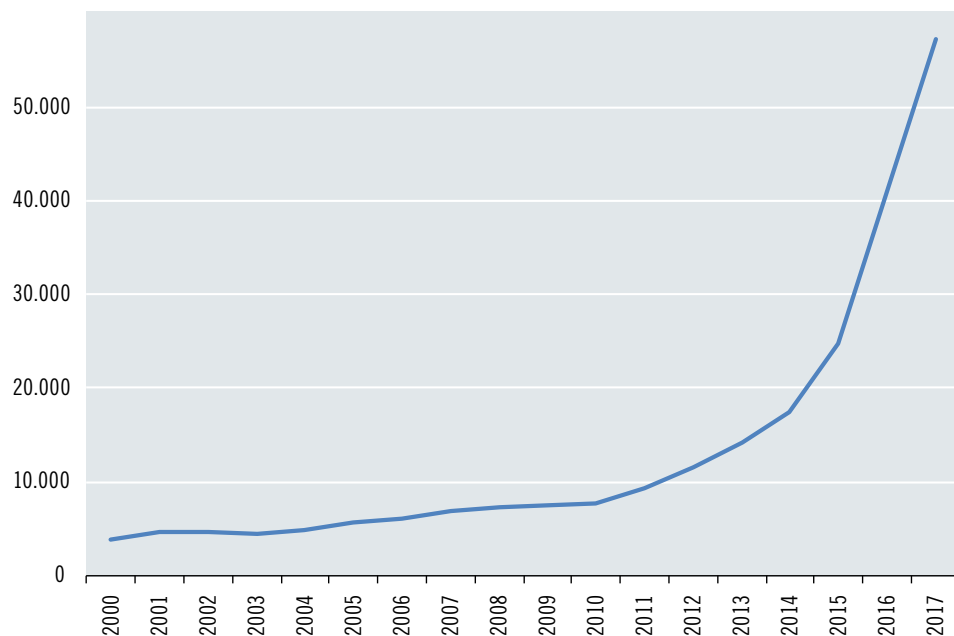
Die wesentliche Erkenntnis dieser Analyse besteht darin, dass KI-bezogene Erfindungen boomen und sich von der Theorie hin zur kommerziellen Anwendung verlagern: Das Verhältnis von wissenschaftlichen Arbeiten zu Erfindungen ist von 8:1 im Jahr 2010 auf 3:1 im Jahr 2016 zurückgegangen. Seit dem Aufkommen der künstlichen Intelligenz in den 1950er Jahren haben Innovatorinnen bzw. Innovatoren und Forscherinnen bzw. Forscher fast 340.000 Erfindungen im Zusammenhang mit der künstlichen Intelligenz angemeldet. Die Patentierung von Erfindungen im Zusammenhang mit der künstlichen Intelligenz nimmt rasch zu: Über die Hälfte der identifizierten Erfindungen wurden seit 2013 veröffentlicht. KI-bezogene Patente legen nicht nur KI-Techniken und -Anwendungen offen, sie beziehen sich oft auch auf ein Anwendungsgebiet oder eine Branche. Die Analyse des WIPO zeigt, dass viele Sektoren und Industrien

die kommerzielle Nutzung der KI erforschen. In der vorliegenden Analyse wurden zwanzig Anwendungsfelder identifiziert, und mindestens eines wurde in 62 % der gesamten identifizierten KI-Patentdaten erwähnt. Dazu gehören in der Reihenfolge ihrer Größenordnung: Telekommunikation (in 15 % aller identifizierten Patentedokumente genannt), Transport (15 %), Lebens- und Medizinwissenschaften (12 %) und persönliche Geräte, Computer und Mensch-Computer-Interaktion (11 %). Weitere Sektoren sind das Bankwesen, die Unterhaltung, die Sicherheit, die Industrie und das Verarbeitende Gewerbe, die Landwirtschaft und die Netzwerke (einschließlich sozialer Netzwerke, intelligenter Städte und des Internets der Dinge). Unternehmen, insbesondere solche aus Japan, den USA und China dominieren die Patentierungstätigkeit. Insgesamt repräsentieren Unternehmen 26 der Top 30 KI-Patentanmelder, während nur vier Universitäten oder öffentliche Forschungseinrichtungen sind. Dies gilt für die meisten KI-Techniken, Anwendungen und Bereiche. Von den Top 20 Unternehmen, die KI-bezogene Patente anmelden, haben 12 ihren Sitz in Japan, drei kommen aus den USA und zwei aus China. Japanische Unternehmen der Unterhaltungselektronik sind besonders stark vertreten. Trotz der Dominanz von Unternehmen in der KI spielen Universitäten und öffentliche Forschungsorganisationen eine führende Rolle bei Erfindungen in ausgewählten Bereichen der KI. Chinesische Organisationen stellen 17 der 20 führenden akademischen Akteure bei der Patentierung von KI sowie 10 der Top 20 bei KI-bezogenen wissenschaftlichen Publikationen.

Die Analysen des WIPO¹⁷⁸ zeigen, dass das Österreichische Patentamt den 15. Rang der relevantesten Patentämter der Welt im Bereich AI einnimmt, die gesamte Statistik allerdings von anderen Ländern/Patentämtern dominiert wird: United States Patent and Trademark Office, State Intellectual Property Office (China), Japan Patent Office, World Intellectual Property Organization und Europäisches Patentamt.

178 Vgl. WIPO (2019).

Abbildung 3-5: KI-Erfindungen (Patentfamilien) weltweit seit 2000



Quelle: Österreichisches Patentamt (2019).

Auf der Methodik des WIPO aufbauend, zeigen aktuelle Analysen des Österreichischen Patentamts in Abbildung 3-5 zunächst, dass die Gesamtanzahl der zum Patent angemeldeten KI-Erfindungen insbesondere seit 2012 eine rasante Entwicklung genommen hat. Abbildung 3-6 verdeutlicht dies anhand der Patentfamilie KI (d.h. einer Zusammenfassung aller Patentanmeldungen¹⁷⁹, die aus einer ursprünglichen Patentanmeldung hervorgegangen sind).

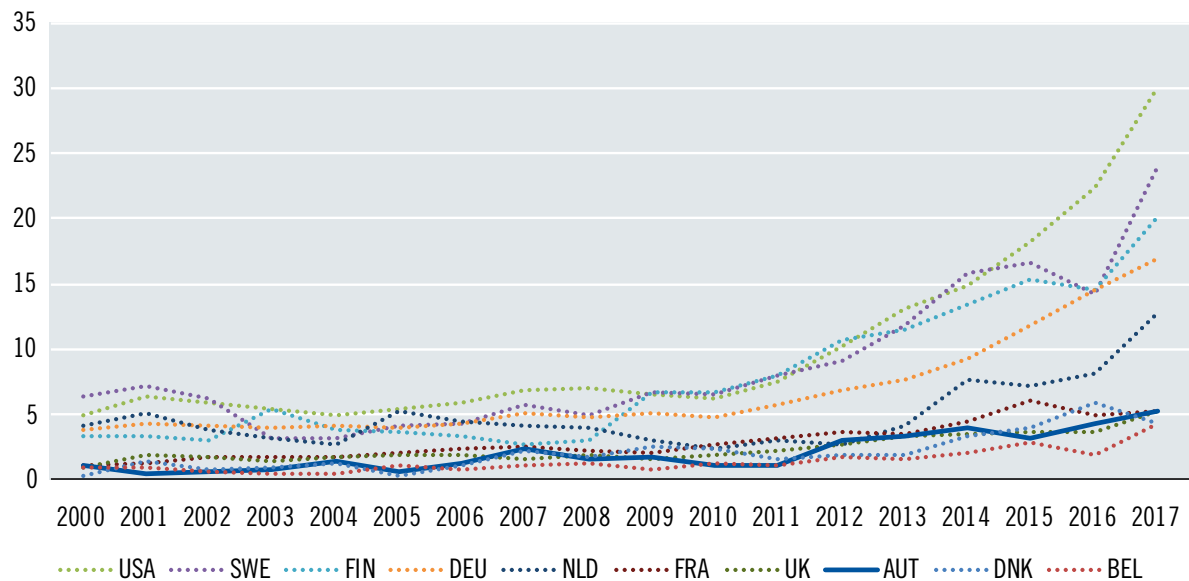
Wegen der unterschiedlichen Größe der Länder ist ein Vergleich der KI-Patentanmeldungen nur über normierte Größen sinnvoll, vor allem auf die Bevölkerungsanzahl (siehe Abbildung 3-6). Österreich liegt in diesen Analysen, die zusätzlich zur EU-28 die USA und Südkorea umfassen, für das letzte verfügbare Jahr 2017 auf Platz 11 dicht hinter dem Vereinigten Königreich und Frankreich. Südkorea steht allerdings mit großem Abstand auf Platz 1 mit einer im Vergleich

zu Österreich nahezu 13-fachen Anzahl von Patenten je 1 Million Einwohnerinnen und Einwohner. Unmittelbar relevante Vergleichsländer wie Schweden, Finnland, Deutschland und die Niederlande weisen immerhin noch eine 2,5-fache (Niederlande) bis 4,6-fache (Schweden) Patentintensität auf.

Die Dynamik der dahinterstehenden Entwicklungen ist für die analysierten Länder unterschiedlich (siehe Abbildung 3-7). Ausgehend von der Anzahl der Erfindungen aus dem Jahr 2000 hat sich die auf die Bevölkerungszahl normierte Anzahl der patentierten Erfindungen in Dänemark z.B. um den Faktor 12 erhöht und in Finnland nahezu versechsfacht. Österreich nimmt in der Analyse einen mittleren Platz ein und hat sich im Beobachtungszeitraum (leicht) dynamischer entwickelt als Frankreich, Deutschland, Schweden, die Niederlande und Belgien.

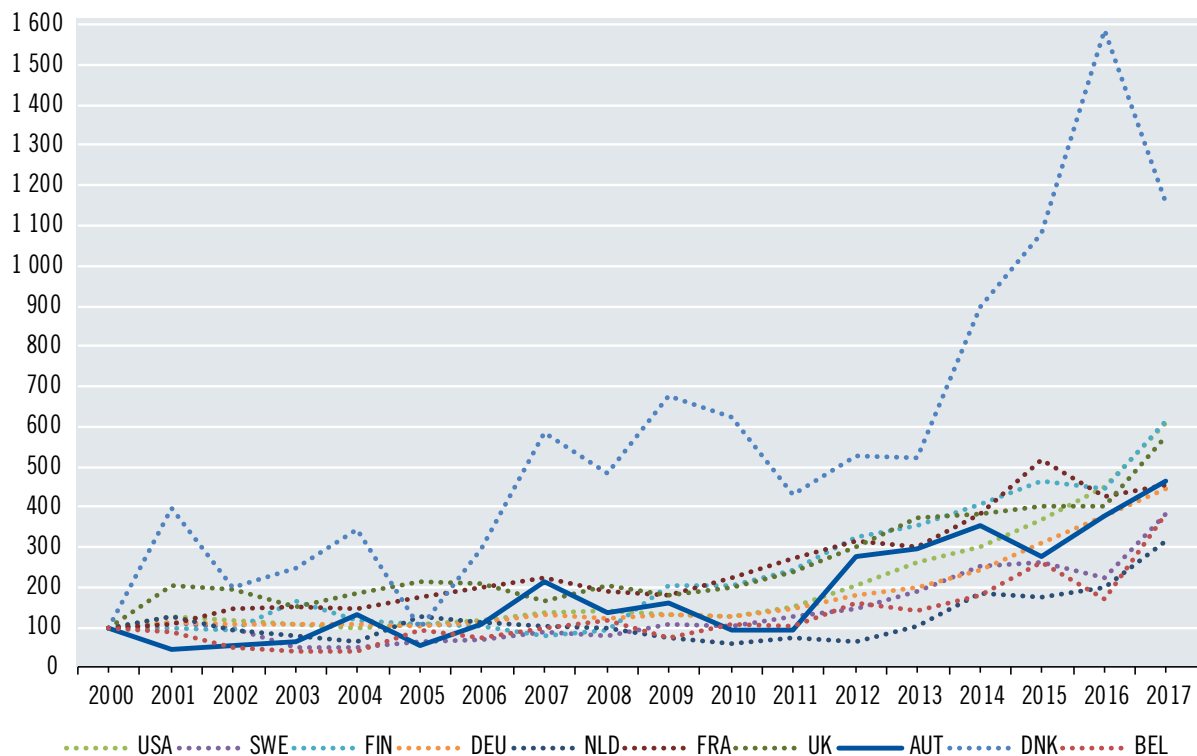
¹⁷⁹ Wird z.B. eine Erfindung in Österreich zum Patent angemeldet, kann diese später (üblicherweise innerhalb eines Jahres) z.B. auch in den USA und Südkorea angemeldet werden. Zusammen sind dies drei Patentanmeldungen, die alle die gleiche „Erfindung“ beschreiben. Diese drei Patentanmeldungen bilden zusammen eine Patentfamilie. Somit kann man eine Erfindung grob mit einer Patentfamilie gleichsetzen.

Abbildung 3-6: Anzahl Erfindungen (Patentfamilien) pro 1 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner; ausgewählte Vergleichsländer (Anmeldejahr 2017)



Quelle: Österreichisches Patentamt (2019).

Abbildung 3-7: Dynamik der Anzahl von Erfindungen (Patentfamilien) pro 1 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner; ausgewählte Vergleichsländer (Indexjahr 2000 = 100)



Quelle: Österreichisches Patentamt (2019).

3.7 KI in der öffentlichen Verwaltung

Der im November 2019 veröffentlichte Ergebnisbericht zur Erarbeitung eines Strategieplans für Künstliche Intelligenz¹⁸⁰ fasst u.a. die Ausgangssituation zur Nutzung von KI in der öffentlichen Verwaltung zusammen. Demzufolge wird Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung in eingeschränktem Maße bei Spezialanwendungen eingesetzt: Der Einsatz in einzelnen Dienstleistungen als Kommunikation mit Bürgerinnen und Bürgern (Chatbot, intelligente Suche, Prozessunterstützung etc.) wird derzeit erprobt. Allerdings kommen die beteiligten Expertinnen und Experten zum Ergebnis, dass das Bewusstsein bezüglich der Einsatzmöglichkeiten von KI in den Verwaltungsorganisationen noch nicht ausgeprägt ist. Es gibt dennoch einige Projekte auf allen Ebenen der Verwaltung, die auch dazu dienen, innerhalb der öffentlichen Verwaltung die notwendige Aufmerksamkeit zu schaffen. Potenzielle Anwendungen für KI jenseits der eigentlichen Verwaltungsprozesse des öffentlichen Sektors könnten künftig an den bereits existierenden Daten von Datenregistern, Prozessdaten, historischen Dokumentationen, Rechtsinformationen und -entscheidungen über Sensordaten bis hin zu Daten historischer Aufzeichnungen, wie etwa Wetterdaten, anknüpfen. Eines der identifizierten zentralen Handlungsfelder ist demzufolge der Umgang mit Daten und der Aufbau KI-relevanter Datenbanken unter Wahrung des Schutzes persönlicher Information. Für die Sicherstellung von diskriminierungsfreien KI-basierten Entscheidungen müssen potenzielle Verzerrungen in den zugrundeliegenden Daten eliminiert, und die Nachvollziehbarkeit und Transparenz solcher Entscheidungen bzw. der dazu führenden Prozesse eindeutig dargelegt werden.

Zentrale Herausforderungen liegen zudem im Aufbau von KI-Kompetenz auf den unterschiedlichsten Ebenen der Verwaltung, der Definition und kritischen

Bewertung möglicher Anwendungsfälle und in der Definition der „roten Linien“¹⁸¹ die Anwendung von KI durch den österreichischen Staat betreffend; das heißt u.a., Entscheidungen in der Verwaltung, die unmittelbare Auswirkungen auf Menschen haben, dürfen maschinell unterstützt, aber nicht durch Maschinen getroffen werden (siehe hierzu auch Kapitel 3.8).

Im Ergebnisbericht zur Erarbeitung eines Strategieplans für Künstliche Intelligenz¹⁸² wurden darüber hinaus Maßnahmen definiert, die geeignete Rahmenbedingungen für den KI-Einsatz in der Verwaltung schaffen können. Als zentral sind dabei die folgenden Maßnahmen zu nennen:

- Rechtsrahmen für den Einsatz von KI in der Verwaltung schaffen zur Verhinderung von Diskriminierungen oder systematischen Benachteiligungen und zur Wahrung persönlicher Rechte sowie des Datenschutzes
- KI-Check für neue Digitalisierungsvorhaben (z.B. im Rahmen einer wirkungsorientierten Folgenabschätzung)
- Entwicklung einer Datenstrategie/-konzeption/-infrastruktur des öffentlichen Sektors, also die Diskussion und Regelung der Zurverfügungstellung großer öffentlicher Datenmengen, respektive begleitender regulatorischer oder organisatorischer Maßnahmen (Daten-Hubs) für die KI-Forschung, aber auch Unternehmen
- (Innovationsfördernde) öffentliche Beschaffung nutzen, d.h. die öffentliche Verwaltung agiert als Nachfrager für ethische KI oder für Anwendungen in bestimmten Bereichen wie etwa Gesundheit o.ä., kann dadurch Märkte definieren und Standards setzen
- Optimierung der Abläufe in der Verwaltung durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz, um Informationsverpflichtungen von Unternehmen sowie Bürgerinnen und Bürger an die Verwaltung durch den Einsatz von KI zu reduzieren

180 Vgl. BMVIT und BMDW (2019b).

181 Vgl. BKA (2020).

182 Vgl. BMVIT und BMDW (2019b).

Es gibt darüber hinaus derzeit keinen einfachen Überblick über öffentliche KI-Anwendungen in Österreich. Auch im Rahmen einer aktuellen Studie des BMVIT¹⁸³ konnten die dafür befragten Expertinnen und Experten nur vereinzelt Beispiele für öffentliche Anwendungen von KI geben. Für den engeren Bereich der Hoheitsverwaltung wurde relativ häufig auf Anwendungen im Bereich der Sicherheit verwiesen, wie z.B. Mustererkennung im Betrugsbereich, Bilderkennung für kriminologische Analysen oder Videoanalysen für Sicherheitsanwendungen. Sehr wichtige KI-Anwendungen werden derzeit im medizinischen/Gesundheitsbereich erwartet. Dort bestehen auch in Österreich eine Reihe von Entwicklungen, Unternehmen und Anwendungen in der Praxis. Aktuelle Anwendungsbeispiele für KI in der Verwaltung umfassen darüber hinaus etwa KI im elektronischen Akt (ELAK). Im Rahmen der Weiterentwicklung bzw. Erneuerung des ELAKs sollen zukünftig KI-Methoden eingesetzt werden, die Benutzerinnen und Benutzer bei Entscheidungen und Handlungsweisen unterstützen, eine Zeitersparnis liefern und die Arbeitsläufe verkürzen. Insbesondere verwendet die darin eingebaute intelligente Suchfunktion KI für eine höhere Treffsicherheit durch semantische Vorschläge. Zudem wird KI für einige Aufgaben in der elektronischen Kommunikation eingesetzt, wie eine automatisierte Erkennung von Absendern, die automatische Beschlagwortung, Protokollierung und Zuordnung von Informationen. KI wird auch im Zusammenhang mit den digitalen Amtsservices der Plattform *oesterreich.gv.at* eingesetzt: der *Chatbot Mona* steht hierbei als Verwaltungsassistentin zur Verfügung und ist derzeit bei den Themen Reisepass-Erinnerungsservice und Handy-Signatur aktiv und wird kontinuierlich ausgebaut. Der Chatbot kam im Zuge der „Corona-Krise“ auch am Unternehmensserviceportal USP als Drehscheibe für unternehmensrelevante Informationen während der Krise in Einsatz.

Auch die Stammzahlenregisterbehörde setzt derzeit bereits auf Serviceverbesserung durch Automatisierungslösungen (*Robotic Process Automation*) und KI-Elemente, um Suchläufe zu reduzieren und Ergebnisse/Daten für Fachreferentinnen und Fachreferenten aufzubereiten. Derzeit in Planung ist ein Pilotprojekt des Bundesministeriums für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, das automatische Empfehlungen für passende Förderungen für Unternehmen mithilfe von KI ermöglichen soll. Da sich die Voraussetzungen für Förderungen in logischen Regeln („wenn – dann“) abbilden lassen, ist das Ziel dieser Initiative eine maschinenlesbare Abbildung der Voraussetzungen für Förderungen.

Die vom BMVIT beauftragte Analyse zum „AI Potenzial in Österreich“¹⁸⁴ kommt zum Schluss, dass in der öffentlichen Verwaltung derzeit in Österreich einige zentrale Hürden für den Einsatz von KI bestehen. Ein wichtiger Hinderungsgrund für die Anwendung liegt darin, dass die öffentliche Verwaltung prinzipiell Daten nur für den Zweck verwenden darf, für den sie erhoben wurden. Daher werden im öffentlichen Bereich häufig regelbasierte Systeme, die vorwiegend nicht aus persönlichen Daten lernen, eingesetzt. Die mangelnde gesetzliche Klarheit über den Einsatz von KI-Systemen im öffentlichen Bereich bedeutet auch eine starke Zurückhaltung der Verantwortlichen. Um mehr Klarheit zu schaffen, bedürfte es einer entsprechenden Datenschutzdebatte bzw. einer Ausweitung auf eine Datennutzungsdebatte. Ein weiterer Weg kann die Einrichtung eines öffentlichen oder öffentlich dominierten Kompetenzzentrums für KI und Daten sein, in welchem der gesamte Bereich der verwaltungsrelevanten KI-Aktivitäten von der Forschung bis hin zur Implementierung und so genannten *Regulatory Sandboxes* abgedeckt wird. Hier müssten neben rechtlichen und technischen Aspekten sowie Standardisierungen vor allem auch aktuelle Forschungsfragen behandelt werden,

183 Vgl. Prem und Ruhland (2019).

184 Vgl. Prem und Ruhland (2019).

wie z.B. Fragen zu Anonymisierung, die Privatsphäre beibehaltendes maschinelles Lernen¹⁸⁵ oder homomorphen Verschlüsselungsverfahren.¹⁸⁶ Das aktuelle Regierungsprogramm greift einige dieser Punkte auf.

Ein weiterer Grund für die Zurückhaltung bei KI-Anwendungen in den Kernbereichen der öffentlichen Verwaltung liegt darin, dass im Verlauf der KI-Entscheidungsfindung die Verantwortungskette nicht bei einer Person, sondern bei einem Algorithmus endet. Ein Beispiel für einen solchen Kernbereich sind Beratungssysteme, die unverbindliche Unterstützung anbieten. Aber auch hier können sehr schnell komplexe Rechtsfragen entstehen, wenn aufgrund von Empfehlungen etwa Terminversäumnisse oder andere Probleme für die Betroffenen zustande kommen. Ebenso kann die öffentliche Verwaltung in Bereichen tätig werden, in denen Objekte (und keine Personen) betroffen sind. In diesem Kontext sind z.B. KI-Anwendungen im automatisierten Verkehr ein möglicher Schwerpunkt oder auch das Thema Effizienzverbesserungen in öffentlichen Dienstleistungen. Folglich wird der gesamte Bereich der „Smart City“ häufig auch als Gebiet mit hohem KI-Potential genannt. Dezierte Anwendungen wären hier z.B. Verbrauchsprognosen, Routenoptimierungen, Vorhersagen, aber auch Energieoptimierungen von Gebäuden oder vorausschauende städtebauliche Planung.

3.8 Ethik und KI

Der Einsatz von KI kann für Einzelpersonen und auch für die Gesellschaft in ihrer Gesamtheit Nutzen stiften, gleichzeitig kann er aber auch erhebliche Risiken und – mitunter schwer absehbare oder messbare – Konsequenzen mit sich bringen. Die von der EU-Kommission eingesetzte Expertinnen- und Expertengrup-

pe für künstliche Intelligenz¹⁸⁷ nennt dabei insbesondere Gefahren für die Demokratie, Rechtsstaatlichkeit, Verteilungsgerechtigkeit oder den menschlichen Geist.

Mit der Nutzung von personenbezogenen Daten geht das Risiko einher, dass Macht- und Informationsasymmetrien verstärkt und missbraucht werden. Diese sind in allen Lebensbereichen zu finden, z.B. zwischen Lehrenden und Lernenden, zwischen Unternehmen und Konsumentinnen/Konsumenten oder zwischen Arbeitgeberinnen/Arbeitgebern und Arbeitnehmerinnen/Arbeitnehmern. Kinder und Jugendliche sind dabei besonders schutzbedürftig. Daten, die für KI genutzt werden, sollen daher immer transparent aufbereitet werden, sodass Nutzerinnen und Nutzer stets wissen, welche Daten gespeichert und wofür diese verwendet werden. Dementsprechend ist eine zentrale Frage, welche Akteure als Anbieter von KI-Systemen auftreten und wie sie mit den generierten Daten umgehen. Dabei besteht die Gefahr, dass einzelne multinationale Unternehmen und Plattformen über ihre Hard- und Software zunehmend Einfluss auf wesentliche Lebensbereiche wie Bildung oder Gesundheit gewinnen.

Tatsächlich ist es bei bestimmten KI-Verfahren für Nutzerinnen und Nutzer und auch für Programmierenden und Programmierer selbst nicht möglich, nachzuvollziehen, aufgrund welcher Faktoren die KI mit ihrer Umwelt interagiert, da die zugrundeliegenden Algorithmen zwar von Programmierenden und Programmierern aufgesetzt wurden, allerdings selbstlernend eigene Rückschlüsse ziehen (Black Box). Dieser Umstand kann zu Intransparenz führen. *Open Source* Technologien sollen daher den Vorteil größerer Transparenz bieten. In der österreichischen Open Innovation Strategie ist die Verankerung von *Open Science*, also das Ziel einer offenen und kollaborativen Arbeitsweise von Forscherinnen und Forschern in enger

185 *Privacy preserving machine learning*.

186 Derartige Verfahren erlauben z.B. Operationen auf Datenbankinhalten durchzuführen und auszugeben, ohne die Inhalte der Datenbanken selbst dabei preiszugeben.

187 Vgl. Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz (2019, 2).

Zusammenarbeit mit Stakeholdern und der Zivilgesellschaft, explizit festgehalten.¹⁸⁸ Da sich Algorithmen durch das Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer stets weiterentwickeln, um ihr eigenes Verhalten anzupassen, reproduzieren sie zum Teil den in der grundlegenden Datenstruktur enthaltenen Rassismus und Sexismus. Die Expertinnen- und Experten-Gruppe der Europäischen Kommission für künstliche Intelligenz empfiehlt daher in ihren Ethik-Leitlinien, dass Nutzerinnen und Nutzern stets *„das notwendige Wissen und die Mittel zur Verfügung gestellt werden [sollen], um die KI-Systeme hinreichend zu verstehen und mit ihnen interagieren zu können, und sie sollten möglichst in die Lage versetzt werden, das System angemessen bewerten oder sich ihm entgegenstellen zu können.“*¹⁸⁹ Handlungsleitend für das Funktionieren von KI-Systemen muss der Grundsatz der Selbstbestimmung der Nutzerinnen und Nutzer sein. Der Vorrang menschlichen Handelns und der menschlichen Aufsicht gegenüber KI ist daher eine wesentliche Ethik-Leitlinie. Dementsprechend ist in Artikel 22 der DSGVO das Recht einer Person festgehalten, nicht einer ausschließlich auf einer automatisierten Verarbeitung beruhenden Entscheidung unterworfen zu werden.

Die von der EU-Kommission eingesetzte Gruppe von Expertinnen und Experten für künstliche Intelligenz hat in ihren Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdig KI vier ethische Grundsätze definiert, die neben den umfassenden, unteilbaren Rechten der internationalen Menschenrechte, der EU-Verträge und der EU-Grundrechtecharta die Basis zur Bewältigung der beschriebenen Herausforderungen darstellen (siehe auch Abbildung 3-8):

1. Achtung der menschlichen Autonomie
2. Schadensverhütung
3. Fairness
4. Erklärbarkeit

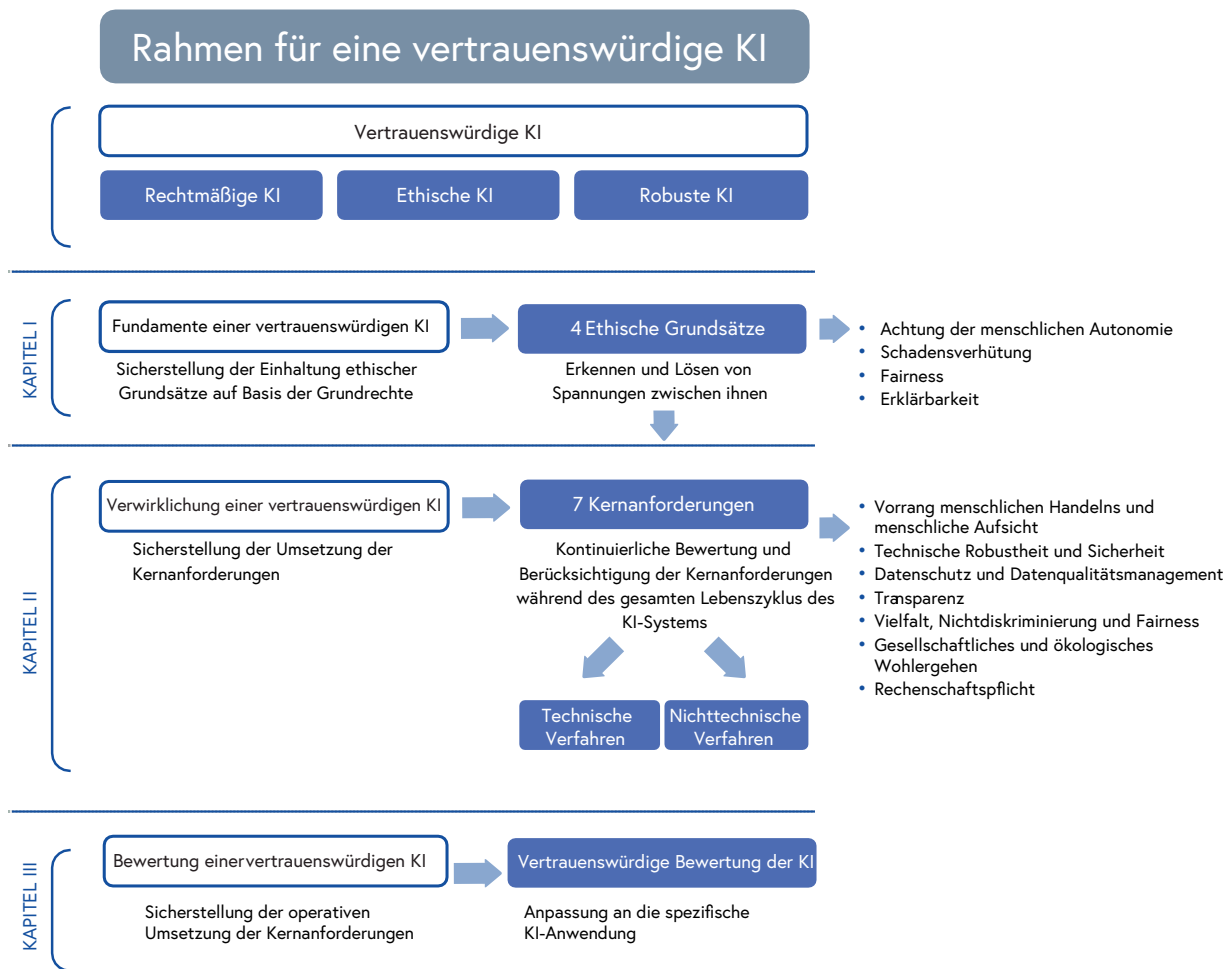
So sieht der Grundsatz der Achtung der menschlichen Autonomie vor, dass Menschen in der Lage sein müssen, die Selbstbestimmung über die eigene Person in vollem Umfang und wirksam auszuüben, wenn sie mit KI-Systemen interagieren. KI-Systeme sollen Menschen nicht auf ungerechtfertigte Weise unterordnen, nötigen, täuschen, manipulieren, konditionieren oder in eine Gruppe drängen. KI-Systeme sollen vielmehr dazu dienen, die kognitiven, sozialen und kulturellen Fähigkeiten des Menschen zu stärken, zu ergänzen und zu fördern. Gemäß dem zweiten Grundsatz sollen KI-Systeme Schäden weder verursachen noch verschärfen oder sich auf andere Art und Weise auf Menschen negativ auswirken. Hierzu zählt der Schutz der Menschenwürde sowie der geistigen und körperlichen Unversehrtheit. Ein besonderes Augenmerk ist dabei auf Situationen zu legen, in denen KI-Systeme durch ungleiche Macht- oder Informationsverteilung negative Auswirkungen verursachen oder verschärfen können, etwa zwischen Arbeitgeberinnen und Arbeitgebern und Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern, Unternehmen und Verbrauchern oder Regierungen und Bürgerinnen und Bürgern. Ebenso von der Schadensverhütung umfasst sind die Umwelt und alle Lebewesen. Der Grundsatz der Fairness bezieht sich auf die Gewährleistung der Nicht-Diskriminierung und Nicht-Stigmatisierung, der Chancengleichheit, sowie auf die Möglichkeit, sich gegen Entscheidungen von KI-Systemen zu wehren und wirksame Rechtsmittel einlegen zu können. Der Grundsatz der Erklärbarkeit bedeutet, dass Prozesse stets transparent dargelegt sein müssen, dass die Fähigkeiten und der Zweck von KI-Systemen offen kommuniziert, und dass Entscheidungen – im größtmöglichen Umfang – den direkt und indirekt betroffenen Personen erklärbar sein müssen.¹⁹⁰

188 Vgl. BMWFW und BMVIT (2016).

189 Vgl. Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz (2019).

190 Ebenda.

Abbildung 3-8: Rahmen für eine vertrauenswürdige KI



Quelle: Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz (2019).

Der österreichische Rat für Robotik und Künstliche Intelligenz empfiehlt, diese europäischen Ethik-Richtlinien in allen Belangen des österreichischen Strategieprozesses zur Erstellung einer KI-Strategie zu berücksichtigen und diese künftig umzusetzen.¹⁹¹

3.9 Resümee

Im Kontext der voranschreitenden Digitalisierung als Megatrend in den nationalen und internationalen Bil-

dungs-, Wissenschafts- und Wirtschaftssystemen gewinnen Technologien und Anwendungen aus dem Bereich Künstlicher Intelligenz insbesondere aufgrund der Verfügbarkeit großer Datenmengen und der stetigen Verbesserung von Algorithmen an Bedeutung. Unter Künstlicher Intelligenz werden künstliche Systeme verstanden, die scheinbar intelligentes, d.h. selbstlernendes Verhalten aufweisen und deshalb mit einem gewissen Grad an Autonomie agieren. Der Einsatz von KI wird zu grundlegenden Veränderungen führen und kann zur Lösung der gro-

¹⁹¹ Vgl. Österreichischer Rat für Robotik und Künstliche Intelligenz (2019).

Ben gesellschaftlichen Herausforderungen beitragen; KI kann ebenso dazu beitragen, die internationale Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen zu sichern und Arbeitsplätze zu schaffen bzw. zu erhalten.

Dementsprechend gibt es in Österreich ein breites politisches Bekenntnis zu KI und seinen Anwendungsmöglichkeiten sowie der notwendigen Berücksichtigung entsprechender ethischer Leitlinien und rechtlicher Rahmenbedingungen. Dies spiegelt sich nicht zuletzt in der durch einen Ministerratsvortrag ausgelösten Strategieentwicklung sowie dem Regierungsprogramm der aktuellen Bundesregierung wider.

Österreichische Forschungseinrichtungen sind im gesamten KI-bezogenen Technologiespektrum aktiv. Erkennbare Schwerpunkte finden sich in den Bereichen maschinelles Lernen, symbolische Methoden, Robotik und autonome Systeme. KI-Forschung wird dementsprechend fast österreichweit betrieben, regionale Schwerpunkte existieren in Wien und Graz, Linz (und Hagenberg) und Klagenfurt mit erkennbaren KI-Aktivitäten in Innsbruck, St. Pölten, Klosterneuburg und Salzburg. An nahezu allen österreichischen Universitäten gibt es nachweislich KI-Forschungsaktivitäten, wobei neben den technischen Universitäten in Wien und Graz auch die Universität Wien und die JKU Linz ausgesprochene Zentren der österreichischen, akademischen KI-Forschung sind.

Anwendungsbereiche von KI in der Hochschulbildung, die bereits diskutiert und z.T. erprobt werden, sind *Learning Analytics* und Intelligente Tutoren Systeme. Durch den Einsatz von KI sollen Lernende ihrem Kompetenzniveau entsprechend gezielt gefördert und individueller unterstützt werden können. Gleichzeitig sollen Lehrende entlastet und die Unterrichtsqualität für alle verbessert werden.

In der hochschulischen Lehre wird das Thema KI traditionell in den Bachelor- und Masterstudien der Kerndisziplin Informatik bzw. im Studium „Data Science“ abgedeckt, wie sie an den Technischen Universitäten Wien und Graz und an den Universitäten Wien, Innsbruck, Salzburg und Klagenfurt angeboten werden. Die JKU Linz bietet seit Wintersemester

2019 als erste österreichische Universität ein Bachelor- sowie ein Masterstudium „Künstliche Intelligenz“ an.

Die Aktivitäten österreichischer Unternehmen im Thema KI sind derzeit nur begrenzt erfassbar. Es kann auf der Basis aktueller Analysen dennoch davon ausgegangen werden, dass mehrere hundert Unternehmen sich in unterschiedlicher Art und Weise sowie Intensität mit KI auseinandersetzen, Lösungen entwickeln bzw. einsetzen. Die meisten dieser Unternehmen sind Software-Entwickler und Unternehmens-/Marktberater. Die entsprechenden Anwendungsfelder korrespondieren mit österreichischen Stärkefeldern in der Herstellung, vor allem Fahrzeug- und Maschinenbau. Mit Hinblick auf die Dichte an KI-aktiven Unternehmen (d.h. Anteil dieser an allen Unternehmen eines Sektors) stehen die Herstellung pharmazeutischer Erzeugnisse (20 %), die Mineralölverarbeitung (20 %), Versicherungen (8 %) und Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (4 %) hervor. Insgesamt ist erkennbar, dass österreichische Unternehmen KI vor allem für die Automatisierung, Prozessoptimierung und Effizienzsteigerung anwenden.

Der potenziell disruptive Charakter von KI selbst und die entsprechenden Anwendungen werden auch in Österreich den Strukturwandel vorantreiben. Darüber hinaus ist für Unternehmen die Entwicklung und Anwendung von KI mit einer Reihe von Herausforderungen verbunden, insbesondere solche regulatorischer aber auch technischer Natur, Sicherheit und Datenschutz (z.B. personenbezogene Daten), sowie den notwendigen und verfügbaren Kompetenzen zur Anwendung von KI (vor allem die Verfügbarkeit von Personal). Insbesondere für KMU stellt neben den (hohen) Investitionskosten und dem Fachkräftemangel, die Frage der KI-relevanten Datenmenge und -qualität Hürden für eine breitere Anwendung von KI dar.

Für die Feststellung der relativen Position Österreichs im Themenfeld KI gibt es derzeit nur eingeschränkte Informationen. Mit der geplanten Abde-

ckung von KI im Rahmen der nächsten (2020) europäischen Erhebung über den IKT-Einsatz in Unternehmen wird diese Situation verbessert. Unter anderem soll es in einem Modul Fragen zu den Methoden zur Durchführung von *Big Data-Analysen* mittels Technologien der künstlichen Intelligenz geben. 2021 soll dieselbe Erhebung ein eigenes Modul zum Thema KI beinhalten.

Das *AI Index Steering Committee* der Universität Stanford hat 2019 länderspezifische Analysen im „Global AI Vibrancy Tool“ veröffentlicht. Normiert auf die Bevölkerungszahl lag Österreich 2018 darin in den Bereichen Wirtschaft (als Ausdruck der Verbreitung beruflich relevanter KI-Kompetenzen in der Bevölkerung, Anzahl der gegründeten KI-relevanten Start-ups, Höhe der privaten Investitionen in solche Start-ups usw.) und Inklusion (ausgedrückt durch Anteil weiblicher Autoren relevanter KI-Publikationen als einzig verfügbare Datenquelle) über dem Durchschnitt aller untersuchten Hochlohnstaaten. Im Bereich F&E (basierend auf Anzahl von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Patenten u.ä. sofern verfüg-

bar) lag Österreich unter dem Durchschnitt. Insgesamt hat sich Österreich seit Beginn der Analysen 2015 leicht verbessert und liegt vor Ländern wie Deutschland, Dänemark oder Finnland. International liegen allerdings vor allem die USA und China deutlich vor allen anderen Ländern. Aktuelle Analysen des Österreichischen Patentamts zeigen, dass die Gesamtanzahl der KI-bezogenen Patentanmeldungen insbesondere seit 2012 eine rasante Entwicklung genommen hat. Österreich liegt in diesen Analysen, die neben den USA, Südkorea und die EU-28 umfassen, für das letzte verfügbare Jahr 2017 auf Platz 11 dicht hinter dem Vereinigten Königreich und Frankreich. Südkorea belegt mit großem Abstand Platz 1 (gefolgt von Irland, den USA, Schweden und Finnland) mit einer im Vergleich nahezu 13-fachen Anzahl von Patenten je 1 Million Einwohnerinnen und Einwohner. Schweden, Finnland, Deutschland und die Niederlande weisen zwar eine höhere Patentintensität auf, Österreich hat sich seit dem Jahr 2000 aber dynamischer entwickelt.

4. FTI-Evaluierungskultur und -praxis

Evaluierungen fungieren als wichtiges Instrument der FTI-Politik und Verwaltungsführung, das dazu beiträgt, Transparenz, Rechenschaftslegung und eine evidenzbasierte Entscheidungsfindung zu unterstützen. Die Durchführung erfolgt in Österreich auf Basis allgemeiner gesetzlicher Erfordernisse, spezifischer Anforderungen im Kontext von Richtlinien und Fördertätigkeiten sowie haushaltsrechtlichen Maßgaben oder auch auf freiwilliger Basis.¹⁹² Institutionell wird das Politikfeld FTI vor allem durch das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), das Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) und das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) bestimmt. Diese sind, oft gemeinsam auftretend, die wesentlichen Auftraggeberinnen für Evaluierungen auf Bundesebene. Die Gegenstände von Evaluierungen – oft FTI-Programme – werden wiederum zumeist von Agenturen im Auftrag eines Trägers/Ministeriums umgesetzt. Diese Agenturen sind im Bereich der angewandten Forschung die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) sowie die Austrian Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (aws). Im Bereich der Grundlagenforschung ist es der Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF).

Österreich liegt hinsichtlich der Anzahl von Evaluierungen im FTI-Bereich im europäischen Spitzenfeld. Studien, die sich dem Umgang mit Evaluierungen widmen, unterstreichen die im Allgemeinen hohe Professionalität und Qualität österreichischer Evaluierungen.¹⁹³ Andererseits sind eine zunehmende Institutionalisierung und Routinisierung zu beobachten – mit Auswirkungen auf den Nutzen von und das Lernen aus Evaluierungen.¹⁹⁴ Daher hat in den letzten Jahren ein reger Diskurs über Möglichkeiten, Funktionen und Nutzen von Evaluierungen, Ansprüche an Evaluierungen und den Umgang mit Evaluie-

rungen stattgefunden.¹⁹⁵ Dieser Diskurs hat nicht nur zu neuen Standards der Evaluierung in der Forschungs- und Technologiepolitik geführt¹⁹⁶, sondern spiegelt sich auch in aktuellen Entwicklungen und Herausforderungen wider. Dazu zählen u.a. die Diskussion über die Erteilung eines für die jeweilige Dauer des Evaluierungsvorhabens begrenzten Zugangs für Evaluatorinnen und Evaluatoren zur geplanten österreichweiten Forschungsförderungsdatenbank sowie die Zugänglichkeit von Registerforschungsdaten und Mikrodaten der amtlichen Statistik für die Wissenschaft. Über Letzteres sowie über die Marktsituation im Bereich der FTI-Evaluierung in Österreich wird im Abschnitt 4.1 berichtet.

4.1 Aktuelle Entwicklungen

Zusätzlich zu den aktuellen Evaluierungen, die im FTI-Bereich durchgeführt wurden und über die auszugsweise in Kapitel 4.2 berichtet wird, werden hier weitere aktuelle Entwicklungen, die strukturell für die österreichische Evaluierungspraxis bedeutend sind, dargelegt. Diese sind:

1. Zugang zu Mikrodaten der amtlichen Statistik und zu Registerforschungsdaten
2. Marktsituation im Bereich der FTI-Evaluierung in Österreich

Zugang zu Mikrodaten der amtlichen Statistik und zu Registerforschungsdaten

Im aktuellen Regierungsprogramm¹⁹⁷, das Anfang Jänner 2020 veröffentlicht wurde, ist der Innovation durch Transparenz und Zugang zu wissenschaftlichen Daten ein eigenes Subkapitel gewidmet. Zur Ermöglichung von Registerforschung wurde 2019 eine Arbeitsgruppe im BMBWF gegründet, welche die gesetzlichen Grundlagen ausarbeitet, eine Register-

192 Vgl. Streicher et al. (2019).

193 Vgl. Tsipouri und Sidiropoulos (2014); Dinges und Schmidmayer (2010); Reiner und Smoliner (2012), BMWFW und BMVIT (2017).

194 Vgl. Streicher (2017); Landsteiner (2015); Biegelbauer (2013).

195 Vgl. OECD (2018a); BMWFW und BMVIT (2017); Warta und Philipp (2016).

196 Vgl. fteval (2019). https://www.fteval.at/content/home/standards/fteval_standards/

197 Vgl. BKA (2020).

identifikation erstellt und ein inhaltliches Pilotprojekt anhand einer den Bildungsbereich umfassenden Forschungsfrage im Jahr 2020 durchführen lässt, um den Nutzen von Registerforschung aufzuzeigen. Außerdem ist im Regierungsprogramm 2020 – 2024 die Einrichtung eines „Austrian Micro Data Center“ bei der Statistik Austria vorgesehen, um in einem *One-Stop-Shop* Datenzugänge für die Wissenschaft zu Mikrodaten der amtlichen Statistik und zu Registerdaten aller Bundesministerien zu schaffen, welche die europarechtlichen Vorgaben des Statistik- und Datenschutzrechts berücksichtigen.

Marktsituation im Bereich der FTI-Evaluierung in Österreich

Die Österreichische Plattform für Forschungs- und Technologiepolitikevaluierung (fteval) hat im Jahr 2019 eine Studie¹⁹⁸ zur Untersuchung der Marktsituation im Bereich der FTI-Evaluierung in Österreich in Auftrag gegeben. Ziel der Studie war es, die Beschaffenheit des österreichischen Marktes für wissenschaftliche FTI-Evaluierungen, insbesondere hinsichtlich Marktgröße und Marktvolumen, Marktstruktur sowie Charakteristika der Marktteilnehmenden zu erheben. Darüber hinaus wurden auch Einschätzungen der Marktteilnehmenden hinsichtlich der Markt- bzw. Wettbewerbssituation sowie relevanter Entwicklungen erhoben. Die Untersuchung umfasste 107 Evaluierungen im FTI-Bereich im Untersuchungszeitraum von zehn Jahren (2009 bis 2018). Kernstück der Studie bildeten empirische Befunde auf Basis von Sekundärdaten¹⁹⁹ sowie einer im Zeitraum von Mai bis Juni 2019 durchgeführten Befragung von Marktteilnehmenden. Der Rücklauf betrug ca. 90 %.

Über den gesamten Zeitraum betrachtet lag die Leitung FTI-politischer Evaluierungen in ca. neun von zehn Fällen bei einer österreichischen Einrichtung. Knapp drei Viertel aller Evaluierungen wurden von Einrichtungen durchgeführt, die mit Stand Juni 2019

auch Mitglied der österreichischen Evaluierungsplattform fteval waren. Der Anteil an fteval-Mitgliedern an den durchgeführten Evaluierungen ist in den letzten Jahren jedoch zurückgegangen, weil neue Anbieter hinzugekommen sind. Das durchschnittliche jährliche Auftragsvolumen zwischen 2016 und 2018 liegt bei ca. 755.000 € für FTI-relevante Evaluierungen insgesamt. Bei den 38 identifizierten FTI-relevanten Evaluierungen in diesem Zeitraum entspricht das einem durchschnittlichen Auftragsvolumen von etwas unter 60.000 €.

Gemessen am Gesamtumsatz sind Einrichtungen unterschiedlichster Größe, die Evaluierungen im FTI-Bereich anbieten, auf dem österreichischen Markt vertreten. Diese Anbieter sind vielfach international aktiv: Acht von zwölf geben an, in ausgewählten europäischen Ländern tätig zu sein. Für mehr als die Hälfte stellt die gesamte EU einen Markt dar. Nahezu alle befragten Anbieter sind zudem in den letzten Jahren im Zuge von FTI-Evaluierungen eine Kooperation mit anderen Partnern eingegangen. Für die befragten Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer spielen FTI-Evaluierungen im Rahmen ihrer Geschäftstätigkeit eine wichtige, jedoch nicht die Hauptrolle. 2018 lag der Anteil an entsprechenden Evaluierungen am Gesamtbudget bzw. -umsatz bei 27 % (im Inland vergeben) bzw. 15 % (im Ausland vergeben). Für die Jahre bis 2023 wird eine leichte Verschiebung der Anteile zugunsten von Evaluierungen, die im Ausland vergeben werden, erwartet.

Während nur 25 % der befragten Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer den Wettbewerb auf nationaler Ebene als zuletzt gleichbleibend einschätzen, attestieren 67 % (acht von zwölf) eine verschärfte Wettbewerbssituation, wobei diese auf internationaler Ebene noch ausgeprägter wahrgenommen wird (82 %). Auch sieben von acht der befragten Auftraggeberinnen und Auftraggeber schätzen den Wettbewerb im Inland als sehr stark ein.

¹⁹⁸ Vgl. Streicher et al. (2019).

¹⁹⁹ Sekundärdaten wurden den folgenden Quellen entnommen: fteval Repositorium, Veröffentlichungen der Bundesforschungsdatenbank, Internetauftritte der relevanten Ministerien und Förderagenturen sowie öffentliche Mittler und Evaluierungsanbieter; Beantwortung parlamentarischer Anfragen und Vergabebekanntmachungen im „Supplement zum Amtsblatt der EU“.

Die Professionalität der österreichischen Anbieterinnen und Anbieter wird als „sehr hoch“ (50 %) bzw. „hoch“ (50 %) wahrgenommen (jeweils vier von acht). Es findet sich auch die Einschätzung, dass bei Anbieterinnen und Anbietern aus anderen Ländern keine höhere Qualität als bei österreichischen festzustellen sei. Insgesamt konnten die manchmal geäußerten Vermutungen, wonach der österreichische Evaluierungsmarkt von einer geringen Wettbewerbsintensität und einer vergleichsweise kleinen Zahl an Anbieterinnen und Anbietern geprägt sei, im Rahmen dieser Untersuchung nicht bestätigt werden. Der Markt stellt die Auftragnehmenden vor allem durch seine geringe Größe, eine geringe Anzahl von Auftraggebern, den Markteintritt neuer Mitbewerberinnen und Mitbewerber sowie wachsende inhaltliche Anforderungen bei geringen Budgets vor große Herausforderungen.

4.2 Ausgewählte Evaluierungen

4.2.1 Begleitevaluierung der Pilotausschreibung Ideen Lab 4.0

Im Jahr 2017 hat die FFG in enger Abstimmung mit dem BMDW auf Grundlage einer Empfehlung des Rates für Forschung und Technologieentwicklung sowie aufbauend auf den Ergebnissen einer Studie zu radikalen Innovationen²⁰⁰ das Pilotprogramm Ideen Lab 4.0 aus Mitteln des Österreichfonds und der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung initiiert. Mit dem Programm wird erstmals in der FFG die *Sandpit*-Methode eingesetzt, und erstmals in Österreich mit einem Fokus auf interdisziplinäre Projekte mit Anwendungspotential für die Wirtschaft.

Aufgrund der Neuheit des Programms hat die FFG eine hypothesengeleitete Begleitevaluierung²⁰¹ beauftragt, die von inspire research durchgeführt wurde. Die Evaluierung sollte die wichtigsten Lernerfah-

rungen aus der Ausschreibungs- und Auswahlphase dokumentieren und nachvollziehbar machen sowie verfügbare Informationen aufbereiten, die zur Bewertung der Zielerreichung der Ausschreibung notwendig waren. Die Evaluierung stützt sich vor allem auf Interviews mit den Programmbeteiligten (z.B. Jury, Teilnehmende, Moderatorinnen und Moderatoren oder FFG). Außerdem wurde eine teilnehmende Beobachtung am Workshop unternommen.

Eckpunkte des *Sandpit*-Formats

In den *Sandpits* werden potentielle Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartner in der Phase der Ideenentwicklung zusammengebracht. Interessierte bewerben sich mit ihrer Motivation und ihrem Lösungspotential zur Fragestellung der Ausschreibung und werden von einer Jury für die Teilnahme an einem mehrtägigen Ideen Lab ausgewählt. Dort trifft die interdisziplinär und heterogen zusammengesetzte Gruppe erstmals zusammen. In einem von Moderatorinnen und Moderatoren iterativ angeleiteten Prozess finden sich die Teilnehmenden zu Teams zusammen, entwickeln Ideen entlang der Ausschreibungsfrage, planen Kooperationen, präsentieren Vorhaben, erhalten Feedback und reichen am Ende des Ideen Labs schließlich einen kurzen Förderungsantrag ein. Das Ideen Lab soll neue Kooperationen und neue, interdisziplinäre Zugänge ermöglichen. Am Ende der Veranstaltung werden von der vor Ort anwesenden Jury, die während der Veranstaltung die Rolle der Mentorinnen oder Mentoren einnehmen, Empfehlungen für die eingereichten Projekte ausgesprochen.

Die Pilotausschreibung und der Prozess im Überblick

Die Pilotausschreibung des Programms erfolgte im April 2018 zu der Herausforderung „Mensch 4.0? - Die Zukunft der Zusammenarbeit Mensch-Maschine“, die auch gesellschaftliche Implikationen im Kontext

200 Vgl. Warta und Dudenbostel (2016).

201 Vgl. Geyer und Good (2019).

der Digitalisierung der Arbeitswelt umfasste. Die Ausschreibung wandte sich sowohl an kooperativ forschende Organisationen als auch an Forschende von gewerblichen Unternehmen. Für die Pilotausschreibung haben sich 112 Personen beworben, von denen 30 für die Teilnahme am Ideen Lab ausgewählt wurden, weil sie i) Potential zeigten, neue Ideen zur Fragestellung zu entwickeln, ii) relevante Expertise mitbrachten und erwarten ließen, über die eigenen Disziplinengrenzen hinaus zusammenarbeiten zu können, iii) Teamfähigkeit demonstrierten, sowie iv) ihre Forschung auch Laien erklären konnten. Der fünftägige Workshop wurde im September 2018 durchgeführt und beinhaltete eine Kennenlernphase, eine Methoden-/Kreativphase, eine Selektionsphase und eine Ausarbeitungsphase. Aus diesem Prozess haben sich fünf Kurzanträge für kooperative F&E-Projekte ergeben, von denen drei noch im Workshop durch die Mentorinnen und Mentoren positiv beurteilt wurden. Kooperative F&E-Projekte waren dabei nur ein mögliches Förderinstrument – andere waren Sondierungsprojekte und F&E-Dienstleistungen. Die entwickelten Kurzanträge wurden bis November 2018 zu Vollanträgen ausgearbeitet, die wiederum alle eine Förderempfehlung erhielten.

Ergebnisse der Evaluierung

Die Evaluierung zeigt, dass die *Sandpit*-Methode eindeutig zu interdisziplinäreren Teamkonstellationen führt als sich in traditionellen F&E-Projekten finden und dass auf diese Weise Akteure zusammenarbeiten, die schon in der Vergangenheit „*längst hätten zusammenarbeiten sollen*“²⁰². Personen mit nicht-technischer Expertise konnten gut in die Konsortien integriert werden. Wenn sich mehr geeignete Anwendungs- und Umsetzungspartner aus Unternehmen und Forschungseinrichtungen für das Programm beworben hätten, dann wären noch diversere Teams möglich gewesen.

Die *Sandpit*-Methode eines mehrstufigen Auswahlverfahrens plus Kreativprozess ermöglichte ein

besonderes Querdenken in der Kreativitätsphase. Diese Kreativität konnte aber nicht in die weiteren Phasen des Prozesses übersetzt werden – aus Sicht der Teilnehmenden mangelte es an Raum und Zeit für die detaillierte Ausarbeitung der Ideen und die Übertragung in die Kurzanträge. Deswegen konnte der Kreativprozess auch nicht dazu beitragen, dass die FFG bessere Projekte zu Fragestellungen auswählen konnte, die zur Lösung hohe Interdisziplinarität und/oder neue Zugänge erforderten. Trotzdem hat das Ideen Lab dazu geführt, dass die ausgewählten Teams stärker interdisziplinär ausgerichtete Vorhaben, Zugänge und Arbeitsweisen verfolgten als in anderen FFG-Programmen. Außerdem waren die ausgewählten Projekte stark interdisziplinär besetzt. Die Mentorinnen und Mentoren erkannten aber keine radikal neuen Ansätze oder besonders relevante Problemlösungsbeiträge.

Als zielführend haben sich die oben skizzierten Anforderungen an die Bewerberinnen und Bewerber erwiesen. Nur eingeschränkt traf das auch auf die Kriterien für die Projektauswahl zu, denn die Notwendigkeit der Anwendungsorientierung erschwerte es den Teilnehmenden, unkonventionelle Projektideen zu verfolgen. Erst unterstützt durch die FFG erkannten sie im Prozess, dass die Kriterien für die Projektauswahl, die im Zusammenhang mit den möglichen Förderinstrumenten standen, den offenen Ausschreibungstext entscheidend präzisierten. Jedenfalls ergaben sich Hinweise darauf, dass durch den intensiven Austausch im Workshop neue Kontakte zwischen den sehr diversen Teilnehmenden entstanden.

Besonders unter den Bewerbungen für die Teilnahme fanden sich auch für die FFG neue Akteure, die aber weniger erfolgreich bei der Auswahl für das Ideen Lab und bei den Kurzanträgen waren. Erfreulich waren die Beteiligung und der Erfolg von Frauen. Nach Organisationstyp betrachtet waren besonders Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen erfolgreich.

202 Vgl. Geyer und Good (2019, 10).

Empfehlungen

Aufbauend auf diesen Ergebnissen empfiehlt das Evaluationsteam, dass die strukturellen Anforderungen der Projekte die thematische Breite des Ausschreibungstextes in Zukunft besser reflektieren, damit die Erwartungen der Teilnehmenden stärker gesteuert und ihr fachliches Potential mehr ausgeschöpft werden kann. Dazu können bessere Informationsangebote für Teilnehmende und Mentorinnen und Mentoren beitragen, die auch den geplanten Ablauf zum Gegenstand haben, damit Teilnehmende die Prozessschritte als zueinander in Beziehung stehend erkennen und Mentorinnen und Mentoren noch besser über ihre Aufgaben und Rollen informiert sind.

Die FFG sollte ferner die möglichen Förderinstrumente reduzieren und dabei eher kleinere Förderformate andenken. Dafür sollten aber in der Kurzantragsphase eine größere Anzahl an Anträgen mit unterschiedlichen Projektkonstellationen möglich sein, damit die Ergebnisse der Kreativphase stärker in die Kurzantragsphasen transferiert werden können. Damit sich Unternehmen und anwendungsorientierte Forschende in ausreichender Zahl am Programm beteiligen, sollte die Ausschreibung auch unter dieser Zielgruppe mehr beworben werden. Außerdem sollte die FFG, soweit möglich, auch in der Vollantragsphase Änderungen im Projektdesign zulassen. Zuletzt soll die FFG Vernetzungsangebote für die Teilnehmenden schaffen, um dazu beizutragen, dass diese auch nach den Projekten weiter in Kontakt bleiben.

Weitere Entwicklungen

Aufgrund des begleitenden Charakters der Evaluierung wurden einige Empfehlungen von der FFG bereits in der zweiten Pilot-Ausschreibung im Jahr 2019 umgesetzt. Unter anderem wurden Unternehmen mit einer entsprechenden Formulierung der Ausschreibungsfragestellung konkret angesprochen, die Veranstaltungsdauer wurde auf 3,5 Tage verkürzt und die neugebildeten Konsortien reichten am letzten

Tag des Ideen Labs ihren finalen Antrag ein. Die Jury konnte danach aus zehn eingereichten Sondierungsvorhaben sechs hoch interdisziplinäre Projekte zur Förderung empfehlen.²⁰³

Das Programm, die Evaluierungsergebnisse, aber auch die Kooperation bei der Programmentwicklung mit der Ludwig Boltzmann Gesellschaft, die 2017 ein erstes *Ideas-Lab* durchgeführt hatte, wurden im Dezember 2019 in einer Veranstaltung von fteval und FFG den fteval-Mitgliedern vorgestellt und diskutiert.

4.2.2 Evaluierung der OSTA Washington und Peking

In den letzten Jahrzehnten ist internationale Zusammenarbeit zu einem immer wichtigeren Element nationaler und internationaler Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik geworden. Nicht nur europäische, sondern auch außereuropäische Kooperationen wurden und werden in vielen Ländern wie auch auf europäischer Ebene öffentlich unterstützt. In Österreich sind die Errichtung der beiden *Offices of Science and Technology Austria* (OSTA) in Washington und Peking im Kontext intensiver Kooperationsbemühungen zu sehen. *OSTA Washington* wurde bereits im Jahr 2001 gegründet und ist seit damals von der Motivation getragen, an die führende Forschungsnation USA anzudocken und die vielen österreichischen Forschenden vor Ort zu unterstützen. Die Einrichtung des *OSTA Peking* erfolgte im Jahr 2012 im Einklang mit der Strategie „Beyond Europe – Die Internationalisierung Österreichs in Forschung, Technologie und Innovation über Europa hinaus“²⁰⁴, als die Bedeutung der aufsteigenden Forschungsnationen, der BRICS-Staaten, sich immer klarer herauskristallisierte. Die beiden Büros dienen der Stärkung der bilateralen Beziehungen mit Nordamerika und Mexiko sowie China und der Mongolei.

Beide OSTA haben ihren Sitz in den österreichischen Botschaften und werden gemäß einer gemein-

203 Vgl. <https://www.ffg.at/ideenlab/ausschreibung2019>

204 Siehe BMVIT, BMWF, BMWFJ und BMEIA (2013).

samen interministeriellen Rahmenvereinbarung mittels eines sich regelmäßig treffenden Lenkungsausschusses gesteuert. Der Lenkungsausschuss setzt sich aus Vertreterinnen und Vertretern des Bundesministeriums für europäische und internationale Angelegenheiten, des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung, des Bundesministeriums für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort sowie bis Ende 2019 des damaligen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie zusammen.

Im Februar 2019 wurde das Zentrum für Soziale Innovation (ZSI) gemeinsam mit der Joanneum Research GmbH beauftragt, eine Evaluierung²⁰⁵ der beiden OSTA vorzunehmen. Diese umfasste eine Einschätzung der Aktivitäten sowie deren Wirkung – auch im Vergleich mit zwei anderen europäischen Ländern, Schweden und der Schweiz, sie bewertete Reporting und Monitoring, schätzte Nutzen und Bedeutung ab, schlug Empfehlungen vor und entwarf vier Zukunftsszenarien.

Methoden

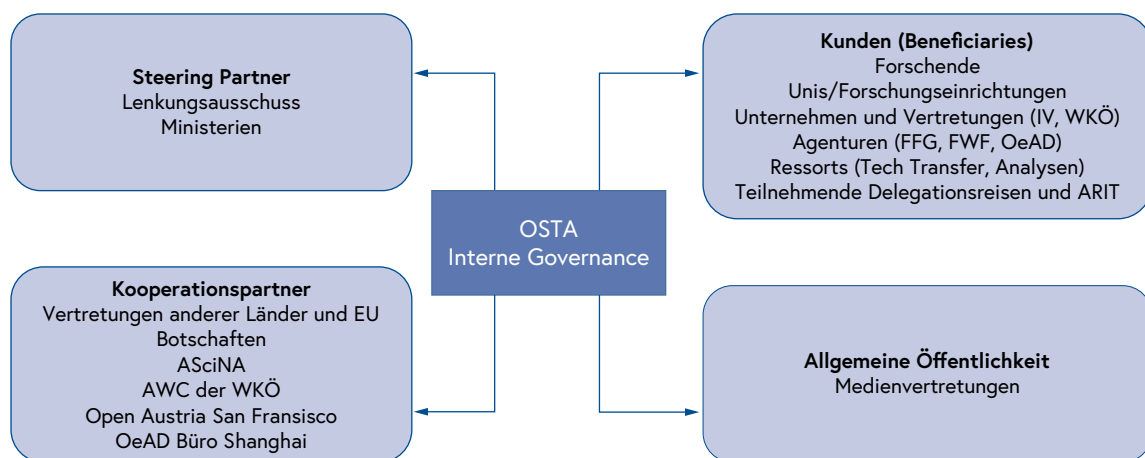
Im Zuge der Evaluierung kamen unterschiedliche Methoden zum Einsatz: Ein *Online-Survey* befragte Organisationen und Personen, die Dienstleistungen der OSTA in Anspruch genommen haben (Forschende,

Forschungseinrichtungen und Universitäten, Unternehmen, Teilnehmende von Netzwerktreffen) in Österreich und den beiden Sitzländern nach ihren Erfahrungen mit den Leistungen und Aktivitäten der OSTA sowie nach den Wirkungen und der Nachhaltigkeit der Leistungen. Zusätzlich wurden Interviews und Telefoninterviews mit allen verantwortlichen Ressorts sowie mit zentralen Stakeholdern und Akteuren in Österreich und den Sitzländern geführt, ebenso mit Vertreterinnen und Vertretern anderer europäischer Länder für den internationalen Vergleich. Eine Analyse relevanter Literatur sowie vielfältiger Materialien der beiden OSTA (Planungsdokumente, Berichte und Gebarung) erfolgte mittels Desk Research. Darüber hinaus wurden zwei Fokusgruppen mit Stakeholdern und institutionellen Akteuren in Österreich durchgeführt, um nicht zuletzt auch die Ergebnisse der Befragung und der Interviews zu validieren. Ein Besuch vor Ort unterstützte die eingehende Bewertung der Aktivitäten und Strukturen der Büros.

Zielgruppen und Stakeholder

Die vielfältigen Aufgaben der OSTA zeigen deutlich, dass viele und breite Zielgruppen adressiert werden. Abbildung 4-1 zeigt zunächst die Kunden in Österreich und in den Sitzländern, die Leistungen der

Abbildung 4-1: Zielgruppen, Partner und Stakeholder der beiden OSTA



Quelle: Sturn et al. (2019).

205 Vgl. Sturn et al. (2019).

OSTA empfangen, wie auch die Steuerung der Büros mit dem Lenkungsausschuss und den Ministerien, die Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern in Österreich und vor Ort und schließlich die breite Öffentlichkeit. All diese Gruppen adressierte auch die Evaluierung mit den zuvor erwähnten Methoden.

Ergebnisse

Beide Büros gehen ihren Aufgaben aktiv und mit viel Engagement nach, die gemeinsam mit dem Lenkungsausschuss vereinbarten Arbeitsprogramme werden weitgehend umgesetzt und in Jahresberichten dokumentiert. Sie sind mit anderen (österreichischen) Organisationen vor Ort gut vernetzt, die Mitarbeitenden agieren serviceorientiert, kompetent und qualifiziert. Auch die Personen und Organisationen, welche Leistungen der OSTA in Anspruch nehmen, sind mehrheitlich zufrieden. Die interministerielle Governance gestaltet sich aber als sehr zeitaufwendig und kompliziert. Die beiden OSTA verfolgen angepasst an den jeweiligen Bedarf am Standort unterschiedliche Arbeitsschwerpunkte. Während in Washington der Hauptfokus auf der Betreuung österreichischer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie der Organisation der alljährlichen Netzwerkveranstaltung ARIT liegt, fokussiert sich das OSTA Peking zentral auf bilaterale FTI-Kooperationen sowie die damit in Zusammenhang stehenden Delegationsreisen (*Incoming* wie *Outgoing*). Die finanzierenden Ressorts haben unterschiedliche Portfolios und damit verbundene Erwartungshaltungen, die nicht alle zur Gänze von den OSTA erfüllt werden konnten.

Aus diesen Befunden heraus empfahlen sich eine Reduktion des Aufwandes und eine Flexibilisierung der jetzigen Konstruktion. Entsprechend formulierte die Evaluierung eine Reihe von Empfehlungen:

- Klarere Positionierung, Definition der Ziele, der Agenda und der strategischen Orientierung
- Anschlussfähigkeit in Österreich verbessern
- Kooperation mit und Abgrenzung zu den Außenwirtschaftszentren definieren

- Berichtswesen und Reporting optimieren sowie mehrjährige Planungshorizonte einführen
- Reduktion des operativen Aufwandes auf allen Seiten

Ausblick und Szenarien

Im Hinblick auf die mit 2020 notwendige Neuaufstellung der OSTA entwarf das Evaluierungsteam vier Zukunftsszenarien. Leitendes Motiv jedes dieser Szenarien war, den hohen Nutzen für die Kundinnen und Kunden wie auch die Motivation und das Engagement in den Teams zu erhalten, die Erwartungen der finanzierenden Ressorts besser zu erfüllen und die *Governance* zu vereinfachen. Folgende Szenarien wurden demnach präsentiert:

- Szenario 1: Kleine OSTA mit variabler Geometrie
- Szenario 2: Bürogemeinschaft von Attachés
- Szenario 3: Trägerlösung durch FTI-Agentur
- Szenario 4: Internationalisierungsprogramm

4.2.3 Wirkungsmonitoring der FFG-Förderungen in Unternehmen und Forschungseinrichtungen

In Österreich werden seit über 40 Jahren Wirkungsindikatoren zu F&E-Förderungen von Unternehmen erhoben. Dieses sogenannte Wirkungsmonitoring diente anfangs der laufenden Wirkungskontrolle der Förderungen des Forschungsförderungsfonds FFF und bildet mittlerweile die Basis für die Beobachtung des überwiegenden Teils des Portfolios der nunmehrigen Forschungsförderungsgesellschaft FFG. Die Befragung der geförderten Unternehmen erfolgt vier Jahre nach Abschluss der Projekte, da sich mittelfristige Effekte auf das Verhalten von Fördernehmerinnen und -nehmern sowie die wirtschaftlichen Ergebnisse von risikobehafteten F&E-Projekten häufig erst mit Zeitverzögerung manifestieren. Diese zeitliche Struktur ist, mit Ausnahme der Jahre 1986–1997, als die Erhebung bereits drei Jahre nach Projektende erfolgte, bis heute aufrecht. Seit 2014 werden auch Forschungseinrichtungen befragt. Die jährlichen Mo-

monitoringberichte sind auf der FFG-Website frei zugänglich.²⁰⁶

Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse aus dem Zeitraum 2011–2019 präsentiert. Im Jahr 2011 erfolgte eine Ausweitung der Befragung auf die Projektförderung der Thematischen und Strukturprogramme und damit verbunden eine Weiterentwicklung der Fragebögen. Die Stichprobe umfasst Einrichtungen, die geförderte F&E-Projekte im Zeitraum 2007–2015 (2010–2015) beendeten und vier Jahre nach Projektende einen Fragebogen zu den Wirkungen des Projekts auf ihre Organisation ausfüllten. Seit Beginn des Wirkungsmonitorings im Jahr 1977 ist die Rücklaufquote traditionell sehr hoch; die vorliegende Stichprobe basiert auf einem durchschnittlichen Rücklauf von 71 % bei Unternehmen und 57 % bei Forschungseinrichtungen.

Ausgewählte Ergebnisse

Im Zeitraum 2011–2019 stellen Kleinunternehmen (gemäß EU-Klassifikation) 37 %-48 % der geförderten Unternehmen dar, mittlere Unternehmen 13 %-25 % und Großunternehmen 36 %-41 %. Betrachtet man hingegen die Anzahl der umgesetzten Projekte, so verschiebt sich diese Statistik zugunsten von Großunternehmen, die 45 % aller Projekte abwickelten (Kleinunternehmen 40 % und mittlere Unternehmen 15 %). Im Zeitverlauf stieg die Beteiligung von Kleinunternehmen, insbesondere im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen, deutlich an (primär auf Kosten der mittleren Unternehmen). Der Grund dafür liegt im Anstieg von Beteiligungen von Kleinunternehmen in den Thematischen oder Strukturprogrammen (Innovationsnetzwerke) – im Basisprogramm war der Anteil von Kleinunternehmen traditionell hoch. Es ist naheliegend, dass Großunternehmen volumenmäßig größere Projekte abwickeln, sodass auf diese rd. 62 % des gesamten untersuchten Fördervolumens von rd. 630 Mio. € entfallen.

Die Verschiebung der Anzahl der Fördernehmerinnen und -nehmer von insbesondere mittelgroßen Un-

ternehmen zu Kleinunternehmen reflektiert in Teilen eine einsetzende strukturelle Veränderung der österreichischen Wirtschaft – den Anstieg an wissensintensiven Dienstleistungen. Während der in Österreich traditionell starke Bereich der Mittelhochtechnologie einen konstanten Anteil an den FFG-geförderten Projekten umfasst, stiegen Anbieter wissensintensiver Dienstleistungen in den vergangenen Jahren stark in das FFG-Portfolio ein.

Zur Verbreiterung der F&E-treibenden Unternehmensbasis trägt die FFG insofern bei, als ein FFG-gefördertes Projekt in durchschnittlich 10 % der Projektteilnahmen die erste F&E-Tätigkeit im Unternehmen darstellt. Für 70 % jener erstmalig F&E-treibenden Unternehmen wirkte das geförderte Projekt als Anstoß für weitere F&E-Projekte innerhalb von vier Jahren.

Gleichzeitig findet eine langsame, aber kontinuierliche Verschiebung der Projekte von bestehenden zu neuen Aktivitätsfeldern der Unternehmen statt (von 32 % auf 38 % der Projekte), wobei Projekte von kleinen und mittleren Unternehmen häufiger Anstoß für Neues sind als bei großen Unternehmen. Folglich unterstützt die Projektförderung bei größeren Unternehmen tendenziell bestehende Spezialisierungen, während sie bei kleineren Unternehmen eher neue Anwendungen begünstigt.

Die wirtschaftliche Verwertung der Ergebnisse erfolgte lt. der Erhebung 2019 in 48 % der Projekte innerhalb von vier Jahren nach Projektende (Implementierung von Prozessinnovationen, adaptierte oder neue Produkte, Dienstleistungen etc.). Das ist ein Rückgang um 20 Prozentpunkte seit 2011. Gleichzeitig hat sich der Anteil jener Projekte, deren Ergebnisse in Zukunft verwertet werden von rd. 7 % auf 15 % erhöht, jener mit reinem Erkenntnisgewinn bzw. ohne Verwertungsziel liegt im Mittel bei 28 %, allerdings mit großen Unterschieden zwischen verschiedenen Programmen. Nach Unternehmensgröße zeigen im langjährigen Durchschnitt große und mittlere Unternehmen die besten Verwertungsmöglichkeiten (57 %

²⁰⁶ Vgl. <https://www.ffg.at/content/evaluierung-der-foerderung>

bzw. 54 %), aber auch bei kleineren Unternehmen werden beinahe 50 % der Projektergebnisse vier Jahre nach Projektende verwertet. Insgesamt zeigt sich jedoch für alle Größenklassen ein Trend hin zu einem längeren Zeitraum, bis eine wirtschaftliche Verwertung möglich ist.

Die Gründe hierfür könnten bei der Anwendungsnähe/-ferne der F&E-Projekte im Portfolio, oder nachfrageseitig bei den Marktbedingungen liegen. Der Anteil des Basisprogramms umfasste 2011 noch 89 % aller Projektbeteiligungen und sank auf 42 %-46 % in den letzten Jahren. Die Verschiebung geht vor allem zu Gunsten der Thematischen und Strukturprogramme, welchen andere Interventionslogiken zu Grunde liegen und welche teilweise Projekte mit größerem Risiko unterstützen, deren Ziel nicht notwendigerweise die rasche wirtschaftliche Verwertung ist.

Aufgrund der Ausweitung der Programme mit Kooperationspflicht stieg die Beteiligung von Forschungseinrichtungen im FFG-Förderportfolio deutlich an. Die F&E-Projekte mündeten in über 60 % der Fälle in Folgeprojekte, die zu rd. 45 % ebenfalls von der FFG gefördert wurden; in etwa 15 % erfolgte die Finanzierung im Rahmen eines EU-Projektes und in rd. 20 % der Fälle ergeben sich direkte Folgeaufträge von Unternehmen.

Hinsichtlich der Wirkung der Projekte in der Sphäre des Wissenschaftsbetriebs zeigt sich, dass im Durchschnitt 2,4 Abschlussarbeiten je gefördertem Projekt entstehen, in etwa 55 % der Projekte können durch die zusätzlichen finanziellen Ressourcen wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den Forschungsinstituten weiterbeschäftigt werden. Je Projekt werden etwa 3,6 Artikel in wissenschaftlichen Fachzeitschriften mit den Projektpartnern gemeinsam veröffentlicht, sowie weitere 3,8 Artikel durch die Forschungseinrichtung allein. Durch weitere Aktivitäten im Rahmen von Konferenzen, Fachveranstaltungen, Beiträgen in Branchenzeitschriften oder *Social Media* wird der Transfer von Forschungs-

ergebnissen weiter vorangetrieben. Darüber hinaus können in rd. zwei Drittel der Projekte die Erkenntnisse aus dem Projekt auch in anderen Anwendungen eingesetzt werden und führen damit zu Wissens- und Technologie-*Spillovers*.

Auch bei den Unternehmen tragen Kooperationen, Kontakte und die Vernetzung zum Wissenstransfer bei. In 80 % der geförderten Projekte wurden neue Kontakte etabliert. Traditionell sind Universitäten die wichtigsten Partner für Unternehmen: 83 % dieser Unternehmen knüpften neue Kontakte zu österreichischen Universitäten, 58 % zu internationalen. Fachhochschulen sind eher im nationalen Kontext relevant, während außeruniversitäre Forschungseinrichtungen auch auf internationaler Ebene durchaus eine Rolle spielen. Interessanterweise weisen Kleinunternehmen die höchsten Anteile von Kontakten zu internationalen Forschungseinrichtungen auf. Auch hinsichtlich der Kontakte zu anderen Unternehmen sind kleine Unternehmen sehr aktiv, besonders entlang der Wertschöpfungskette (Abnehmer und Zulieferer) – dies ist ein Indiz für die wichtige Rolle von Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette für F&E-Aktivitäten.

Fazit

Das Monitoring der Forschungsförderung der FFG unterliegt einem kontinuierlichen Entwicklungsprozess, um das sich verändernde Förderumfeld zu erfassen und auf politisch, wirtschaftlich und gesellschaftlich relevante Themen einzugehen. Gleichzeitig muss dabei wissenschaftlichen Weiterentwicklungen und *Best Practices* hinsichtlich Erhebungsmethoden und Fragebogenentwicklung Rechnung getragen werden, sodass klare und möglichst repräsentative Aussagen über die Wirkungen von Interventionen ermöglicht werden. Insbesondere Aussagen zu mittel- bis längerfristigen Entwicklungen im Portfolio sind hier von Interesse, und fallweise auch konkrete Aussagen zu einzelnen Programmen. Darüber hinaus sind auch einige Aussagen hinsichtlich des Strukturwandels der österreichischen forschungsnahen Industrie möglich.²⁰⁷

207 Vgl. Nindl und Kaufmann (2018).

Eine Weiterentwicklung des Wirkungsmonitorings der FFG-Förderungen sollte eine punktgenaue, strukturierte Erfassung von Inhalten an den jeweils geeigneten Stellen (Projektanträge, Antragsbewertungen, Projektendberichte, Wirkungsmonitoring) beinhalten, und könnte mit der Zusammenführung dieser Informationsquellen die Tiefe zukünftiger Analysen noch erhöhen.

4.2.4 Evaluierung der Stiftungsprofessuren

Das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) – vormals BMVIT – fördert seit 2014 mit dem Instrument „BMVIT-Stiftungsprofessur“ den Aufbau und die Etablierung neuer Themen an den österreichischen Universitäten, die von besonderer strategischer Relevanz für den Innovationsstandort Österreich sind, indem hervorragende Forscherinnen und Forscher als neue Professorinnen und Professoren an österreichische Universitäten berufen werden. Die grundlegende Interventionslogik des Instruments formuliert einen Wirkungszusammenhang zwischen dem Aufbau zusätzlicher Strukturen zur Schließung von Lücken in den Forschungsportfolios (und damit verbunden dem Lehrangebot) österreichischer Universitäten und der dadurch ermöglichten Investitionen. Die unmittelbaren Ergebnisse bzw. Wirkungen der Förderung entsprechen den für wissenschaftliche Organisationen „typischen“ Indikatoren. Mittelbar soll die Förderung eine (zusätzliche) Sichtbarkeit (der Universitäten, der Professorinnen und Professoren und der Themen) erzeugen. Die Forschungs-/Technologiethematen des BMK sollen an den Universitäten verankert und die Kooperationen zwischen Universitäten und Unternehmen gestärkt werden. Das Instrument ist auch mit Strukturwandel an den Universitäten verbunden, d.h. mittels geförderter Professuren sollen technologische Entwicklungen stärker in den Forschungs- und Lehraktivitäten abgebildet werden. Insgesamt wurden bislang neun „BMVIT-Stiftungsprofessuren ge-

nehmigt“, wobei sieben bereits besetzt werden konnten.

Das Ziel der Instrumentenevaluierung²⁰⁸ war es, zu überprüfen, wie wirksam es im Zeitraum 2014 bis 2019 mit Bezug zu den expliziten und impliziten, strategischen und operativen Zielen war. Darüber hinaus stand die Frage im Mittelpunkt, wie sich das Instrument hinsichtlich der strukturellen Veränderungen bezüglich Profilbildung und der Erschließung neuer Forschungsgebiete eignet. Dabei wurden die förderlichen und/oder hemmenden Faktoren an den Universitäten und bei den mitfinanzierenden Partnern identifiziert, die im Zusammenhang mit der Einrichtung und nachhaltigen Etablierung von Stiftungsprofessuren von Bedeutung sind. Neben den Erfahrungen in Österreich flossen dabei insbesondere auch Erfahrungen mit Stiftungsprofessuren in Deutschland und der Schweiz in die Analysen mit ein.

Analyse und Bewertung

Das Evaluationsteam attestiert dem Instrument „BMVIT-Stiftungsprofessur“ insgesamt eine hohe Zielsicherheit. Anhand erfasster/erkennbarer Outputs und Outcomes sowie der geplanten oder eingeleiteten Schritte zur Verstetigung der geförderten Strukturen ist zu erkennen, dass die intendierten Wirkungen vor allem der Schaffung neuer Strukturen (Professuren mit entsprechenden Aktivitäten in Forschung und Lehre sowie Kooperationen mit Unternehmen) erreicht wurden bzw. die Ausgangsbasis geschaffen wurde, um diese zu erreichen.

Allerdings erscheint den Analysen zufolge die Zusätzlichkeit der mithilfe der Förderung entstandenen Strukturen zumeist nur temporär. In der Regel ist davon auszugehen, dass sich der jeweilige Fachbereich an der geförderten Universität am Ende der Förderperiode nicht vergrößert haben wird, sondern es in erster Linie zu einer Verlagerung des Universitätsbudgets kommt. Eine dauerhafte Vergrößerung kann nur durch Drittmittelinwerbung erfolgen. D.h. die Wirkung des Instruments ist sehr viel stärker im

208 Vgl. Ruhland et al. (2020).

Bereich Strukturwandel (vielfach im Zusammenhang mit technologischem Wandel). Ein direkt durch die Förderung erreichter nachhaltiger Aufbau zusätzlicher Strukturen ließe sich nur dann erreichen, wenn diese durch die Kombination mehrerer Stiftungsprofessuren als Instrument zum Aufbau ganzer Fachbereiche, Universitätsinstitute usw. zum Einsatz käme. Die derzeitige Nutzung der „BMVIT-Stiftungsprofessuren“ orientiert sich allerdings an einzelnen Bedarfsfällen. Insofern ist die fehlende Additionalität dem derzeitigen Einsatz zuzuschreiben, das Instrument selbst könnte dafür unter veränderten Bedingungen (etwa höhere Fördersummen und Ausschreibung/Vergabe als konzertierte Aktivität etwa unterschiedlicher Stifter bzw. Förderer) durchaus eine solche Wirkung erzielen.

Als wesentlicher Erfolgsfaktor für die Förderung wurde die Bedingung erkannt, dass die Universitäten die Stiftungsprofessorinnen und -professoren nach §98 Universitätsgesetz (UG) berufen. Die dazu notwendige Verankerung der Professuren in den Entwicklungsplänen, das Fehlen einer Übergangszeit nach Auslaufen der Förderung/Stiftungsperiode (z.B. wenn aufgrund einer Berufung nach §99 UG am Ende der Stiftungsperiode eine Neuausschreibung einer Universitätsprofessur nach §98 UG zur Weiterführung nötig wäre) und die Planungssicherheit für Universität und Professorinnen und Professoren sind zentral für die Nachhaltigkeit der geförderten Strukturen. Außerdem ist dadurch die Attraktivität der ausgeschriebenen Professuren für Spitzenforscherinnen und -forscher abgesichert.

Für die Wirksamkeit des Instruments ist den Ergebnissen zufolge auch die gute budgetäre Ausstattung von großer Bedeutung. Ein geringeres Fördervolumen bzw. eine geringere Projektgröße könnte keine Strukturen aufbauen, während deutlich höhere Budgets die Universitäten hinsichtlich der Finanzierung nach Auslaufen der Förderung vor größere Herausforderungen stellen würden. Deutlich größere Fördervolumina wären auch nur dann sinnvoll, wenn größere Strukturen als einzelne Professuren adressiert würden.

Die national und international einmalige formelle (finanzielle) Einbindung von (vor allem) Unternehmen als mitfinanzierende Partner einer mit öffentlichen Mitteln geförderten Stiftungsprofessur ist laut Evaluation ein weiterer Erfolgsfaktor, da die Professorinnen und Professoren somit von Anfang an Teil eines für sie, die Universitäten und den Fördergeber relevanten Netzwerks sind und über Möglichkeiten für die Konzeption und Durchführung kooperativer Forschungsprojekte verfügen. Außerdem würde so abgesichert, dass wichtige operative und strategische Ziele des Fördergebers erreicht werden können.

Das Instrument ist hinsichtlich Antragstellung (gemessen am Fördervolumen) und Abwicklung ein relativ schlankes Instrument, allerdings aufgrund der Länge der universitären Berufungsverfahren zeitlich sehr aufwändig. Die erforderliche Zeitspanne bis zum Arbeitsantritt einer Professorin bzw. eines Professors ist relativ groß und die Prozesse sind nur bedingt kontrollierbar (es sind bisher zwischen knapp unter 2 Jahren bis hin zu fast 4,5 Jahren zwischen der Entwicklung der Idee zur Nutzung des Instruments und dem Arbeitsantritt vergangen). Das größte damit verbundene Risiko liegt darin, dass die mitfinanzierenden Partner eine abnehmende Bereitschaft zur finanziellen Beteiligung aufweisen. Zudem könnten sich währenddessen Strategie sowie inhaltliches Interesse der Förderwerberinnen und -werber und mitfinanzierenden Partner ändern und die Einbettung der Professorinnen und Professoren an der Universität bzw. im Partnernetzwerk dadurch gefährdet sein.

Das größte Risiko insgesamt liegt der Evaluation zufolge darin, eine Person auf eine „BMVIT-Stiftungsprofessur“ zu berufen, die entweder die vereinbarten Leistungen nicht erbringt oder sich aus anderen Gründen als für den Stiftungszweck und die Interessen der mitfinanzierenden Partner ungeeignet erweist. In den bislang geförderten „BMVIT-Stiftungsprofessuren“ konnten entsprechende Schwierigkeiten allerdings bislang weitgehend vermieden oder mittelfristig gelöst werden.

Zentrale Empfehlungen

Aufbauend auf den Evaluierungsergebnissen, empfiehlt der Evaluierungsbericht dem Fördergeber, in Ausnahmefällen ein Berufungsverfahren nach §99a UG (d.h. die neu geschaffene Möglichkeit „head-hunting“) für die Rekrutierung von internationalen Spitzenforscherinnen und -forschern (und zur Verringerung der Unsicherheit über die berufene Person) als BMVIT-Stiftungsprofessorinnen bzw. -professoren als Alternative zum Verfahren nach §98 UG zuzulassen. Diese Variante würde die notwendigen Berufungsverfahren zusätzlich beschleunigen.

Wesentlich ist für das Evaluationsteam eine künftige Absicherung des Umgangs der Universitäten mit mitfinanzierenden Partnern bzw. die Offenlegung entsprechender Strategien seitens der (potenziellen) Fördernehmerinnen und -nehmer. Dazu sollte es im Instrument eine Verpflichtung zur Entwicklung (bzw. Übermittlung, sofern schon existent) eines *Code of Conduct* (d.h. der Rechte und Pflichten der Universitäten und mitfinanzierenden/stiftenden Unternehmen) als Bestandteil der Förderungsanträge geben so wie er an verschiedenen Universitäten ohnehin bereits existiert. Dieser sollte auch Regeln für die Mediation im Konfliktfall enthalten.

Um die Verbindlichkeit der in Förderanträgen gemachten Aussagen zur Finanzierung der Stiftungsprofessuren nach dem Auslaufen der Förderung bzw. der finanziellen oder *in-kind* Leistungen der Universitäten zu erhöhen bzw. über den gesamten Antragsprozess und auch den Berufungsprozess nach der Förderzusage zu erhalten, sollte in jeden Antrag das jeweilige Rektorat eingebunden werden. Die Rektorate sollten sich zudem in einem „Letter of commitment“ zu den zu erbringenden „in-kind-Leistungen“ explizit und nachvollziehbar (auch gegenüber den Bewerberinnen und Bewerbern) bekennen.

Die zeitlich aufwändigen Prozesse sind aufgrund der in Berufungsverfahren zentralen Unabhängigkeit der Universitäten kaum zu verkürzen. Eine zentrale Möglichkeit zur (zumindest) Verdichtung, böte sich

durch eine formelle Abnahme der finalen Version der Stellenausschreibungen für die Professuren durch den Fördergeber. Eine mögliche Verpflichtung der Fördernehmerinnen und -nehmer zur Veröffentlichung der Stellenausschreibung innerhalb von 12 Monaten (oder weniger) nach Förderzusage ist sinnvoll und sollte sogar mit einem potenziellen Förderstopp bei Nichteinhaltung verbunden sein. Die Universitäten sollten verpflichtet werden, auch während des Berufungsprozesses den Fördergeber über den Status in regelmäßigen Abständen und im Falle von eventuellen Verzögerungen unverzüglich zu informieren.

Stiftungsbeiräte sind im Zusammenhang mit Stiftungsprofessuren mehr oder weniger etablierter Standard und sollten für die „BMVIT-Stiftungsprofessur“ verpflichtend einzurichten sein. Der Fördergeber BMK sollte als Stifter jedenfalls Mitglied des Stiftungsbeirats sein.

4.2.5 Evaluierung der Weltraumstrategie 2012–2020 und des *Austrian Space Applications Programme*

Die Evaluierung umfasst sowohl die 2012 beschlossene Strategie „Weltraum – Zukunftsraum“ als auch das nationale Weltraumprogramm „Austrian Space Applications Programme (ASAP)“ als ein wichtiges Instrument zur Umsetzung der Strategie.²⁰⁹ Die österreichische Weltraumstrategie entstand im Rahmen eines mehrjährigen Abstimmungsprozesses des BMVIT (heute BMK) mit der FFG, weiteren Ministerien und Agenturen sowie der Weltraumwissenschaft, -forschung und -industrie und stellt eine der ersten FTI-Teilstrategien auf Bundesebene dar. Neben einer Darstellung der Schwerpunkte und Kompetenzen des österreichischen Weltraumsektors definiert die Strategie erstmals eine Vision mit vier Zielen, vier generellen Leitlinien, fünf Maßnahmen zur Verbesserung der Organisation und Zusammenarbeit der Akteure, sowie weiteren 13 Maßnahmen zur programmatischen Ausrichtung der BMVIT-Weltraumaktivitäten.

²⁰⁹ Vgl. Kaufmann et al. (2020).

Ein nationales Weltraumförderungsprogramm gibt es in Österreich seit 2002, das damals noch über die zwei Programmlinien (ASAP und ARTIST²¹⁰) umgesetzt wurde. Im Jahr 2005 wurden die beiden Programme im Österreichischen Weltraumprogramm (ÖWP) zusammengeführt, das im Jahr 2007 wieder in ASAP umbenannt wurde.

Auf Basis einer Analyse des Weltraumengagements im Zeitraum 2012–2018 sollte die Evaluierung Empfehlungen für die Weiterentwicklung der Strategie sowie des Programms liefern. Neben einer Analyse des Strategiedokuments hinsichtlich seines Aufbaus, seiner inneren Kohärenz und Logik erfolgte eine Analyse der Inhalte durch einen Vergleich mit den Weltraumstrategien anderer Staaten und einem zweistufigen Online-Delphi²¹¹ mit nationalen und internationalen Expertinnen und Experten sowie österreichischen Akteurinnen und Akteuren aus Industrie und Forschung. Darüber hinaus wurde eine Bestandsaufnahme der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Forschung im Themenfeld Weltraum und der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Unternehmen im Weltraumsektor durchgeführt. Zusätzlich erfolgte eine Analyse der Einbettung ASAPs in die Weltraumstrategie sowie der Wirkungen des Programms hinsichtlich seines Hebels zu vorwiegend internationalen Auftraggebern.

Die Weltraumstrategie

Hinsichtlich der Ausformulierung der Strategie ist der stringente Bezug zwischen Mission – Zielen – konkreteren Teilzielen – Maßnahmen – Indikatoren verbesserungswürdig. Dies betrifft die Verknüpfung der strategischen und operationalen Ebenen, sowie die Verknüpfung mit daraus abgeleiteten konkreten Maßnahmen, die nicht nur handlungsleitend sind, sondern einen Fortschritt auch überprüfbar und damit verbindlich machen.

Hinsichtlich der Inhalte lässt sich festhalten, dass die öffentlich finanzierten Weltraumagenturen, wie

z.B. die ESA oder NASA, auch weiterhin die wichtigsten Kunden der Weltraumindustrie bleiben werden, auch wenn kommerzielle Endkunden etwas an Bedeutung zunehmen sowie Unternehmen, wie z.B. SpaceX, Blue Origin, oder OneWeb, mit neuen Technologien und Geschäftsmodellen etablierte Stakeholder herausfordern. Darüber hinaus investieren auch vermehrt staatliche Akteure in die Raumfahrt (China, Indien, Saudi-Arabien etc.). Insgesamt resultiert daraus ein dynamisches Politikfeld sowie ein Markt, der durch mehr *Venture Capital* sowie Kooperationsmöglichkeiten eine kurzfristig agile Herangehensweise sowie eine mittelfristig adaptierbare strategische Ausrichtung erfordert. Eine zukünftige Weltraumstrategie sollte die daraus ableitbaren Chancen und Herausforderungen berücksichtigen.

Die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Weltraumindustrie und -forschung

Bei einem überwiegenden Teil der Mitglieder der Plattform Austrospace, welche die Hauptakteure des Weltraumsektors repräsentiert, hat sich im Durchschnitt der Umsatz von weltraumbezogenen Produkten und Dienstleistungen in den Jahren 2012–2018 um rd. 70 % erhöht. Als ein grober Vergleichswert liegt der weltweite Zuwachs der Weltraumwirtschaft gemäß einer Schätzung der Space Foundation (2019) in diesem Zeitraum bei rd. 37 %. Auch liegt die Exportentwicklung von Weltraumunternehmen auf Basis der Außenhandelsstatistik der Statistik Austria im Beobachtungszeitraum seit 2012 meist deutlich über dem österreichischen Durchschnitt aller Wirtschaftssektoren. Seit 2012 wurden zudem neun Unternehmen mit einem sehr klaren Geschäftsmodell im Bereich Weltraum in Österreich gegründet, weitere 35 Unternehmensgründungen beschäftigen sich in Teilbereichen mit Weltraum oder verwenden satellitenbasierte Daten.

Gemessen an der Publikationstätigkeit im Bereich der Weltraumforschung liegt der Output an

210 ARTIST steht für „Austrian Radionavigation Technology and Integrated Satnav services and products Testbed“.

211 Systematische mehrstufige Befragung von Expertinnen und Experten.

wissenschaftlichen Publikationen österreichischer Einrichtungen auf dem Niveau Deutschlands, das international bereits eine starke Position einnimmt. Der Output liegt jedoch hinter jenem der Schweiz, die eine Spitzenstellung bekleidet. Auch die Anzahl der Zitationen von Artikeln mit österreichischer Beteiligung liegt auf dem Niveau Deutschlands, aber wiederum unter jenem der Schweiz. Daraus lässt sich schließen, dass es österreichischen Einrichtungen durch ihre etablierten wissenschaftlichen Kooperationen mit Partnern im Ausland gelingt, auch international sichtbare wissenschaftliche Resultate zu erzielen.

Das Austrian Space Applications Programme

Das nationale Förderprogramm agiert hinsichtlich der qualitativen Anforderungen an Projektanträge auf internationalem Niveau. Ein Gutteil der geförderten Aktivitäten in ASAP entfielen in der Vergangenheit entsprechend der tatsächlichen Gewichtung der Wertschöpfung auf den *Upstream*-Bereich, d.h. Produkte und Dienstleistungen für Raumfahrtobjekte, Trägersysteme und Instrumente, die in den Weltraum gebracht bzw. dort ertüchtigt werden. Durch den zunehmenden Anteil von Anwendungen auf der Erde steigt allerdings die Bedeutung des *Midstream* (*in-orbit/on ground operations services* sowie Datenmanagement und Datenverteilung) und *Downstream*-Bereichs (Produkte und Dienstleistungen für satellitenbasierte Anwendungen in den Bereichen Wissenschaft, Navigation, Meteorologie, Telekommunikation und Erdbeobachtung).

ASAP wird von den Fördernehmerinnen und -nehmern in erster Linie genutzt, um Ideen in Projekten weiterzuentwickeln bzw. zu testen, um sie danach vorrangig in ESA-Programmen fortführen zu können. Die beabsichtigte Hebelwirkung von ASAP lässt sich so auch nachweisen: Sowohl bei den Forschungseinrichtungen als auch bei den Unternehmen werden die Projekte überwiegend weiterverfolgt, entweder im Rahmen weiterer Förderprogramme (ESA und auf EU-Ebene) oder mit der Absicht einer kommerziellen Verwertung. Die Wirkungen des Programms hinsicht-

lich der wirtschaftlichen Auswirkungen in den Unternehmen und des Wissenstransfers bei Forschungseinrichtungen und Unternehmen sind im Großen und Ganzen vergleichbar mit anderen thematischen Förderprogrammen im FFG-Portfolio. Die Programmziele können insgesamt gesehen, im Hinblick auf die gewählten Indikatoren, als überwiegend erfüllt eingestuft werden.

Die wichtigsten Empfehlungen

Die neue Weltraumstrategie sollte darauf fokussieren, einen Stärken-Stärken-Ansatz zu verfolgen, indem die aktuellen Stärken im *Upstream*-Bereich weiterhin unterstützt werden, und im Sinne einer Diversifizierung in neue Bereiche auf der Grundlage bestehender Kompetenzen Synergien zwischen *Up*-, *Mid*- und *Downstream* zu entwickeln. Hierzu sind die in der Evaluierung durchgeführten Potentialbewertungen bereits ein nützlicher Startpunkt.

Unter dem Gesichtspunkt des Technologietransfers sollten verstärkt Technologien aus anderen Bereichen mit weltraumspezifischen Fragestellungen verknüpft werden, um *Spillover*-Effekte zu unterstützen. Dies könnte durch Anreize erreicht werden, indem themenspezifische Ausschreibungen mit Synergiepotentialen formuliert werden, wofür ASAP oder andere Programme im Innovationsförderportfolio Österreichs herangezogen werden könnten.

Die neue Strategie benötigt eine klare Struktur. Hierzu ist ein stringenter Bezug zwischen einer Mission, den globalen Zielen und konkretisierten Teilzielen hilfreich, denen wiederum konkrete Maßnahmen zugeordnet werden. Die starke Dynamik im ohnehin relativ komplexen Politikfeld Raumfahrt bedingt, dass die zukünftige Strategie hinsichtlich Anpassungsfähigkeit und Umsetzungsdynamik so aufgebaut sein sollte, dass ein fortlaufender Abgleich der Ziele und Maßnahmen mit den Entwicklungen im Sektor möglich ist, um nötigenfalls auch kurzfristig Kurskorrekturen zu erlauben.

Aufgrund der steigenden Bedeutung von Weltraumprogrammen auf europäischer Ebene sollte in Österreich darauf geachtet werden, dass vor allem

der Hebel in Richtung EU weiter gestärkt wird. Um diese Hebelwirkung zu realisieren, sollte flankierend auch eine Stärkung von vorbereitenden Arbeiten auf nationaler Ebene in ASAP und anderen Programmen überlegt werden, indem passende Konsortien mit internationaler Beteiligung strategisch vorbereitende Projekte umsetzen. Um solche Partnerschaften zu realisieren, kann die erstmals seit 2018 umgesetzte Praxis der Kofinanzierung von ausländischen Partnern verstärkt genutzt werden.

Schlussendlich muss sich die Politik die Frage stellen, welche Position und welchen Anteil Österreich in der Weltraumforschung und im Weltraummarkt angesichts wachsender ESA und EU-Budgets sowie dem wachsenden kommerziellen Markt einnehmen möchte. Dies hätte folglich budgetäre Konsequenzen, wobei diese auf nationaler Ebene, vorbereitend für den Hebel in den internationalen Markt, besser aufgehoben wären.

4.2.6 Evaluierung des Austrian Climate Research Programme (ACRP)

Das 2008 gestartete Austrian Climate Research Programme (ACRP) ist ein Programm des Klima- und Energiefonds in Kooperation mit dem damaligen Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT), das zur Zeit der Evaluierung im Rahmen seiner Ressortkompetenzen für den Klima- und Energiefonds auch für die Finanzierung zuständig war. Der inhaltliche Schwerpunkt des ACRP liegt auf der Erforschung von nationalen Ausprägungen, Auswirkungen und Anpassungserfordernissen des Klimawandels. Das ACRP verfolgt zwei Ziele: i) die österreichische Forschungskompetenz in den inhaltlichen Schwerpunkten auszubauen und stärker in die internationale Forschung einzubinden und ii) für Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger in Politik und Verwaltung wissenschaftlich fundierte Entscheidungsgrundlagen zur Bewältigung des Klimawandels zu liefern.

Das ACRP fördert im Rahmen jährlicher wettbewerblicher Ausschreibungen Forschungsprojekte zu verschiedenen Themenschwerpunkten. In diesen Projekten soll die Klimaforschung in Österreich koordiniert und gestärkt sowie stärker in die internationale Klimaforschung eingebunden werden. Die geförderten Forschungsprojekte sollen Ergebnisse liefern, die für die Wissenschaft, die Wirtschaft und die öffentliche Hand nützlich sind, und zugleich das Potential zu internationaler Anerkennung und Themenführerschaft österreichischer Klimaforscherinnen und -forscher in sich tragen. Nicht zuletzt sollen in Österreich die Kapazitäten für fortschrittliche inter- und transdisziplinäre Arbeiten mit Relevanz für die Politikgestaltung auf- und ausgebaut werden.

Mit der Evaluierung²¹² hat der Klima- und Energiefonds die Technopolis Group Austria beauftragt. Die empirischen Grundlagen für die Evaluierung bestanden in der Analyse von programmrelevanten Dokumenten und Internet-Seiten, der Auswertung der Monitoring-Daten, Interviews mit allen zum ACRP gehörigen Personengruppen, vier Fokusgruppen mit Teilnehmenden an geförderten Projekten sowie sechs Fallstudien zu ausgewählten Projekten.

Eckdaten

Im Evaluierungszeitraum 2011–2017 fanden sieben Ausschreibungen statt, in denen 137 Projekte mit durchschnittlich 264.236 € gefördert wurden. Die durchschnittliche Laufzeit dieser Projekte lag bei 31 Monaten. 92 % der geförderten Projekte waren kooperativ, am häufigsten waren Projekte mit drei oder vier teilnehmenden Institutionen. Dies entspricht dem Ziel, die österreichische Klimaforschung zu vernetzen. Das ACRP unterstützte auch erfolgreich die internationale Orientierung der österreichischen Klimaforschung: In 59 der 126 kooperativen Projekte, also in fast der Hälfte aller Projekte (47 %), haben Partnerorganisationen aus dem Ausland mitgewirkt. In den untersuchten Ausschreibungen haben insgesamt 134 verschiedene Institutionen an geförderten

212 Vgl. Tiefenthaler und Ohler (2019).

Projekten teilgenommen. Den „Kern“ der österreichischen ACRP-Teilnehmer bilden dabei 33 Institutionen, die mehrmals an ACRP-Projekten teilgenommen haben.

Bedeutung und Bewertung

Die Ergebnisse der Evaluierung zeigen, dass im ACRP substanzielle Fortschritte hin zur Erreichung der Programmziele gemacht worden sind: Kapazitäten wurden aufgebaut - sowohl in der Forschung als auch im Programmmanagement, zusätzliche Akteurinnen und Akteure wurden für die Klimawandelforschung gewonnen, Kompetenzen wurden entwickelt und verbreitert - sowohl fachlich-inhaltlich als auch methodisch in der inter- und transdisziplinären Forschung. Die Grundlage für den Kompetenzaufbau bildet die Konzeption des ACRP als ein wettbewerbliches Förderungsprogramm mit einem Auswahlverfahren, das primär auf der Qualität der Forschung und der Qualifikation der Projektteams basiert.

Ohne ACRP gäbe es in Österreich nur wenig inter- oder transdisziplinäre Klimaforschung. Die wesentlichen Akteure sind untereinander vernetzt und viele arbeiten in den geförderten Projekten auch in internationalen Partnerschaften sowie mit Akteuren der Praxis aus öffentlichen Einrichtungen, Verbänden, NGO, Zivilgesellschaft und Unternehmen. Die kon-

kreten Forschungsfragen in den geförderten Projekten waren u. a. forschungsgetrieben, in dem Sinn, dass sie von Forscherinnen und Forschern formuliert und vorgeschlagen worden sind. Die Einbindung von Stakeholdern wird vom Steering Committee des ACRP stark gefordert, findet aber oft nur in relativ loser und für Praktikerinnen und Praktiker unverbindlicher Form statt, etwa als Workshops zur konkreten Ausrichtung von Forschungsfragen oder zur Reflexion von Ergebnissen. Dennoch haben viele ACRP-Projekte substanzielle Ergebnisse zur Bewältigung der Klimakrise in Österreich geleistet. Die maximal zulässige Projektgröße von zuletzt 250.000 € steht im Widerspruch zu den Anforderungen des kooperativen Forschens, speziell in transdisziplinären Konstellationen, obwohl die Zusammenarbeit mit der Praxis essentiell für das Erreichen der Programmziele ist.

Die Kommunikation über das Programm und seine Ergebnisse weist nach Einschätzung der Evaluatorinnen und Evaluatoren einige Schwächen auf, die vor allem auf die zu geringen Ressourcen für das Programmmanagement zurückzuführen sind. Im Hinblick auf die klimapolitischen Ziele des ACRP besteht hier klar Handlungsbedarf.

Die beiden zentralen Ziele des ACRP – Aufbau von Forschungskompetenz einerseits und Bereitstellen von wissenschaftlich fundierten Entscheidungs-

Tabelle 4-1: Spannungsfelder im ACRP aufgrund der doppelten Zielsetzung

	Ziel: Forschungskompetenzen	Ziel: Entscheidungsgrundlagen für die Praxis
Primäre Zielgruppe	Internationale wissenschaftliche Gemeinschaft	Akteurinnen und Akteure der Praxis, v. a. in Politik & Verwaltung, national und regional
Erwartung	Wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse als Grundlage für weitere Forschung; praktische Anwendbarkeit ist nachrangig	Einfach verständliche Antworten und konkret anwendbare Ergebnisse mit Fokus auf Themen, die in Österreich relevant sind
Bevorzugte Arbeitsweise	(Inter)disziplinär, internationale Kooperation	Transdisziplinär, zumindest Konsultation von Praxispartnerinnen und -partnern
Bevorzugte Publikationsformen	Wissenschaftliche Journale, Konferenzen, ACRP-Forschungsberichte Dominante Sprache: Fachenglisch	Briefings, Expertisen, Handbücher Dominante Sprache: Deutsch
Dominanter Anspruch	Innovative Forschung	Forschung, die Wissenslücken füllt
Vorherrschende Forschungslogik	Wissenschaftliche Forschung Forschung für andere Forscherinnen und Forscher nach der Logik des wissenschaftlichen Systems	Ressortforschung Forschung für die Praxis, zielend auf praktisch umsetzbares Wissen; Forscherinnen und Forscher in beratender Funktion

Quelle: Tiefenthaler und Ohler (2019).

grundlagen für die Praxis andererseits – ergänzen sich sinnvoll, setzen die beteiligten Akteure aber auch einem Spannungsfeld aus. Diese Spannungen ergeben sich daraus, dass die Forschung im Sinne der beiden Programmziele einander teilweise widerstrebende Anforderungen überbrücken muss. Tabelle 4-1 bietet dazu einen stilisierten Überblick:

Diese Spannungsfelder können – gerade angesichts der wachsenden Relevanz der Thematik – mit dem bisher genutzten Instrumentarium des ACRP nicht ausreichend überbrückt werden. Das bisherige Governance-Modell des ACRP ist bei aller Anwendungsorientierung klar von der Logik der Wissenschaft dominiert, was für das Ziel des Kompetenzaufbaus wichtig war und bleibt. Die zweite Zielsetzung – gesellschaftliche Relevanz – bildet sich in der Steuerung nur unzureichend ab. Beide Ziele müssen künftig stärker in Einklang gebracht werden.

Bewertung und Empfehlungen

Die politische Relevanz des ACRP steht nach Einschätzung der Evaluatorinnen und Evaluatoren außer Streit: Den Klimawandel zu bewältigen und ihn nach Möglichkeit einzudämmen, ist eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit, zumal der Klimawandel neben der abnehmenden Biodiversität eine von zwei planetaren Belastungsgrenzen darstellt, die das Erdsystem mit unumkehrbaren Folgen zum Kippen bringen können²¹³. Wie der 5. IPCC-Sachstandsbericht²¹⁴ zeigt, sind der Klimawandel und seine Ursachen grundsätzlich verstanden, sodass bereits ausreichende Wissensgrundlagen für entschlossenes politisches Handeln vorliegen. Es gibt aber darüber hinaus viele offene Fragen und daher ist weiterhin Forschung notwendig, um diese Wissenslücken zu schließen, wobei das ACRP eine wesentliche Rolle spielt. Die Forschung kann die mit dem Klimawandel verbundenen Probleme zwar nicht lösen, sie kann aber das erforderliche Wissen liefern. Benötigt wird dafür nicht nur Grund-

lagenforschung, sondern auch und gerade praxisrelevante Forschung im Sinne der doppelten Zielsetzung des ACRP. Das ACRP soll daher, so die Empfehlung der Evaluatorinnen und Evaluatoren, entschlossen gestärkt, ausgeweitet und weiterentwickelt werden. Empfohlen wird insbesondere eine Erhöhung des Budgets. Die Ziele sollen weiterhin gelten, wobei das Kompetenz-Ziel erweitert werden sollte um den Erhalt und die Weiterentwicklung des Erreichten, den Aufbau von Kompetenzen zu Forschungsfragen, die bisher noch weniger im Programm vertreten waren, sowie um den Aufbau von Nachfrage- und Forschungskompetenz bei Akteurinnen und Akteuren der Praxis. Das Instrumentarium sollte dazu erweitert und ausdifferenziert werden, um transdisziplinäres Arbeiten und Co-Creation-Prozesse noch besser zu ermöglichen und Partnerschaften mit Akteuren aus der Praxis zu fördern. Die Governance und Auswahlverfahren sollten derart weiterentwickelt werden, dass die Anwendungsorientierung stärker zum Ausdruck kommt, ohne Abstriche bei der Forschungsqualität zu machen. Zudem wird eine Intensivierung der Kommunikation empfohlen, um die Nutzung der Forschungsergebnisse zu forcieren.

4.2.7 Evaluierung des Instituts für Höhere Studien (IHS)

Das Institut für Höhere Studien (IHS) hat im Winter 2018/2019 auf eigene Initiative eine institutionelle Evaluierung durch ein externes Panel in die Wege geleitet. Nachdem sich das IHS 2015 eine neue Mission und ambitionierte Ziele gegeben hat, war es die Absicht des verantwortlichen IHS-Kuratoriums, den Stand der Implementierung der neuen Mission extern überprüfen zu lassen und Ideen und Vorschläge für eine weitere Verbesserung des IHS zu sammeln. Hintergrund für die Evaluierung ist der Reorganisationsprozess, der ab dem Jahr 2014 eingeleitet wurde.

213 Vgl. Will et al. (2015).

214 Vgl. IPCC (2014).

Ursprünglich wurde das IHS 1963 als außeruniversitäre Forschungseinrichtung gegründet, um die damals rückständigen Sozialwissenschaften in der österreichischen Hochschullandschaft wiederzubeleben. Aus diesem Grund wurde das IHS von renommierten Auswanderern und der *Ford Foundation* als eigenständige Organisation gegründet.²¹⁵ In den folgenden Jahren gelang es dem IHS, sich als Kern der Sozialwissenschaften in Österreich zu etablieren und mit seinen Postgraduiertenprogrammen starke Akzeptanz zu erlangen. Mit der zugenommenen Leistungsfähigkeit der österreichischen Universitäten in den Bereichen Wirtschaftswissenschaften und empirischen Sozialwissenschaften hat sich die Umfeldsituation des IHS verändert. Damit ist auch sein relatives Alleinstellungsmerkmal in Hinblick auf qualitativ anspruchsvolle sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Forschung und Lehre, insbesondere im Postgraduiertenbereich, abhandengekommen. Das IHS versäumte es, seine eigene Struktur bzw. sein Angebot wesentlich an die geänderten Umfeldbedingungen anzupassen. Obwohl immer noch ein wichtiger, wenngleich zunehmend an Bedeutung verlierender Akteur im nationalen Forschungskontext, entwickelten sich am Institut organisatorische und akademische Silos mit einer insgesamt geringen Forschungsleistung in vielen Abteilungen und erheblichen Identitätsproblemen.

Darüber hinaus stellte das Wissenschaftsministerium aufgrund einer Änderung seiner Politik die Bereitstellung von Grundfinanzierungen ein, sodass das Finanzministerium zusammen mit der an Bord gebliebenen österreichischen Nationalbank als Hauptfinanzier auftrat. Andere Mitwirkende hatten ebenfalls ihre Grundunterstützung zurückgezogen oder erheblich reduziert. Anfang der 2010er Jahre war die Situation für das IHS derart kritisch, dass das erneuerte Kuratorium und wichtige Interessengruppen Maßnahmen ergriffen und sich 2014/15 für eine umfassende Reform entschieden haben. Zu den wichtigs-

ten Änderungen gehörten eine neue Mission, der Verzicht auf das Element der Wirtschaftslehre, eine Professionalisierung des internen Managements und vor allem eine neue innere Struktur mit häufig interdisziplinär ausgerichteten Forschungsgruppen entlang thematischer Gruppierungen (alias „große Herausforderungen“). Darüber hinaus erhielt das IHS eine neue Satzung, einen neuen wissenschaftlichen Beirat und einen neuen Direktor. Danach wurden eine Vision („Das IHS im Jahr 2025“) und Zielvorgaben bis zum Jahr 2020 erstellt.

Derzeit ist das IHS ein mittelgroßes sozialwissenschaftliches Forschungsinstitut mit einer Ausrichtung auf wichtige gesellschaftliche Herausforderungen und Politikbereiche wie Hochschulbildung, Gesundheit, Ungleichheitsforschung oder Sozialpolitik. Darüber hinaus hat das Institut einen wichtigen Schwerpunkt im Bereich der Finanzpolitik, ausgewählten makroökonomischen Fragen und Wirtschaftsprognosen. Das Gesamtpersonal beträgt rd. 150 (Kopfzahl, einschließlich Doktorandinnen und Doktoranden), wovon ca. 80 als Forschende arbeiten. Abgesehen von einer Reihe von Verwaltungseinheiten ist das IHS in zehn Forschungseinheiten organisiert.

Methoden

Um die Umsetzung der Reform zu bewerten, wurde ein internationales Bewertungsgremium (im Folgenden: Panel) gebeten, die Forschungskapazität des IHS, seine Reformschritte seit 2014 sowie die Pläne für die kommenden Jahre zu bewerten und Empfehlungen für den weiteren Reformprozess des IHS abzugeben. Die Mission des IHS wurde als Eckpfeiler für die Evaluierung herangezogen. Die Evaluierung sollte diesbezüglich beurteilen, inwieweit das Institut bereits Fortschritte bei der Verwirklichung der Mission erzielt hat und wie es den Weg zur Erfüllung derselben weiter verbessern kann.

²¹⁵ Für eine detailliertere Geschichte des IHS siehe Christian Fleck: Wie Neues nicht entstanden ist. Die Gründung des Instituts für Höhere Studien in Wien durch Ex-Österreicher und die Ford Foundation. Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 11/1, 2000, 129-178, <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssaoar-234866>

Die Evaluierung bestand inhaltlich aus drei Teilen:

- a. Bewertung der Leistung des IHS in den Jahren 2016–2018
- b. Bewertung der Vision für die nächsten Jahre (2025)
- c. Bewertung der Gesamtkapazität des Instituts zur Erfüllung seines Auftrags

Um die Leistung des Instituts in den letzten drei Jahren beurteilen zu können, stützte sich die Evaluierung auf die Liste der „Ziele für 2020“, die vom IHS-Kuratorium zusammen mit der neuen Mission im Jahr 2015 verabschiedet wurde. Zur Beurteilung der ehrgeizigen Ziele für die nächsten Jahre wurde die „Vision für 2025“ herangezogen. Diese dient als strategische Zielsetzung sowie als Ausgangspunkt für die Aushandlung des nächsten Leistungsabkommens mit der österreichischen Regierung. Die Kapazität des Instituts, seinen Auftrag zu erfüllen, wurde schließlich anhand von vier Dimensionen evaluiert: Organisationsstruktur, Schwerpunkt der Forschungseinheiten und Forschungsschwerpunkte, personelle und finanzielle Ressourcen, sowie Managementprozesse und Governance einschließlich des digitalen Managements.

Die Evaluierung wurde von einem Panel aus renommierten externen Expertinnen und Experten durchgeführt: Achim Wambach vom ZEW (Vorsitzender des Panels), Shaun Hargreaves vom Kings College London, Merle Jacobs von der Lund University, Jutta Allmendinger vom WZB und Daniel Gros vom CEPS. Im Vorfeld seines vor-Ort-Besuchs hat das Panel einen Selbstevaluierungsreport des IHS erhalten.

Die Mitglieder des Bewertungsgremiums wurden vom IHS-Kuratorium ernannt, an welches das Panel auch Bericht zu legen hatte. Der wissenschaftliche Beirat des IHS gab Kommentare zum Bewertungsbericht ab. Zur Wahrung größtmöglicher Unabhängigkeit von der IHS-Administration wurde das Panel von einem lokalen Sekretariat, der WWTF GmbH, unterstützt. Das Sekretariat diente in allen inhaltlichen Angelegenheiten als Kontaktstelle zwischen dem IHS und dem Panel.

Ergebnisse

Das Evaluierungspanel fand ein Forschungsinstitut mitten in einem großen Veränderungsprozess nach einer langen Zeit der Stagnation und Schwierigkeiten vor. Die strategische Ausrichtung des IHS, das sich in seiner Mission („Das IHS im Jahr 2025“) und den sich daraus ergebenden „Ziele für 2020“ manifestiert, insbesondere die Bemühungen, angewandte und akademische Forschung ebenso wie Exzellenz und Relevanz zu kombinieren und ein angesehenes Kompetenzzentrum auf europäischer Ebene zu werden, wurden vom Panel befürwortet. Der Fokus auf empirische Forschung, interdisziplinäre Arbeit und gesellschaftliche Herausforderungen erschien dem Panel konsistent und angemessen. Bei den beiden Hauptzielen „Erreichen einer hohen wissenschaftlichen Qualität“ und „Gewinnung exzellenter Forscherinnen und Forscher“ hat das IHS zwar gute Fortschritte erzielt, aber noch ein Stück Weg vor sich.

Die mit der Reform von 2015 neu etablierte Organisationsstruktur von derzeit zehn interdisziplinären Forschungsgruppen/Kompetenzzentren, die sich auf relevante Politikbereiche und gesellschaftliche Fragen konzentrieren, erscheinen insgesamt als angemessen und in der Lage, die aktuellen und zukünftigen Anforderungen des akademischen und gesellschaftlichen Umfelds des IHS zu berücksichtigen. Gleichzeitig sind die Forschungsgruppen aber hinsichtlich akademischer Qualität und Leistung, thematischem Umfang sowie Gesamtorientierung uneinheitlich. Nicht alle Gruppen haben ein klares Profil. Für das derzeit verfügbare Grundbudget erscheint dem Panel die Anzahl der Gruppen zu hoch, weshalb das Institut seine neue innere Struktur entlang thematischer Bereiche weiterentwickeln und rationalisieren sollte. Das IHS sollte prüfen, ob die Anzahl der Forschungsgruppen verringert werden kann, da dies einen Teil der verfügbaren Ressourcen für mittel- bis langfristige Forschungsziele und zur Steigerung der akademischen Qualität des Outputs freisetzen würde.

Die Leistung der Forschungsgruppen kann lt. Panel als gut, aber nicht als optimal bezeichnet werden.

Abgesehen von der schwierigen Finanzierungssituation des Instituts ist die Zusammensetzung der Gruppen und deren Kompetenzen ein wesentlicher Faktor für die nicht optimale akademische Qualität der Ergebnisse. So werden einige Gruppenportfolios noch von deskriptiver Forschung mit begrenzten akademischen Auswirkungen und/oder von traditionellen methodischen Ansätzen dominiert. Es wurde dem IHS daher empfohlen, in Bezug auf seine Forschung und seinen Bemühungen, in ausgewählten Themen ein anerkannter Akteur in Europa zu werden, ambitionierter zu sein und seinen Anteil an der mittel- und langfristigen Forschung in seinem Portfolio sowie die Anzahl der Top-Veröffentlichungen zu erhöhen. Überdies soll ein vollwertiges *Data Service Center* mit hoher Priorität eingerichtet werden.

In Bezug auf die akademische Ausrichtung wurde dem IHS des Weiteren empfohlen, hochrangige Forschende mit hervorragenden akademischen Leistungen zu gewinnen, die auch entsprechend in der Grundlagenforschung eingesetzt werden können. Entsprechend sollte auch die Zusammenarbeit mit Universitäten intensiviert werden. Gleichzeitig wurde empfohlen, weiterhin in Nachwuchsforschende durch Einführung eines professionellen *PhD-Tracks* zu investieren. Ein klareres Karrieremodell und ein starkes Forschungsumfeld sollten lt. Panel schließlich dazu führen, dass exzellente Postdocs angezogen werden.

Um seine Ziele zu erreichen, wird eine starke Forschungsorientierung des IHS als Voraussetzung postuliert, die derzeit jedoch weder vollständig entwickelt noch im aktuellen Finanzrahmen angemessen abgedeckt ist. Dem IHS fehlt eine ausreichende Finanzierung für die mittel- und langfristige Forschung, da das Grundfinanzierungsniveau auf Forschungsgruppenebene niedrig ist. Zurzeit werden die meisten Grundmittel zur Deckung der Verwaltungskosten und Teilen der Gemeinkosten verwendet. Das Panel empfiehlt hingegen ein Budgetwachstum für erstklassige Forschung. Ein Schritt in diese Richtung sollte ein höheres Grundbudget für das Institut sein, da

sowohl der Betrag als auch der Anteil im internationalen Vergleich gering sind. Parallel hierzu sollte ein neues Kostenmodell entwickelt werden.

Im Hinblick auf die *Governance* des Instituts und auf seine Managementprozesse kommt das Panel zur Schlussfolgerung, dass beide in den letzten Jahren stark verbessert wurden. Verwaltungsprozesse sollten aber zunehmend digitalisiert und ein Managementinformationssystem eingerichtet werden.

Ausblick

Am 21.01.2020 präsentierte der Vorsitzende des Panels, Prof. Dr. Achim Wambach, Präsident des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung in Mannheim (ZEW), die Hauptergebnisse der Evaluierung. Die Umsetzung der Empfehlungen liegt in den Händen des IHS-Managements. Diesbezüglich wird auch der Abschluss eines adäquaten Leistungsabkommens im Jahr 2021 unter Einbeziehung der Ergebnisse der Evaluierung ein wichtiger Meilenstein für die weitere Entwicklung des IHS sein.

4.2.8 Evaluierung des Institute of Science and Technology Austria (IST Austria)

Hintergrund

Die Tätigkeiten des *Institute of Science and Technology Austria (IST Austria)* werden gemäß IST-Austria-Gesetz²¹⁶ alle vier Jahre einer Evaluierung unterzogen. Der im Februar 2020 vorgelegte Bericht zur dritten wissenschaftlichen Evaluierung umfasst den Zeitraum 2016–2019. Sie wurde im Februar 2020 abgeschlossen. Folgende Punkte waren Gegenstand der Evaluierung:

- die wissenschaftlichen Leistungen sowie die allgemeine Entwicklung und Berufsstrategie des Instituts
- das Forschungsportfolio
- das Doktoratsprogramm
- die vorhandenen wissenschaftlichen und administrativen Services und Strukturen

216 Vgl. BGBI. I Nr. 69/2006 <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20004760>

- die Aktivitäten im Technologietransfer und in der Wissenschaftsvermittlung
- die interne Organisation und die Pläne für die Zukunft

Das IST Austria²¹⁷ wurde durch die österreichische Bundesregierung und das Land Niederösterreich im Jahr 2006 gegründet, 2009 eröffnet und dient der Spitzenforschung im Bereich der Grundlagenforschung in den Naturwissenschaften. Das Ziel ist es, ein erstklassiges Institut für Grundlagenforschung aufzubauen, das Spitzenleistungen erbringt, sich mit den besten akademischen Einrichtungen der Welt misst, Doktorandinnen und Doktoranden eine hochqualitative Graduiertenausbildung ermöglicht und talentierte Postdocs ausbildet.

Das IST Austria soll seinen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern das ideale Umfeld bieten, um global wettbewerbsfähige Forschung in den Bereichen der Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Informatik zu betreiben und um junge Menschen zu erstklassigen Forscherinnen und Forschern in diesen Bereichen auszubilden.

Methoden

Die Evaluierung²¹⁸ wurde von sieben international äußerst renommierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern – darunter auch zwei Nobelpreisträgern – durchgeführt.

Das Evaluierungskomitee besuchte das IST Austria im Dezember 2019 und interviewte viele relevante Akteurinnen und Akteure. Neben Interviews mit Vertreterinnen und Vertretern der Organe des Instituts befragte es den Großteil der Professorinnen und Professoren, *Assistant Professors*, Studierenden und Postdocs. Dem Komitee wurden außerdem zentrale Einrichtungen des Instituts, wie die *Graduate School*, die wissenschaftlichen Serviceeinrichtungen, das *Technology Transfer Office*, sowie der Bereich für Wissenschaftskommunikation und Öffentlichkeitsarbeit präsentiert. Darüber hinaus nah-

men die internationalen Expertinnen und Experten an wissenschaftlichen Vorträgen von *Assistant Professors* teil und evaluierten die wissenschaftlichen Einrichtungen, die als zentrale Services und Infrastrukturen für die wissenschaftliche Versorgung des Campus zur Verfügung stehen.

Ergebnisse der Evaluierung

Die Evaluatorinnen und Evaluatoren halten fest, dass die Anzahl der Professorinnen und Professoren in den letzten Jahren stetig um rund fünf pro Jahr angestiegen ist – mit anhaltendem Erfolg bei Förderanträgen. So wurden bspw. 47 % aller beim Europäischen Forschungsrat (ERC) eingereichten Förderanträge angenommen, was die höchste Erfolgsrate unter allen Institutionen der Europäischen Union und ihren assoziierten Staaten ergibt. Auch das *Nature*-Index Ranking 2019, das neben der Quantität auch die Qualität von Publikationen misst und somit auch kleinere Institutionen berücksichtigt, weist das IST Austria auf dem weltweit dritten Platz aus. Es ist damit die bestplatzierte europäische Institution. Gemeinsam mit der Erfolgsstatistik beim ERC ist dieses Ranking ein sehr guter Indikator für die erzielte Exzellenz des IST Austria.

Das Evaluierungskomitee bewertet die Rekrutierungsstrategie – sowohl für *Assistant Professors* als auch für Professorinnen und Professoren mit *Tenure* – positiv, die auf Exzellenz beruht und themenoffen ist (Person vor Thema). Die Suche nach Spitzenkräften sollte in Zukunft mit einer Strategie zum Aufbau von Stärken in wohlüberlegten Bereichen einhergehen. Dies ist wichtig, um für alle Professorinnen und Professoren ein gutes Arbeitsumfeld zu ermöglichen und genug Diversität zu garantieren, sodass alle wissenschaftlichen Hauptgebiete für Studierende abgedeckt sind. Ebenfalls sollte die Rekrutierungsstrategie darauf abzielen, die Zahl der Professorinnen insbesondere in den Bereichen Mathematik, Physik und Informatik zu erhöhen.

²¹⁷ Siehe hierzu auch Kapitel 2.2.

²¹⁸ Vgl. Haroche et al. (2020).

Zum Aufbau eines exzellenten Instituts ist neben der Qualität der Professorinnen und Professoren auch die Qualität der Studierenden essentiell. Die Evaluierung erkennt die Bemühungen des IST Austria an, hochqualifizierte Studierende aus der ganzen Welt anzuwerben, und stellt fest, dass diese im Allgemeinen sehr zufrieden mit ihrer Ausbildung sind. Die Organisation und Leitung der *Graduate School* werden als sehr erfolgreich und effizient eingeschätzt.

Die Graduiertenschule als integraler Bestandteil des IST Austria ist gesetzlich auf die Verleihung von PhD-Abschlüssen beschränkt. International sind bei Spitzeneinrichtungen kombinierte Master/PhD-Programme bereits Standard. Dabei können Studierende, die in ein PhD-Programm aufgenommen werden, auf dem Weg zum PhD zusätzlich zuvor einen Master-Abschluss erwerben. Das Evaluierungskomitee kommt zu dem Schluss, dass die Tatsache, dass das IST Austria keine kombinierten Master/PhD-Programme anbieten kann, das Institut gegenüber Universitäten benachteiligte, da zahlreiche Bachelorstudierende für ihren Abschluss eine Institution bevorzugen würden, die auch Mastertitel verleiht. Daher sollte auch dem IST Austria die Möglichkeit dazu eingeräumt werden. Dies würde die Wettbewerbsfähigkeit des IST Austria entsprechend erhöhen, indem vielversprechende junge Studierende dadurch verstärkt gewonnen werden könnten.

Weiters stellt das Evaluierungspanel der Vielfältigkeit und Qualität der wissenschaftlichen Infrastruktur in den Bereichen Biologie, Physik, Chemie und *Computing* ein hervorragendes Zeugnis aus. Die verschiedenen Serviceeinrichtungen sind gut ausgestattet, finanziert und werden verwaltet.

Die finanzielle Ausstattung des Instituts wird vom Evaluierungspanel als positiv angesehen. Kritisch sieht das Evaluierungspanel die starke Abhängigkeit vom *European Research Council*, bei welchem das

IST Austria bei der Einwerbung von *ERC-Grants* besonders erfolgreich ist. Aus diesem Grund wird eine stärkere Diversifizierung bei den Drittmittel- und Förderquellen empfohlen.

Die Gründung des Tochterunternehmens TWIST, das die Entwicklung von Spin-offs zum Ziel hat, wird im Rahmen der Evaluierung begrüßt. Daneben halten es die internationalen Expertinnen und Experten für sinnvoll, einen industriellen Technologiepark aufzubauen, der sowohl Start-ups als auch andere Labors und Unternehmen, die von der wissenschaftlichen Expertise des IST Austria profitieren können, beherbergt und zu einem befruchtenden, wechselseitigen Wissens- und Technologietransfer führt.

Das zukünftige *Visitor Center* wird dazu beitragen, den Kontakt und Austausch mit der breiten Öffentlichkeit und dem lokalen Umfeld, darunter insbesondere Kindern, zu vertiefen.

Das Evaluierungskomitee sieht das weitere Wachstum in Richtung 150 Forschungsgruppen bis zum Jahr 2036 als sinnvoll an. Um die Planungen für Infrastruktur und den Personalaufbau umsetzen zu können, halten die Experten die weiteren geplanten Baumaßnahmen für notwendig. Eine neue zehnjährige Finanzierungszusage sollte 2020 oder 2021 abgeschlossen werden, um rechtzeitig neue Infrastruktur planen zu können.

Da angesichts des Wachstums des Instituts gewisse Anpassungen der aktuellen Managementstrukturen vorgenommen werden müssen, wurde beschlossen, drei Forschungsbereiche einzurichten. Hintergrund dafür ist, dass das Präsidium bei anhaltendem Wachstum langfristig nicht in der Lage bleiben wird, die Entwicklung der Karrieren aller Forschenden zu verfolgen. Das Evaluierungskomitee kommt dabei zu dem Schluss, dass die Leitung des IST Austrias das Institut gemeinsam mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auf dem richtigen Weg weiterführen werden.

Empfehlungen

Zusammengefasst hebt der Evaluierungsbericht die folgenden fünf Empfehlungen hervor:²¹⁹

1. Die Wachstumsrate des IST Austria sollte weiterhin bei rund fünf Professorinnen und Professoren pro Jahr liegen, damit bis zum Jahr 2026 der Meilenstein von 90 Professuren und bis zum Jahr 2036 der Meilenstein von 150 Professuren erreicht werden können. Dafür ist es notwendig, dass die österreichische Regierung die Finanzierung für die Periode von 2026 bis 2036 zusagt und dass das Bundesland Niederösterreich sich weiterhin zum entsprechenden Bauprogramm verpflichtet, zusammen mit einer Vereinbarung, dass das IST Austria volle Kontrolle über alle Tätigkeiten auf dem Campusgelände haben wird.
2. Aufgrund der zunehmenden Zahl an Professorinnen und Professoren hat sich das Management des IST Austria dazu entschlossen, die administrative Leitung des Instituts in drei Forschungsbereiche zu unterteilen, denen je eine Professorin bzw. ein Professor – vom Präsidenten eingesetzt – für drei Jahre vorsteht. Diese neue Struktur muss flexibel bleiben. Konsultationsmechanismen innerhalb des Instituts würden Professorinnen und Professoren stärken, *Assistant Professors* eine Stimme geben und allen mehr Möglichkeiten einräumen, die Zukunft des Instituts mitzugestalten.
3. Das Komitee unterstützt das Anliegen des IST Austria, ein kombiniertes Master/PhD-Programm anbieten zu können, und hofft auf eine baldige Gesetzesänderung, um dies zu ermöglichen.
4. Das IST Austria sollte seine Bemühungen in Richtung einer starken Präsenz im Bereich Chemie intensivieren, indem junge, vielversprechende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ausfindig gemacht und ihnen attraktive Angebote unterbreitet werden.
5. Die Bemühungen zur Verbesserung des Anteils an Frauen im Professorinnen- und Professorenkollegium sollten fortgesetzt werden, insbesondere in den Bereichen Mathematik, Physik und Informatik.

219 Vgl. Haroche et al. (2020, 45).

5. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

5.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung sowie Forschungsquote, 2009–2019	15
Abbildung 1-2: Entwicklung der Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung, neue Zuordnung der Forschungsprämie, 2009–2019 (Index, 2009=100)	16
Abbildung 1-3: Durchführung und Finanzierung von F&E, 2017	19
Abbildung 1-4: Verteilung der Finanzierungsmittel nach Durchführungssektor (in %), 2007 und 2017	20
Abbildung 1-5: F&E-Ausgaben nach Finanzierungssektoren 2007, 2015 und 2017 in %	22
Abbildung 1-6: Forschungsquote und Finanzierung in OECD-Ländern, 2017	22
Abbildung 1-7: F&E-Ausgaben nach Forschungsarten und Durchführungssektor (in Mio. €), 2017	23
Abbildung 1-8: Beschäftigungsstruktur des F&E-Personals in VZÄ, 2007, 2015 und 2017	26
Abbildung 1-9: Anteil von Forscherinnen in Vollzeitäquivalenten in OECD-Staaten, 2007 und 2017.	27
Abbildung. 1-10: Forschungsquoten der Bundesländer im Zeitverlauf und Varianz, 2007–2017	28
Abbildung 1-11: Anteil der F&E-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt, 2011 und 2018	32
Abbildung 1-12: Zusammensetzung der F&E-Ausgaben nach Sektoren der Finanzierung, 2017	32
Abbildung 1-13: Patentintensität (Triade-Patente) nach Herkunftsland normiert mit der Anzahl der F&E-Beschäftigten, 2013 und 2017	34
Abbildung 1-14: Anzahl der wissenschaftlichen (zitierbaren) Artikel aller Disziplinen normiert mit der Länderpopulation, 2018	35
Abbildung 1-15: Anzahl der wissenschaftlichen (zitierbaren) Artikel in den Bereichen Informatik und Ingenieurwesen normiert mit der Länderpopulation, 2018	36
Abbildung 1-16: Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft, 2019	40
Abbildung 1-17: Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien, 2018	44
Abbildung 1-18: Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien, 2019	45
Abbildung 1-19: Online-Kreativität, 2018	46
Abbildung 1-20: Dimensionen des Global Competitiveness Report: Position Österreichs im Vergleich zum Durchschnitt der 28 EU-Mitgliedsstaaten.	48
Abbildung 1-21: Prozentualer Anteil 25- bis 64-Jähriger mit einem Abschluss im Tertiärbereich, 2018.	49
Abbildung 1-22: Anteil von Absolventinnen und Absolventen des Tertiärbereichs in MINT- und IKT-Fächern, 2017	50
Abbildung 1-23: Der Global Social Mobility Index, Gesamtwerte, 2020	52
Abbildung 1-24: Wirtschaftliche Komplexität, 2017	53
Abbildung 1-25: Kooperation bei der Umsetzung neuer Ideen innerhalb von Unternehmen, 2019	54
Abbildung 1-26: Beschäftigung in wissensintensiven Tätigkeiten (Verhältnis zu Europa im Referenzjahr 2011), 2019	55
Abbildung 1-27: Kooperation zwischen Unternehmen bei Ideen und Innovationen, 2019	56
Abbildung 1-28: Zusammenarbeit von Unternehmen und Hochschulen in Forschung und Entwicklung, 2019	58
Abbildung 1-29: RADAR-Graph über ausgewertete Indikatoren im Vergleich mit Ø EU-28.	59
Abbildung 1-30: RADAR-Graph über ausgewertete Indikatoren relativ zum höchsten Wert in der EU-28	60
Abbildung 1-31: Die langfristige Entwicklung der Erfolgsquoten österreichischer Unternehmen in den FTI-politischen Programmen der EU	63
Abbildung 1-32: Die Konzentration der Fördermittel auf die erfolgreichsten Unternehmen	64

Abbildung 1-33: Die Konzentration der Fördermittel auf Institutionen (Universitäten/Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen)	65
Abbildung 1-34: Die Struktur von Horizon Europe im Überblick	67
Abbildung 1-35 Die Struktur der ACR	87
Abbildung 1-36: Die Wechselwirkungen zwischen menschlichen Aktivitäten, der Zusammensetzung der Atmosphäre, chemischen und physikalischen Prozessen und dem Klima	94
Abbildung 1-37: Die zeitliche Diskrepanz zwischen verfügbarer und notwendiger Information nach einem Katastrophenereignis	95
Abbildung 1-38: Sphärenübergreifende Kompetenzen	96
Abbildung 2-1: FFG: Anteil an Fördervolumen (Zusagen, Barwert) in % in den Jahren 2018 und 2019	148
Abbildung 2-2: Anteil internationaler Kooperationspartner der LBG 2018	160
Abbildung 3-1: KI-Forschungsbereiche	165
Abbildung 3-2: KI-Forschungseinrichtungen in Österreich	172
Abbildung 3-3: Forschungsschwerpunkt der Forschungsinstitute/-einrichtungen mit AI-Aktivitäten in Österreich	173
Abbildung 3-4: Genehmigte KI-bezogene Gesamtförderung (Förderungen und Aufwendungen) der FFG, 2017–2019	177
Abbildung 3-5: KI-Erfindungen (Patentfamilien) weltweit seit 2000.	180
Abbildung 3-6: Anzahl Erfindungen (Patentfamilien) pro 1 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner; ausgewählte Vergleichsländer (Anmeldejahr 2017)	181
Abbildung 3-7: Dynamik der Anzahl von Erfindungen (Patentfamilien) pro 1 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner; ausgewählte Vergleichsländer (Indexjahr 2000 = 100)	181
Abbildung 3-8: Rahmen für eine vertrauenswürdige KI	186
Abbildung 4-1: Zielgruppen, Partner und Stakeholder der beiden OSTA	195
Abbildung 8-1: Anteil der laufenden und abgeschlossenen F&E-Aufträge und Förderungen und Finanzierungsbeträge 2019 nach Ressort	226

5.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: F&E-Ausgaben nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2017	19
Tabelle 1-2: Wachstum der F&E-Finanzierung nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2007–2017.	21
Tabelle 1-3: Ausgabenarten 2007, 2015 und 2017	24
Tabelle 1-4: Finanzierung der F&E-Ausgaben im Hochschulsektor nach Wissenschaftszweigen, 2017	24
Tabelle 1-5: F&E-Ausgaben und Beschäftigte im Unternehmenssektor nach Wirtschaftszweigen und Wissensintensität, 2007 und 2017	25
Tabelle 1-6: Beschäftigte in F&E nach Durchführungssektoren, 2007 und 2017	25
Tabelle 1-7: Internationale Position Österreichs in verschiedenen Innovationsindizes	37
Tabelle 1-8: Entwicklung des DESI-Indikators in Österreich und Vergleich zum EU-Durchschnittswert	40
Tabelle 1-9: Konnektivität (Indikator 1) im Index für digitale Wirtschaft und Gesellschaft.	41
Tabelle 1-10: Humankapital (Indikator 2) im Index für digitale Wirtschaft und Gesellschaft	42
Tabelle 1-11: Integration der Digitaltechnik (Indikator 3) im Index für digitale Wirtschaft und Gesellschaft	42
Tabelle 1-12: Österreichs Abschneiden in Horizon 2020 nach Säulen, Projektteilnahmen, Projekten, Koordinationen und Budget	63
Tabelle 1-13: Ausgewählte ACR Leistungskennzahlen im Überblick	88
Tabelle 3-1: KI-Publikationen und -Projekte österreichischer Universitäten	170
Tabelle 4-1: Spannungsfelder im ACRP aufgrund der doppelten Zielsetzung	205

6. Literatur

- Accenture (2019): Wie Österreich seine Zukunft mit künstlicher Intelligenz gestaltet, Wien.
- ACR (1994): 40 Jahre Kooperative Forschungsinstitute der österreichischen Wirtschaft (Hrsg.: Schroll, E.), Linz.
- ACR (2004): Austrian Cooperative Research 1954–2004, Wien.
- ACR (2014): 60 Jahre ACR 1954–2014, Wien.
- ACR (2019): Vernetzen, Jahresbericht 2018, Wien.
- ACR (2019b): ACR Strategie 2020–2023, Wien.
- Aghion, P., Akcigit, U., Bergeaud, A., Blundell, R. und Hemous, D. (2019): Innovation and Top Income Inequality, Review of Economic Studies, 86(1), 1–45.
- AIT Austrian Institute of Technology (2019): Jahresabschluss 2018, Wien.
<https://www.ait.ac.at/presse/jahresabschluss-und-berichte/>
- Alt R., Berrer H., Borrmann J., Brunner Ph., Dolle B., Helmenstein C., Jöchle J., Pirker J., Pohl, P., Popko, J., Schmidl M. und Schneider H. (2017): Kombinierte Programmevaluierung der Christian Doppler Labors und Josef Ressel Zentren 2016.
https://repository.fteval.at/319/1/170524_BMWFW_CDG_Bericht_EconomicalWI.pdf
- Amanatidou, E. (2019): ERA LEARN Country Report Austria, August 2019.
- Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (2019): Leistungsbericht 2018, Wien.
https://www.aws.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Berichte/aws_2018_Leistungsbericht.pdf
- BDI, Fraunhofer ISI und ZEW (2020): Innovationsindikator 2020, Berlin.
http://www.innovationsindikator.de/fileadmin/content/2020/pdf/Innovationsindikator_2020-kompakt.pdf
- Biegelbauer, P. (2013): Wie lernt die Politik? Lernen aus Erfahrung in Politik und Verwaltung. Springer.
- Biegelbauer, P., Dinges, M., Wang, A., Weber, M., Ploder, M., Polt, W., Streicher, J., Unger, M., Fischl, I., Kaufmann, P., Gassler, H., Konzett-Smoliner, St. und Schuch, K. (2018): Evaluierung der Umsetzung von H2020, EUREKA, COSME, EEN und ERA in Österreich. <https://repository.fteval.at/333/>
- Birkelbach, L., Rammel, C. und Mader, C. (2019): Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung, Wien.
- BKA (2020): Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020-2024, Wien.
- BKA, BMF, BMUKK, BMVIT, BMWFJ und BMWF (2011): Der Weg zum Innovation Leader: Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation, Wien.
https://www.bundestkanzleramt.gv.at/themen/forschungskoordination_fti/publikationen-fti.html
- BMBWF (2019a): Vortrag an den Ministerrat. Struktur- und Aufgabenreform der Geologischen Bundesanstalt und der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (GBA/ZAMG), GZ BMBWF-4.200/0009-V/4/2019, Wien.
https://www.bundestkanzleramt.gv.at/dam/jcr:40abd1a0-5c52-4ad9-892c-07fbc49f9fbb/48_17_mrv.pdf
- BMBWF (2019b): Wir sorgen vor für Österreich. Eine Vision für die Reform der staatlichen Dienste für Geologie und Geophysik, Meteorologie und Klimatologie, Wien.
- BMBWF, BMVIT und BMDW (2019): Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2019. Lagebericht gem. § 8 (1) FOG über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung, Technologie und Innovation in Österreich, Wien.
<https://www.bmbwf.gv.at/ftb>
- BMVIT und BMDW (2019a): AIM AT 2030: Artificial Intelligence Mission Austria 2030 – Die Zukunft der Künstlichen Intelligenz in Österreich gestalten, Wien. https://www.bmvit.gv.at/dam/jcr:8acef058-7167-4335-880e-9fa341b723c8/aimat_ua.pdf
- BMVIT und BMDW (2019b): Ergebnisbericht – Zusammenfassung der Ergebnisse der Expertinnen und Experten zur Erarbeitung eines Strategieplans für Künstliche Intelligenz, Wien.
- BMVIT, BMWF, BMWFJ und BMEIA (2013): Beyond Europe. Die Internationalisierung Österreichs in Forschung, Technologie und Innovation über Europa hinaus. Empfehlungen der AG 7a an die FTI-Task-Force der Bundesregierung, Wien.
https://era.gv.at/directory/160/attach/FTI_AG7a_Brosch__re_Ansicht.pdf
- BMWFW und BMVIT (2016): Open Innovation Strategie für Österreich, Wien.
<http://openinnovation.gv.at/wp-content/uploads/2016/08/Open-Innovation-barrierefrei.pdf>
- BMWFW und BMVIT (2017): Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2017, Bericht der Bundesregierung an den Nationalrat gem. § 8 (1) FOG über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung, Technologie und Innovation in Österreich, Wien.
- Bührer, S., Daimler, St., Koschatzky, K., Sheikh, S., Kaufmann, P., Ruhland, S., Schmedes, Ch. und Berghäuser, H. (2018): Evaluierung der Förderungsorganisationen aws und FFG. <https://repository.fteval.at/303/>
- Bundesgesetz über die Errichtung des Klima- und Energiefonds – Klima- und Energiefondsgesetz (KLI.EN-FondsG), BGBl. I Nr. 40/2007. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20005371>
- Bundesgesetz über die Rahmenbedingungen zur Finanzierung von Forschung, Technologie und Innovation (Forschungsrahmengesetz – FRG). https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Begut/BEGUT_COO_2026_100_2_1657154/COO_2026_100_2_1671263.html
- Castro, D., McLaughlin, M. und Chivot, E. (2019): Who Is Winning the AI Race: China, the EU or the United States?, Brüssel.
- Convelop Cooperative Knowledge Design GmbH (2015): Evaluierung der Zielvereinbarung des BMWFW mit der ACR, Graz, Wien.
- Cornell University, INSEAD und WIPO (2019): The Global Innovation Index 2019: Creating Healthy Lives—The Future of Medical Innovation, Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2019-report>

- Dall, E., Degelsegger-Marquéz, A., Lampert, D., Schuch, K. und Sturn, D. (2018): Zwischenevaluierung Beyond Europe. <https://repository.fteval.at/349/>
- De Kleijn, M. (2018): Using AI to map ... AI?, Elsevier Connect. <https://www.elsevier.com/connect/using-ai-to-map-ai>
- Degelsegger-Marquéz, A., Wagner, I., Kroop, S. Rigby, J., Cox, D., Hinze, S., Donner, P. und Adams, J. (2017): Portfolio Evaluation: FWF International Programmes. Wien, ZSI & Manchester, Institute of Innovative Research. <http://doi.org/10.5281/zenodo.1194558>
- Dinges, M. und Schmidmayer, J. (2010): Country Report: Austria. Part III, Chapter 8 of the INNO APPRAISAL study. PRO INNO Europe, 2010.
- Ecker, B., Fink, N., Sardadvar, S., Kaufmann, P., Sheikh, S., Wolf, L., Brandl, B., Lorentz S. und Sellner, R. (2017): Evaluierung der Forschungsprämie, Wien. https://www.bmf.gv.at/dam/jcr:b4f7477e-f6ff-420e-af89-7f0cde971a1e/BMF_Evaluierung_der_Forschungspraemie_Endbericht.pdf
- Ecker, B., Kottmann, A., Meyer, S. und Brandl, B. (2014): Evaluation of the FWF Doctoral Programme (DK Programme), Institut für Höhere Studien (IHS), Wien. <http://doi.org/10.5281/zenodo.20578>
- Europäische Kommission (2018): Mid-term evaluation of the Erasmus+ programme (2014-2020), Brüssel. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/m-t_evaluatio_erasmus_swd_2018_40.pdf
- Europäische Kommission (2019a): A definition of AI: main capabilities and disciplines. Definition developed for the purpose of the AI HLEG's deliverables, Brüssel.
- Europäische Kommission (2019b): European Innovation Scoreboard 2019. Main Report. Luxemburg: Publications Office of the European Union. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/38781>
- Europäische Kommission (2019c): European Innovation Scoreboard 2019: Methodology Report. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/36282>
- Europäische Kommission (2019d): Index für die digitale Gesellschaft und Wirtschaft (DESI) – Länderbericht 2019 – Österreich. <https://www.bmdw.gv.at/Services/Zahlen-Daten-Fakten/DigitalesInZahlen/Digital-Economy-and-Society-Index.html>
- Europäische Kommission (2019e): She Figures 2018 <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9540ffa1-4478-11e9-a8ed-01aa75ed71a1/language-en>
- Europäische Kommission (2019f): The Digital Economy and Society Index Report 2019. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>
- Eurostat (2020): Eurostat Database, <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- FFG (2019): Die Performance österreichischer Unternehmen hinsichtlich ihrer Beteiligung an den verschiedenen Programmlinien und Instrumente von Horizon 2020, Wien.
- FFG (2020): Horizon Europe: 9. EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2021-2027). https://www.ffg.at/sites/default/files/downloads/HORIZON%20EUROPE_FactSheet_17022020_1.pdf
- Forschungsorganisationsgesetz (FOG StF: BGBl. Nr. 341/1981). <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10009514>
- Forum Neue Medien in der Lehre Austria (2019): Learning Analytics: Einsatz an österreichischen Hochschulen, Graz. <https://fnma.at/content/download/1896/8814>
- FTEVAL (2019): Standards der Evaluierung in der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik. Wien, 2019.
- FWF – Der Wissenschaftsfonds (2019). Wissen schafft Vielfalt schafft Wissen. Jahresbericht 2018, Wien. https://www.fwf.ac.at/fileadmin/files/Dokumente/Ueber_den_FWF/Publicationen/FWF-Jahresberichte/fwf-jahresbericht-2018.pdf
- Gassler, H. (2018): Initiativen der Austria Wirtschaftsservice GmbH zur Ankurbelung des österreichischen Risikokapitalmarktes. In: fteval Journal 46, Oktober 2018. https://www.fteval.at/content/home/journal/aktuelles/ausgabe_46/fteval_Journal46_WEB.pdf
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz GWK (2019): Pakt für Forschung und Innovation. Monitoring-Bericht 2019, Heft 63. https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/GWK-Heft-63_Monitoring-Bericht-2019-Band_1.pdf
- Geyer, A. und Good, B. (2019) Begleitevaluierung der Pilotausschreibung Ideen Lab 4.0., Wien. <https://repository.fteval.at/492/>
- Gottwald, M. und Bovensmann, H. (Hg.) (2011): SCIAMACHY – Exploring the Changing Earth's Atmosphere, Springer.
- Handler, R., Jud, T. und Kupsa, St. (2019) "Global Incubator network - GIN" – Bericht zur Zwischenevaluierung, Wien. <https://repository.fteval.at/374/>
- Haroche, S., Ball, J., Leptin, M., Schwarz, H., Tarjan, R., Tsien, R. und Yonath, A. (2020): 2019 Evaluierung des Institute of Science and Technology Austria (IST Austria) – Bericht des internationalen Evaluierungskomitees.
- Hartmann, E.A., Engelhardt, S.v., Hering, M., Wangler, L. und Birner, N. (2014): Der iit-Innovationsfähigkeitsindikator: Ein neuer Blick auf die Voraussetzungen von Innovationen. Working Paper of the Institute for Innovation and Technology. iit-Perspektive Nr. 16.
- Heller-Schuh, B., Kasztler, A. und Leitner, K.-H. (2019): Künstliche Intelligenz als thematische Herausforderung für österreichische Universitäten, Wien. https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:51c2c1fb-74f9-41ab-b294-e0ec696539d5/KI-Mapping_Bericht_20190917_final.pdf
- Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz (2019): Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI, Brüssel. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- IEA – International Energy Agency (2015): Energy Policies of IEA Countries: Austria 2014 Review, a report by the International Energy Agency, Paris.

- IPCC (2014): Klimaänderung 2014: Synthesebericht, Beitrag der Arbeitsgruppen I, II und III zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) [Hauptautoren, R.K. Pachauri und L.A. Meyer (Hrsg.)], IPCC, Genf, Schweiz. Deutsche Übersetzung durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Bonn, 2016.
https://www.de-ipcc.de/media/content/IPCC-AR5_SYR_barrierefrei.pdf
- IST Austria (2019): Annual Report 2018, Wien. https://ist.ac.at/wp-content/uploads/2019/06/IST_AnnualReport_2018.pdf
- IWI (2009): Evaluierung der ACR und ihrer Geschäftsstelle, Wien.
- IWI (2014): ACR-Impact im Nationalen Innovationssystem Österreichs, Wien.
- Janger, J., Schmidt, N. und Strauss, A. (2019): International differences in basic research grant funding – a systematic comparison. Wien, Austrian Institute of Economic Research (WIFO).
- Jud, T., Kupsa, S., Handler, R., Geyer, A. und Good, B. (2019) Zwischenevaluierung der FTI-Initiative „Produktion der Zukunft“, Graz.
<https://repository.fteval.at/516/>
- Kaufmann, P., Engelhardt, S. v., Geyer, A., Kaufmann, J., Wangler, L. und Zinke, G. (2020). Evaluierung der Weltraumstrategie 2012-2020 und des Austrian Space Applications Programme. Studie von KMU Forschung Austria, VDI/VDE-it und inspire research im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Wien.
- Kaufmann, P., Geyer, A. und Nindl, E. (2018) Evaluierung des BRIDGE Programms für den Zeitraum 2009 – 2016, Wien.
<https://repository.fteval.at/322/>
- Keuschnigg, C. und Sardadvar, S. (2019): Wagniskapital zur Finanzierung von Innovation und Wachstum. Studie im Auftrag von RFTE und AVCO, Wien. https://www.rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/fti-dokumente/RFTE_Wagniskapitalfinanzierung_20190604.pdf
- KMU Forschung Austria (2019): Wirkungsmonitoring der FFG Förderung 2018, Wien.
https://www.ffg.at/sites/default/files/downloads/WiMon_2018_FINAL.pdf
- KoWi (2019): Factsheet: Politische Einigung zu „Horizon Europe“, Juli 2019.
- Landsteiner, G. (2015): Nützlichkeit und Nutzen der Programmevaluationen im Bereich der österreichischen FTI-Politik. Metaevaluation der Programmevaluationen 2003-2014.
https://www.rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/publikationen/2015/1512_Metaevaluation%20der%20FTI%20Programmevaluationen_Kurzbericht.pdf
https://www.rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/publikationen/2015/1512_Metaevaluation%20der%20FTI%20Programmevaluationen_Endbericht.pdf
- Leitner, K.-H., Zahradnik, G., Dömötör, R., Jung, S., Raunig, M. (2019): Austrian Startup Monitor 2019, Wien.
<https://austrianstartupmonitor.at>
- Ludwig Boltzmann Gesellschaft (2019): Jahresbericht und Wissensbilanz 2018, Wien.
https://www.lbg.ac.at/files/documents/lbg_jahresbericht2018.pdf
https://www.lbg.ac.at/files/documents/wissensbilanz_2018.pdf
- Niehoff, J., Reinfeldt, M., Lintu, A. und Olson, M. (2019): European Partnerships under Horizon Europe: results of the structured consultation of Member States, Directorate-General for Research and Innovation Unit A4 -Missions and Partnerships.
- Nilsson, N. (2009): The Quest for Artificial Intelligence. A History of Ideas and Achievements, Cambridge University Press, New York.
- Nindl, E. und Kaufmann, P. (2018). Wirkungen von FFG Förderungen in Unternehmen, In: Wirtschaftspolitische Blätter, 4/2018, 681–694.
- OECD (2010): Learning for Jobs. OECD Reviews of Vocational Education and Training: Austria, OECD Publishing, Paris.
<http://www.oecd.org/education/45407970.pdf>
- OECD (2018a): OECD Reviews of Innovation Policy: Austria 2018, OECD Publishing, Paris.
<https://doi.org/10.1787/9789264309470-en>
- OECD (2018b): Seven Questions about Apprenticeships. Answers from International Experience. OECD Reviews of Vocational Education and Training. OECD Publishing, Paris.
<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264306486-en.pdf?expires=1583763630&id=id&accname=guest&checksum=OC96745121C879C9C633CBA69A6A9F45>
- OECD (2019a): Education at a Glance 2019: OECD Indicators. OECD Publishing, Paris.
<https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en>
- OECD (2019b): OECD.Stat. <https://stats.oecd.org/>
- Österreichischer Rat für Robotik und Künstliche Intelligenz (2019): Ratsempfehlung zum Strategieprozess „Artificial Intelligence Mission Austria 2030“ (AIM AT 2030), Wien.
https://www.acrai.at/wp-content/uploads/2019/04/190315_Ratsempfehlung_zum_Strategieprozess_AIM_AT_2030.pdf
- Perrault, R., Shoham, Y., Brynjolfsson, E., Clark, J., Etchemendy, J., Grosz, B., Lyons, T., Manyika, J., Mishra, S. und Niebles J.C. (2019): The AI Index 2019 Annual Report, AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University, Stanford.
- Prem, E. und Ruhland, S. (2019): Artificial Intelligence Potenzial Österreich: Zahlen, Daten, Fakten. Eine Annäherung auf Basis wirtschaftsstatistischer Analysen, Wien.
- Rat für Forschung und Technologieentwicklung (2019a): Empfehlung zur Steigerung von Schutz und Verwertung geistiger Eigentumsrechte, Austrian Council, Wien.
https://www.rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/einzelempfehlungen/2019/191016_Empfehlung_zur%20Steigerung%20von%20Schutz%20und%20Verwertung%20geistiger%20Eigentumsrechte.pdf

- Rat für Forschung und Technologieentwicklung:
https://www.rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/einzelempfehlungen/2019/190918_Empfehlung_NSFTE&%C3%96-Fonds_2020.pdf
- Rat für Forschung und Technologieentwicklung (2019c): Ratsempfehlung zur Etablierung einer ganzheitlichen industrie- und technologiepolitischen Strategie für Plattformökonomie in Österreich.
https://www.rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/einzelempfehlungen/2019/190606_Ratsempfehlung_Plattformoekonomie.pdf
- Rechnungshof Österreich (2019): Bericht des Rechnungshofes: Einführung intelligenter Messgeräte (Smart Meter), Wien.
- Reiner, C. und Smoliner, S. (2012): Outputorientierte Evaluierung öffentlich geförderter FTI-Programme – Möglichkeiten und Grenzen“, Studie im Auftrag des BMVIT, Wien.
- Ruhland, S., Heckl, E. und Geyer, A. (2020): Instrumentenevaluierung BMVIT-Stiftungsprofessur, Wien.
- Schaper-Rinkel, P., Dachs, B. und Wasserbacher, D. (2019): Künstliche Intelligenz: Potentiale und Herausforderungen in Bezug auf Förderinitiativen, Synthesepapier, Wien.
- Schiefer, A. (2020): Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) 2017 im internationalen Vergleich, Statistische Nachrichten 2/2020, Statistik Austria.
- Scimago Journal & Country Rank (2019): Country Rankings. <https://www.scimagojr.com/>
- Seifert, I., Bürger, M., Wangler, L., Christmann-Budian, S., Rohde, M., Gabriel, P. und Zinke, G. (2018): Potenziale der Künstlichen Intelligenz im produzierenden Gewerbe in Deutschland, Berlin., Berlin: Begleitforschung PAiCE. iit-Institut für Innovation und Technik in der VDI / VDE Innovation + Technik.
- Statistik Austria (2019): Standard-Dokumentation Metainformationen (Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zur Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor,
http://www.statistik.gv.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/forschung_und_innovation/f_und_e_in_allen_volkswirtschaftlichen_sektoren/index.html
- Streicher, J. (2017): Evaluations, Actors and Institutions. The Case of Research, Technology and Innovation Policy in Austria.
<http://epub.wu.ac.at/id/eprint/5445>
- Streicher, J., Polt, W. und Unger, M. (2020): Eine Untersuchung der Marktsituation im Bereich der FTI-Evaluierung in Österreich, fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation, Nr. 50, 10.22163/fteval.2020.472
- Sturn, D., Gassler, H., Ploder, M., Schuch, K. und Unger, M. (2019): Evaluierung der OSTA in Washington und Peking, Technischer Bericht, Wien. <https://repository.fteval.at/468/>
- The Growth Lab at Harvard University (2019): The Atlas of Economic Complexity. <http://www.atlas.cid.harvard.edu>
- Tiefenthaler, B. und Ohler, F. (2019): Evaluierung des Austrian Climate Research Programme (ACRP), Wien.
- Tsipouri, L. und Sidiropoulos, N. (2013): Public procurement in SEE innovation evaluations: a comparative and needs assessment study, Journal for Research and Technology Policy Evaluation, 38, 6–19.
- uniko (2019): Positionspapier zur österreichischen Artificial Intelligence Strategie AIM AT 2030, Wien.
https://uniko.ac.at/modules/download.php?key=20374_DE_O&f=1&jt=7906&cs=6484
- Umweltbundesamt (2019): Evaluierung der Jahresprogramme 2015–2017 des Klima- und Energiefonds Ergebnisbericht, Wien.
- United Nations (2015): Resolution der Generalversammlung: Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, A/RES/69/283.
https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_69_283.pdf
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2019): Report on the technical review of the seventh national communication of Austria, Bonn.
- Warta, K. und Dudenbostel, T. (2016): Radikale Innovationen – Mehr Freiraum für innovative und risikobehaftete Forschung, Wien.
- Warta, K. und Philipp, S. (2016): Was bringt die Plattform fteval und zu was hat sie es gebracht? Rückblick und Ergebnisse einer Mitgliederbefragung. fteval Journal, Issue 41, 2016.
https://www.fteval.at/static/journals/upload/fteval_Journal_for_Research_and_Technology_Policy_Evaluation_-_41_.pdf
- Will, S., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B. und Sörlin, S. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet, Science 347 (6223), 1259855.
<https://science.sciencemag.org/content/347/6223/1259855/>
- WIPO (2019): WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence. Geneva.
- World Economic Forum (2019): The Global Competitiveness Report 2019.
http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf
- World Economic Forum (2020a): The Global Competitiveness Report 2019 – Dataset.
www3.weforum.org/docs/WEF_GCI_4.0_2019_Dataset.xlsx
- World Economic Forum (2020b): The Global Social Mobility Report 2020: Equality, Opportunity and a New Economic Imperative, Platform for Shaping the Future of the new Economy and Society, Insight Report, Genf.
http://www3.weforum.org/docs/Global_Social_Mobility_Report.pdf

7. Anhang I

7.1 Länderkürzel

Land	Kürzel	Land	Kürzel	Land	Kürzel
Albanien	ALB	Frankreich	FRA	Nigeria	NGA
Argentinien	ARG	Hongkong	HKG	Niederlande	NLD
Österreich	AUT	Kroatien	HRV	Norwegen	NOR
Australien	AUS	Ungarn	HUN	Neuseeland	NZL
Belgien	BEL	Irland	IRL	Polen	POL
Bulgarien	BGR	Indien	IND	Portugal	PRT
Brasilien	BRA	Israel	ISR	Rumänien	ROU
Kanada	CAN	Island	ISL	Serbien	SRB
Schweiz	CHE	Italien	ITA	Russland	RUS
Chile	CHL	Japan	JPN	Schweden	SWE
China	CHN	Südkorea	KOR	Singapur	SGP
Zypern	CYP	Liechtenstein	LIE	Slowenien	SVN
Tschechische Republik	CZE	Litauen	LTU	Slowakei	SVK
Deutschland	DEU	Luxemburg	LUX	Türkei	TUR
Dänemark	DNK	Lettland	LVA	Taiwan	TWN
Estland	EST	Montenegro	MNE	Ukraine	UKR
Griechenland	GRC	Mazedonien	MKD	Vereinigtes Königreich	UK
Spanien	ESP	Malta	MLT	Vereinigte Staaten von Amerika	USA
Finnland	FIN	Mexiko	MEX	Südafrika	ZAF

7.2 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung Bezeichnung

ABA	Austrian Business Agency
ACR	Austrian Cooperative Research
ACRP	Austrian Climate Research Programme
AIT	Austrian Institute of Technology GmbH
ALR	Agentur für Luft- und Raumfahrt
aws	Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie
BAK	Bundeskanzleramt
BMBWF	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung
BMDW	Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort
BMF	Bundesministerium für Finanzen
BMK	Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
BMNT	Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus
BMLRT	Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus
BMÖDS	Bundesministerium für öffentlichen Dienst und Sport
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
BMWFW	Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft
CDG	Christian Doppler Forschungsgesellschaft
CIS	Community Innovation Survey
CPS	Cyber-Physical-Systems

Abkürzung Bezeichnung

DESI	Digital Economy and Society Index
DIA	Digitalisierungsagentur
DOI	Digital Object Identifier
EEK	Entwicklung und Erschließung der Künste
EFRE	Europäische Fonds für regionale Entwicklung
EIC	European Innovation Council
EIF	Europäischer Investitionsfonds
EIS	European Innovation Scoreboard
EIT	Europäisches Innovations- und Technologieinstitut
EP	Entwicklungsplan
EPA	Europäisches Patentamt
ERA	Europäischer Forschungsraum
ERAC	European Research Area and Innovation Committee
ERC	European Research Council
ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
FFG-EIP	Europäische und internationale Programme der FFG
fteval	Österreichische Plattform für Forschungs- und Technologiepolitikevaluierung
FWF	Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
GBA	Geologische Bundesanstalt
GCI	Global Competitiveness Index
GCR	Global Competitiveness Report
GII	Global Innovation Index

Abkürzung	Bezeichnung
GSK	Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften
GUEP	Gesamtösterreichischer Universitätsentwicklungsplan
H2020	Horizon 2020
HoP	Österreichischer Hochschulentwicklungsplan
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
IÖB	Innovationsfördernde Öffentliche Beschaffung
IP	Intellectual Property; Geistiges Eigentum
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IST Austria	Institute of Science and Technology Austria
JKU	Johannes Kepler Universität Linz
JPI	Joint Programming Initiatives
JRC	Gemeinsame Forschungsstelle
JR-Zentren	Josef Ressel Zentren
KI	Künstliche Intelligenz
KLIEN	Klima- und Energiefonds
LBG	Ludwig Boltzmann Gesellschaft
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LISA	Life Science Austria GmbH
LV	Leistungsvereinbarung
MSCA	Marie Skłodowska-Curie Maßnahmen
NCP	National Contact Point, Nationale Kontaktstelle
NCP-IP	Nationale Kontaktstelle für Wissenstransfer und Geistige Eigentumsrechte
NFTE	Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung

Abkürzung	Bezeichnung
OA	Open Access
ÖAW	Österreichische Akademie der Wissenschaften
OeAD	Österreichischer Austauschdienst GmbH
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
ÖGMBT	Österreichische Gesellschaft für Molekulare Biowissenschaften und Biotechnologie
OI-Strategie	Open Innovation Strategie
ÖPA	Österreichisches Patentamt
OSTA	Offices of Science and Technology Austria
RFTE	Rat für Forschung und Technologieentwicklung
SAL	Silicon Austria Labs GmbH
SDG	Sustainable Development Goal
TRC	Translational Research Center
TU Wien	Technische Universität Wien
UNIKO	Österreichische Universitätenkonferenz
VBCF	Vienna Biocenter Core Facilities GmbH
WEF	Weltwirtschaftsforum
WFA	Wirkungsorientierte Folgenabschätzung
WIPO	Weltorganisation für geistiges Eigentum
ZAMG	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
ZEW	Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH Mannheim
ZSI	Zentrum für Soziale Innovation GmbH

7.3 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 Experimentier-räumen	Verankerung von Open Innovation-Elementen in Kindergärten und Schulen sowie in der Aus- und Weiterbildung von Pädagoginnen und Pädagogen	Weiterentwicklung der öffentlichen Verwaltung mittels Open Innovation und stärkerer Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern	Aufbau und Betrieb einer Open Innovation-Plattform für soziale/gesellschaftliche Innovation und als Beitrag zur Lösung globaler Herausforderungen	Aufbau und Betrieb einer Innovations-landkarte samt Matchmaking-Plattform für Innovations-akteurinnen und -akteure	Aufbau von Forschungs-kompetenz für die Anwendung von Open Innovation in der Wissenschaft
Handlungs-feld 1	Aufbau einer Kultur für Open Innovation und Vermittlung von Open Innovation-Kompetenzen in allen Altersgruppen		FFG – Quereinstieg für Lehrende im Rahmen von Impact Innovation FFG, BMK – Talente Regional	BMK – Offene Kon-sultation im Zuge der Erarbeitung eines KI-Experten-papiers			LBG – Open Inno-vation in Science Research and Competence Center (OIS)
Handlungs-feld 2	Bildung von hetero-genen Open Inno-vation-Netzwerken und Partnerschaften quer über Diszipli-nen, Branchen und Organisationen	BMK – Testumge-bungen für automa-tisiertes Fahren FFG, KLIEN – Vor-zeigeregion Energie FFG – Schaffung von OI Testbeds in aus-gewählten Projekten der COMET-Zentren		IÖB, BMDW, BMK – Matchmaking-Plattform & Crowd-sourcing-Challenges	FFG – Laura Bassi 4.0 BMK – Innova-tionsplattform AAL Austria	Österreichisches Patentamt – Open Data Initiative BMBWF-Forschungs-infrastruktur-Datenbank	
Handlungs-feld 3	Mobilisierung von Ressourcen und Schaffung von Rah-menbedingungen für Open Innovation	ÖBB – Open Inno-vation Lab & Service Design Center FFG – Innovations-werkstätten FFG, BMK – Innova-tionslabore FFG – Bildungs-LABs	FFG – Bildungs-LABs FFG – contentX-change im Rahmen von Impact Inno-vation	BMK, BBG – Platt-form naBe		BMK – Open4Inno-vation-Plattform	

Maßnahme 7	Maßnahme 8	Maßnahme 9	Maßnahme 10	Maßnahme 11	Maßnahme 12	Maßnahme 13	Maßnahme 14
Verankerung von Anreizmechanismen für Forschungspartnerschaften mit unüblichen Akteurinnen und Akteuren in der wissenschaftlichen Forschungsförderung zur Stärkung von Open Innovation	Verstärkte Einbindung von Usern und Bürgerinnen und Bürgern in FTI-Förderprogrammen	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 an Open Innovation zur Optimierung des Innovationspotentials	Realisierung einer umfassenden Kommunikations-offensive über Open Innovation zur Bewusstseins- und Netzwerkbildung
	FFG – OI Workshops mit Leitungen der COMET-Zentren		Salzburg – Open Innovation Kompetenzplattform FFG – Forschungskompetenz für die Wirtschaft – Förderung von OI Qualifizierungsprojekten	Österreichisches Patentamt – Trainings und Veranstaltungen FFG – Crash Kurs zu OI Methoden im Rahmen von Impact Innovation	Österreichisches Patentamt – Open Data Initiative FWF – Plan S – Making Open Access a reality by 2020	Österreichisches Patentamt – Bewusstseinsbildung für Verwertungsstrategien aws (NCP-IP) – Web-Guide faire.open.innovation	BMBWf & BMK- Informations- & Kommunikationsarbeit über die offizielle Open Innovation Website (www.openinnovation.gv.at) BMBWf & BMK – Schwerpunktmäßige Vernetzung zu OI im Rahmen von Workshops
FFG – Ideen Lab 4.0	BMK – AAL Testregionen IHS – RiConfigure – Demokratisierung von Innovation BMK – Einbindung von zukünftigen Nutzerinnen in Femtech Forschungsprojekte		FFG, BMDW – Open Innovation Schwerpunkt bei COIN-Programmlinie Netzwerke		BMK – Open Content Plattform „e-genius“ BMK – Austausch von Open FTI Data Pionieren		BMK- Informations- & Kommunikationsarbeit im Rahmen der Open4Innovation-Plattform
FFG – Ideen Lab 4.0 CDG – Partnership in Research IHS – RiConfigure – Demokratisierung von Innovation	FFG – Impact Innovation – Projekt Erdbeerwochen FFG – Endnutzer-einbindung im Basisprogramm	aws (NCP-IP) – Web-Guide www.faire-open-innovation.at	Salzburg – Open Innovation Kompetenzplattform Österreichisches Patentamt – KMU Recherchedienstleistungsangebot	FWF -Plan S – Making Open Access a reality by 2020 Universitäten, BMBWf – Umsetzung der OANA-Empfehlungen zu Open Access BMK- Zurverfügungstellung von Forschungsergebnissen geförderter Projekte (Open4Innovation – Plattform) BMBWf – AT2OA Austrian Transition to open access BMBWf – e-infra-structures Austria BMBWf – Open Education Austria BMBWf – Portfolio Showroom			

8. Anhang II

Forschungsförderungen und -aufträge des Bundes lt. Bundesforschungsdatenbank

Die Datenbank zur Erfassung der Forschungsförderungen und -aufträge des Bundes (B_f.dat)²²⁰ existiert bereits seit dem Jahr 1975 und wurde im damaligen Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung als „Faktendokumentation des Bundes“ eingerichtet. Heute wird die Datenbank vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung betreut. Die Meldepflicht der Ressorts gegenüber der jeweiligen Wissenschaftsministerin bzw. dem jeweiligen Wissenschaftsminister findet sich im Forschungsorganisationsgesetz FOG, BGBl. Nr. 341/1981, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 31/2018. Im Jahr 2008 erfolgte die Umstellung auf eine Datenbank, zu der alle Ressorts Zugang haben und selbstständig forschungsrelevante Förderungen und Aufträge eintragen. Jedes Ressort ist in seinem jeweiligen Wirkungsbereich für die Validität und Vollständigkeit der Daten verantwortlich. Seit 01.06.2016 ist die Bundesforschungsdatenbank öffentlich zugänglich und bietet eine aktuelle Übersicht über die finanzierten Projekte der Bundesministerien. Als Dokumentationsdatenbank dient die B_f.dat auch dazu, kurze inhaltliche Informationen über die eingetragenen Forschungsförderungen und -aufträge zu erfassen. Bezogen auf das jeweilige Berichtsjahr umfasst die Datenbank laufende, neu bewilligte und auch bereits abgeschlossene F&E-Aufträge und -Förderungen, sowie deren Gesamtfinanzierungsvolumen und die tatsächlich im Berichtsjahr jeweils ausbezahlten Mitteln. Insgesamt ergibt sich somit ein aktuelles Bild von direkt beauftragten F&E-Studien, Gutachten, Evaluierungen, Förderungen etc. und deren Finanzierung seitens des Bundes.

Somit trägt die Bundesforschungsdatenbank zur Transparenz in der öffentlichen Mittelvergabe und zum gesamtheitlichen Bild der Forschungsförderung in Österreich bei. In Summe ist das Volumen der durch die Ressorts direkt beauftragten Forschungsaufträge und -förderungen – gerade gegenüber den Universitätsbudgets und der Mittelausstattung der Forschungsförderungsagenturen (für Details siehe Übersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes im Anhang) – allerdings relativ klein. Die Beträge sind daher als ergänzende Information im Sinne von höchstmöglicher Transparenz und Vollständigkeit zu sehen.

Die Daten in der B_f.dat zeigen, dass im Jahr 2019 insgesamt 411 F&E-Projekte mit einem Volumen von 456,34 Mio. € gefördert wurden. Knapp 87 % der Fördermittel im Jahr 2019 wurden als Globalförderung an Forschungsinstitutionen ausbezahlt. Darin enthalten ist auch die globale Institutionenförderung. Zieht man diese von den ausbezahlten Teilbeträgen ab, so beträgt die Fördersumme 61,09 Mio. €. ²²¹ Dies sind um 10,3 Mio. € bzw. 14,4 % weniger als im Jahr 2018. Anzumerken ist, dass es sich bei dieser Fördersumme je Berichtsjahr meist um Teilbeträge eines laufenden oder abgeschlossenen Projekts handelt, die – abhängig vom jeweiligen Projektfortschritt - jährlichen Schwankungen unterworfen sind.

Das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) ist im Jahr 2019 jenes Ressort mit dem größten Anteil an Einträgen und Finanzierungsbeträgen (siehe Abbildung 8-1). 32,6 % der F&E-Projekte²²² bzw. 73,2 % der Beträge (ohne Globalförderungen) entfallen auf das BMBWF. Das entspricht einer Steigerung von 4,9 Prozentpunkten bei den Förderfällen bzw. einem leichten Rückgang von 0,2 Prozentpunkten bei den Beträgen.

²²⁰ Vgl. www.bmbwf.gv.at/bfdat-public

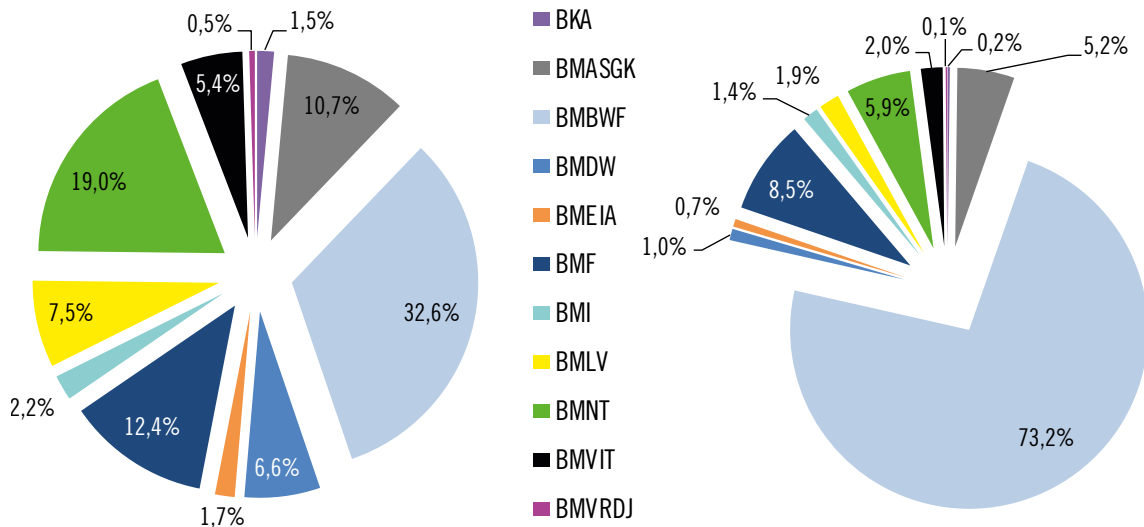
²²¹ In der Darstellung nicht berücksichtigt wurden Institutionenförderungen mit Förderbeträgen von jeweils über 500.000 €

²²² Aufgrund von Kombinationsprojekten zwischen den Ministerien kann es bei dieser Form der Darstellung zu Doppelzählungen kommen.

Gemessen an der Anzahl der FTI-Aufträge und Förderungen folgt danach das Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT), gemessen an den Finanzierungsbeträgen das Bundesministerium für Finanzen (BMF). Der vergleichsweise geringe

Prozentsatz des BMK (2,0 %) lässt sich darauf zurückführen, dass hier die Abwicklung des Großteils der F&E-Mittel an die Förderagenturen FFG und aws ausgelagert ist.

Abbildung 8-1: Anteil der laufenden und abgeschlossenen F&E-Aufträge und Förderungen und Finanzierungsbeträge 2019 nach Ressort



Quelle: BMBWF, Bundesforschungsdatenbank B_f.dat, Darstellung WPZ Research, exkl. „große“ Globalförderungen mit Förderbeiträgen über 500.000 €.

9. Statistik

9.1 Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für F&E (Tabellen 9-1 und 9-2)²²³

Die jährliche Globalschätzung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) für das laufende Jahr wurde 2020 nicht durchgeführt. Die unwägbaren wirtschaftlichen Auswirkungen der „Corona-Krise“ lassen zum Zeitpunkt April 2020 eine seriöse Abschätzung der für 2020 zu erwartenden Forschungsquote nicht zu.

Es wurde deshalb, basierend auf den vorliegenden Ergebnissen der F&E-Erhebung 2017 und den verfügbaren Unterlagen zu den Rechnungsabschlüssen und Budgetvoranschlägen des Bundes und der Bundesländer die F&E-Globalschätzung 2019 des Vorjahres einer Revision unterzogen, im Zuge derer die Werte 2016–2019 aktualisiert wurden.

Für 2019 wird die Forschungsquote auf 3,18 % geschätzt, eine leichte Steigerung gegenüber 3,14 % im Jahr 2018. Von den gesamten Forschungsausgaben 2019 (rund 12,6 Mrd. €) wurde mit 47,6 % (rund 6,04 Mrd. €) der größte Anteil von österreichischen Unternehmen finanziert. 24,6 % (rund 3,12 Mrd. €) trug der Bund bei. Mit über 750 Mio. € entfallen 6,0 % auf die indirekte F&E-Förderung in Form der Forschungsprämie. 4,3 % (rund 550 Mio. €) wurden von den Bundesländern beigetragen, 15,9 % (rund 2,02 Mrd. €) vom Ausland und 1,6 % (etwas über 200 Mio. €) wurden durch sonstige Quellen finanziert. Die Finanzierung durch das Ausland stammt zum überwiegenden Teil von ausländischen Unternehmen, deren Tochterunternehmen in Österreich

Forschung betreiben, und schließt Rückflüsse aus EU-Forschungsprogrammen ein.

9.2 F&E-Ausgaben des Bundes 2020

In den Tabellen 9-3, 9-4 und 9-5 wurden die gesamten forschungswirksamen Ausgaben des Bundes, welche die forschungswirksamen Anteile an den Beitragszahlungen an internationale Organisationen einschließen, auf Basis des im April verfügbaren Budgetentwurfes 2020 ausgewertet. Dies entspricht dem von OECD und EU angewendeten „GBARD“-Konzept²²⁴, welches sich primär auf die Budgets des Zentral- bzw. Bundesstaates bezieht, und im Gegensatz zum Inlandskonzept die forschungsrelevanten Beitragszahlungen an internationale Organisationen einschließt und damit auch die Grundlage der Klassifizierung von F&E-Budgetdaten nach sozioökonomischen Zielsetzungen für die Berichterstattung an EU und OECD bildet.

2020 entfallen die größten Anteile an den Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung auf folgende sozioökonomische Zielsetzungen:

- Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens: 28,4 %
- Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie: 25,1 %
- Förderung des Gesundheitswesens: 22,2 %
- Förderung der sozialen und sozioökonomischen Entwicklung: 5,4 %
- Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes: 4,8 %

²²³ Auf der Grundlage der Ergebnisse der F&E-statistischen Vollerhebungen sowie sonstiger aktuell verfügbarer Unterlagen und Informationen, insbesondere der F&E-relevanten Voranschlags- und Rechnungsabschlussdaten des Bundes und der Bundesländer, wird von Statistik Austria jährlich die „Globalschätzung der österreichischen Bruttoinlandsausgaben für F&E“ erstellt. Im Rahmen der jährlichen Erstellung der Globalschätzung erfolgen, auf der Basis von neuesten Daten, jeweils auch rückwirkende Revisionen bzw. Aktualisierungen. Den Definitionen des weltweit (OECD, EU) gültigen und damit die internationale Vergleichbarkeit gewährleistenden Frascati-Handbuchs entsprechend wird die Finanzierung der Ausgaben der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung dargestellt. Gemäß diesen Definitionen und Richtlinien ist die ausländische Finanzierung von in Österreich durchgeführter F&E sehr wohl einbezogen, hingegen österreichische Zahlungen für im Ausland durchgeführte F&E sind ausgeschlossen (Inlandskonzept).

²²⁴ GBARD: Government Budget Allocations for Research and Development = „Staatliche Mittelzuweisungen oder Ausgaben für Forschung und Entwicklung“ (EU-Übersetzung).

- Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie: 3,4 %

9.3 F&E-Ausgaben der Bundesländer

Die als Teilsumme in Tabelle 9-1 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.

9.4 F&E-Ausgaben 2017 im internationalen Vergleich

Übersichtstabelle 9-9 zeigt anhand der wichtigsten F&E-relevanten Kennzahlen die Position Österreichs im Vergleich zu den anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union bzw. der OECD (Quelle: OECD, MSTI 2019-2).

Tabellenübersicht des statistischen Anhangs

Tabelle 9-1: Globalschätzung 2019: Bruttoinlandsausgaben für F&E-Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 2005–2019	231
Tabelle 9-2: Globalschätzung 2019: Bruttoinlandsausgaben für F&E-Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 2005–2019 in Prozent des BIP	232
Tabelle 9-3: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung 2017–2020	233
Tabelle 9-4: Ausgaben des Bundes 2005–2020 für Forschung und Forschungsförderung nach sozioökonomischen Zielsetzungen	234
Tabelle 9-5: Ausgaben des Bundes 2020 für Forschung und Forschungsförderung nach sozioökonomischen Zielsetzungen und Ressorts	235
Tabelle 9-6: Allgemeine forschungswirksame Hochschulausgaben des Bundes („General University Funds“) 2000–2020	236
Tabelle 9-7: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge der Bundesdienststellen 2019 nach Durchführungssektoren/-bereichen und vergebenden Ressorts	237
Tabelle 9-8: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge der Bundesdienststellen 2019 nach sozioökonomischen Zielsetzungen und vergebenden Ressorts	238
Tabelle 9-9: Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) 2017 im internationalen Vergleich	239

Tabelle 9-1: Globalschätzung 2019: Bruttoinlandsausgaben für F&E-Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 2005–2019

Finanzierung	2005	2006 ¹	2007 ¹	2008	2009 ¹	2010	2011 ¹	2012	2013 ¹	2014	2015 ¹	2016	2017 ¹	2018	2019
1. Bruttoinlandsausgaben für F&E (in Mio. EUR)	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	11.145,02	11.289,78	12.110,24	12.688,78
Davon finanziert durch:															
Bund ¹	1.643,51	1.616,31	1.684,20	2.016,20	2.042,83	2.257,58	2.232,63	2.410,22	2.383,70	2.592,80	2.528,17	2.825,34	2.681,89	2.954,62	3.115,26
Forschungsprämie ²	121,35	155,75	232,76	340,58	254,63	328,85	381,66	574,05	468,98	493,23	508,02	527,67	637,48	713,00	758,00
Bundesländer ³	330,17	219,98	263,18	354,35	273,37	405,17	298,71	416,31	307,45	461,59	344,97	445,78	392,66	500,57	549,30
Unternehmenssektor ⁴	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	5.377,52	5.532,82	5.808,91	6.040,10
Ausland ⁵	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	1.802,16	1.874,27	1.944,37	2.017,09
Sonstige ⁶	96,32	106,20	113,04	115,83	132,97	137,86	140,77	147,99	155,19	162,33	158,08	166,55	170,66	188,77	209,03
2. BIP nominell⁷ (in Mrd. EUR)	254,08	267,82	283,98	293,76	288,04	295,90	310,13	318,65	323,91	333,15	344,27	357,30	370,30	385,71	398,52
3. Bruttoinlandsausgaben für F&E in % des BIP	2,37	2,36	2,42	2,57	2,60	2,73	2,67	2,91	2,95	3,08	3,05	3,12	3,05	3,14	3,18

Stand: 28. April 2020.

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich). Auf Basis von Finanzierungsdaten der in Österreich durchgeführten F&E.

1) 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017: Erhebungsergebnisse (Bund einschl. FWF, FFG und Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung). 2005, 2008, 2010, 2012: Beilagen I zu den Bundesfinanzgesetzen (jeweils Teil b, Erfolg); 2014: Bundesfinanzgesetz 2016, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes (Teil b, Erfolg). 2016: Bundesfinanzgesetz 2018, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes (Teil b, Erfolg). 2018: Bundesrechnungsschluss; 2019: Bundesfinanzgesetz 2019, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes (Teil b, Finanzierungsvoranschlag).

2005: Einschließlich 84,4 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2008: Einschließlich 91,0 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2010: Einschließlich 74,6 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2012: Einschließlich 51,3 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2014: Einschließlich 38,7 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2016: Einschließlich 51,7 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2018: Einschließlich 141,0 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2019: Einschließlich 137,5 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2) 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015; 2017: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019: Quelle: BMF.

3) 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019: Auf der Basis der von den Ämtern der Landesregierungen gemeldeten F&E-Ausgaben.

4) 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019: Schätzung: Statistik Austria.

5) 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019: Schätzung: Statistik Austria.

6) Finanzierung durch Gemeinden (ohne Wien), Kammern, Sozialversicherungsträger sowie sonstige öffentliche Finanzierung und Finanzierung durch den privaten gemeinnützigen Sektor. 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019: Schätzung: Statistik Austria.

7) 2005-2019: Statistik Austria, Stand: April 2020.

Tabelle 9-2: Globalschätzung 2019: Bruttoinlandsausgaben für F&E-Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 2005–2019 in Prozent des BIP

Finanzierung	2005	2006 ¹	2007 ¹	2008	2009 ¹	2010	2011 ¹	2012	2013 ¹	2014	2015 ¹	2016	2017 ¹	2018	2019
1. Bruttoinlandsausgaben für F&E (in Mio. EUR)	2,37	2,36	2,42	2,57	2,60	2,73	2,67	2,91	2,95	3,08	3,05	3,12	3,05	3,14	3,18
Davon finanziert durch:															
Bund ¹	0,65	0,60	0,59	0,69	0,71	0,76	0,72	0,76	0,74	0,78	0,73	0,79	0,72	0,77	0,78
Forschungsprämie ²	0,05	0,06	0,08	0,12	0,09	0,11	0,12	0,18	0,14	0,15	0,15	0,15	0,17	0,18	0,19
Bundesländer ³	0,13	0,08	0,09	0,12	0,09	0,14	0,10	0,13	0,09	0,14	0,10	0,12	0,11	0,13	0,14
Unternehmenssektor ⁴	1,08	1,14	1,18	1,18	1,22	1,23	1,23	1,33	1,44	1,47	1,52	1,51	1,49	1,51	1,52
Ausland ⁵	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	0,51
Sonstige ⁶	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	0,05
2. BIP nominell⁷ (in Mrd. EUR)	254,08	267,82	283,98	293,76	288,04	295,90	310,13	318,65	323,91	333,15	344,27	357,30	370,30	385,71	398,52

Stand: 28. April 2020.

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich). Auf Basis von Finanzierungsdaten der in Österreich durchgeführten F&E.

1) 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017: Erhebungsergebnisse (Bund einschl. FWF, FFG und Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung). 2005, 2008, 2010, 2012: Beilagen I zu den Bundesfinanzgesetzen (jeweils Teil b, Erfolg); 2014: Bundesfinanzgesetz 2016, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes (Teil b, Erfolg). 2016: Bundesfinanzgesetz 2018, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes (Teil b, Erfolg). 2018: Bundesrechnungsschluss; 2019: Bundesfinanzgesetz 2019, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes (Teil b, Finanzierungsvoranschlag).

2005: Einschließlich 84,4 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2008: Einschließlich 91,0 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2010: Einschließlich 74,6 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2012: Einschließlich 51,3 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2014: Einschließlich 38,7 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2016: Einschließlich 51,7 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2018: Einschließlich 141,0 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2019: Einschließlich 137,5 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2) 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015; 2017: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019: Quelle: BMF.

3) 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019: Auf der Basis der von den Ämtern der Landesregierungen gemeldeten F&E-Ausgaben.

4) 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019: Schätzung: Statistik Austria.

5) 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019: Schätzung: Statistik Austria.

6) Finanzierung durch Gemeinden (ohne Wien), Kammern, Sozialversicherungsträger sowie sonstige öffentliche Finanzierung und Finanzierung durch den privaten gemeinnützigen Sektor. 2006, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017: Erhebungsergebnisse. 2005, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019: Schätzung: Statistik Austria.

7) 2005-2019: Statistik Austria, Stand: April 2020.

Tabelle 9-3: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung 2017–2020

Ressorts ¹	Erfolg				Finanzierungsvoranschlag			
	2017 ²		2018 ³		2019 ²		2020 ⁴	
	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %
Bundeskanzleramt ⁵	43,112	1,5	40,900	1,4	44,069	1,4	1,364	0,0
Bundesministerium für Familien und Jugend	1,138	0,0	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für öffentlichen Dienst und Sport	.	.	-	-	-	-	.	.
Bundesministerium für Kunst, Kultur, öffentlichen Dienst und Sport	.	.	.	.	.	.	38,566	1,2
Bundesministerium für Europa, Integration und Äußeres	2,232	0,1	2,220	0,1	3,007	0,1	.	.
Bundesministerium für europäische und internationale Angelegenheiten	.	.	.	.	.	.	2,859	0,1
Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz	7,111	0,2	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Gesundheit und Frauen	5,649	0,2	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz	.	.	11,641	0,4	13,064	0,4	.	.
Bundesministerium für Arbeit, Familie und Jugend	.	.	.	.	.	.	7,608	0,2
Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz	.	.	.	.	.	.	7,741	0,2
Bundesministerium für Bildung	34,304	1,2	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft	2.265,857	78,5	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung	.	.	2.195,673	75,4	2.361,438	76,7	2.524,363	76,8
Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort	.	.	111,038	3,8	99,570	3,2	115,656	3,5
Bundesministerium für Finanzen	31,714	1,1	30,153	1,0	32,026	1,0	31,691	1,0
Bundesministerium für Inneres	1,327	0,0	1,360	0,0	1,428	0,0	1,084	0,0
Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport	3,202	0,1	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Landesverteidigung	.	.	2,988	0,1	4,688	0,2	1,960	0,1
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft	43,989	1,5	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus	.	.	42,643	1,5	39,191	1,3	.	.
Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus	.	.	.	.	.	.	42,458	1,3
Bundesministerium für Justiz	0,063	0,0	.	.	.	.	0,036	0,0
Bundesministerium für Verfassung, Reformen, Deregulierung und Justiz	.	.	0,105	0,0	0,059	0,0	.	.
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	450,081	15,6	474,648	16,3	482,547	15,7	.	.
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie	.	.	.	.	.	.	514,886	15,6
Insgesamt	2.889,779	100,0	2.913,369	100,0	3.081,087	100,0	3.290,272	100,0

Stand: April 2020.

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich). Auf Basis von Finanzierungsdaten der in Österreich durchgeführten F&E.

1) Entsprechend der im jeweiligen Jahr gültigen Fassung des Bundesministeriengesetzes 1986 (2017: BGBl. I Nr. 49/2016; 2018, 2019: BGBl. I Nr. 164/2017; 2020: BGBl. I Nr. 8/2020).

2) Bundesfinanzgesetz 2019, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes.

3) Bundesrechnungsabschluss 2018.

4) Budgetentwurf 2020 (April 2020).

5) Einschließlich oberste Organe.

Tabelle 9-4: Ausgaben des Bundes 2005–2020 für Forschung und Forschungsförderung nach sozioökonomischen Zielsetzungen
Auswertungen der Beilagen T der Arbeitsbeihilfe und „Detailübersichten Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes“ (Teil a und Teil b) zu den Bundesfinanzgesetzen

Berichtsjahr	Ausgaben des Bundes für F&E insgesamt	davon für											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 Raumpflege	Förderung der Landesverteidigung	Förderung anderer Zielsetzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
		Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes	Förderung der Landwirtschaft 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 Raumpflege	Förderung der Landesverteidigung										
2005 ¹	in 1000 €	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 %	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 ²	in 1000 €	76.887	57.698	411.462	20.951	42.795	18.997	379.776	81.812	53.279	9.602	126										544.165
	in %	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 ³	in 1000 €	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 %	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 ⁴	in 1000 €	1.986.775	87.751	66.273	24.655	39.990	37.636	422.617	90.879	57.535	12.279	142										621.445
	in %	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 ⁵	in 1000 €	2.149.787	104.775	66.647	32.964	47.300	42.581	456.544	97.076	67.985	14.522	133										680.721
	in %	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 ⁶	in 1000 €	2.269.986	103.791	67.621	39.977	56.969	50.648	472.455	99.798	67.114	12.792	123										711.574
	in %	4,6	3,0	29,9	1,8	2,5	2,2	20,8	4,4	3,0	0,6	0,0										31,2
2011 ⁷	in 1000 €	2.428.143	107.277	63.063	41.294	54.043	59.479	510.359	115.792	77.578	20.170	99										765.297
	in %	4,4	2,6	25,3	1,7	2,2	2,8	21,0	4,8	3,2	0,8	0,0										31,6
2012 ⁸	in 1000 €	2.452.955	103.432	60.609	55.396	47.934	65.537	499.833	121.570	86.776	20.338	120										783.490
	in %	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 ⁹	in 1000 €	2.587.586	108.966	70.897	76.014	53.713	83.087	542.560	117.714	83.556	21.985	280										786.963
	in %	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 ¹⁰	in 1000 €	2.647.489	113.173	60.714	64.582	64.675	81.354	566.058	119.780	48.381	22.639	961										815.958
	in %	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 ¹¹	in 1000 €	2.744.844	124.648	58.414	72.624	51.785	78.241	584.254	128.733	49.176	26.817	1.949										839.631
	in %	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 ¹²	in 1000 €	2.875.706	131.240	60.828	72.903	46.654	82.610	592.407	135.709	49.586	28.435	2.610										875.460
	in %	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 ¹³	in 1000 €	2.889.779	144.552	70.329	106.887	68.214	74.493	609.919	159.300	45.228	35.171	4.899										832.921
	in %	5,0	2,4	25,2	3,7	2,4	2,6	21,1	5,5	1,6	1,2	0,2										28,8
2018 ¹⁴	in 1000 €	2.913.369	147.535	69.753	107.966	69.823	75.212	615.795	158.546	45.196	35.534	5.245										821.595
	in %	5,1	2,4	25,8	3,7	2,4	2,6	21,1	5,4	1,6	1,2	0,2										28,2
2019 ¹⁵	in 1000 €	3.081.087	154.660	68.450	110.157	83.165	78.876	678.113	168.342	47.778	37.923	6.709										885.033
	in %	5,0	2,2	24,4	3,6	2,7	2,6	22,0	5,5	1,6	1,2	0,2										28,7
2020 ¹⁶	in 1000 €	3.290.272	157.524	74.316	112.849	91.991	79.644	729.031	178.357	52.534	40.209	4.421										932.771
	in %	4,8	2,3	25,1	3,4	2,8	2,4	22,2	5,4	1,6	1,2	0,1										28,4

Stand: April 2020.

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich).

1) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2007, Erfolg. – 2) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2008, Erfolg. Revidierte Daten. – 3) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2009, Erfolg. – 4) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2010, Erfolg. – 5) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2011, Erfolg. – 6) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2012, Erfolg. – 7) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2013 (Finanzierungsvoranschlag), Erfolg. Revidierte Daten. – 8) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2014 (Finanzierungsvoranschlag), Erfolg. Revidierte Daten. – 9) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2015 (Finanzierungsvoranschlag), Erfolg. Revidierte Daten. – 10) Bundesfinanzgesetz 2016, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. – 11) Bundesfinanzgesetz 2017, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. Revidierte Daten. – 12) Bundesfinanzgesetz 2018, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. – 13) Bundesfinanzgesetz 2019, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. Revidierte Daten. – 14) Bundesfinanzgesetz 2019, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Finanzierungsvoranschlag. – 15) Budgetentwurf 2020 (April 2020), Finanzierungsvoranschlag.

Tabelle 9-5: Ausgaben des Bundes 2020¹ für Forschung und Forschungsförderung nach sozioökonomischen Zielsetzungen und Ressorts

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 Forst- wirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung des Transport-, Verkehrs- und Nachrichten- wesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungs- wesens	Förderung des Gesund- heitswesens	Förderung der sozialen und sozioökonomi- schen Ent- wicklung	Förderung des Umwelt- schutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landes- verteidigung	Förderung anderer Ziel- setzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
BKA²	in 1000 €	-	-	-	-	2	-	-	688	-	217	-	-	457
	in %	-	-	-	-	0,1	-	-	50,5	-	15,9	-	-	33,5
BMKÖS	in 1000 €	5.719	-	-	-	-	-	-	6.968	-	-	-	-	25.879
	in %	14,8	-	-	-	-	-	-	18,1	-	-	-	-	67,1
BMEIA	in 1000 €	2.859	-	-	1.138	-	-	-	1.721	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	39,8	-	-	-	60,2	-	-	-	-	-
BMAFJ	in 1000 €	7.608	-	-	-	-	-	-	7.608	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BMWF	in 1000 €	124.663	35.120	440.502	32.015	46.638	78.515	687.718	145.069	29.790	38.217	3.005	-	863.111
	in %	4,9	1,4	17,5	1,3	1,8	3,1	27,2	5,7	1,2	1,5	0,1	0,0	34,3
BMDW	in 1000 €	-	-	115.656	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMF	in 1000 €	1.291	1.452	5.044	351	586	963	6.471	7.937	376	468	-	-	6.752
	in %	4,1	4,6	15,9	1,1	1,8	3,0	20,4	25,0	1,2	1,5	-	-	21,4
BMI	in 1000 €	-	-	-	-	-	-	-	1.084	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BMJ	in 1000 €	36	-	-	-	-	-	-	36	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BMK	in 1000 €	24.948	4.061	261.672	78.831	44.726	-	28.803	3.495	22.184	1.307	-	9.368	35.491
	in %	4,8	0,8	50,8	15,3	8,7	-	5,6	0,7	4,3	0,3	-	1,8	6,9
BMLV	in 1000 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.416	-	544
	in %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72,2	-	27,8
BMLRT	in 1000 €	903	33.683	4.383	514	39	166	291	1.758	184	-	-	-	537
	in %	2,1	79,4	10,3	1,2	0,1	0	0,7	4,1	0,4	-	-	-	1,3
BMSGPK	in 1000 €	-	-	-	-	-	-	5.748	1.993	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	74,3	25,7	-	-	-	-	-
Insgesamt	in 1000 €	157.524	74.316	827.257	112.849	91.991	79.644	729.031	178.357	52.534	40.209	4.421	9.368	932.771
	in %	4,8	2,3	25,1	3,4	2,8	2,4	22,2	5,4	1,6	1,2	0,1	0,3	28,4

Stand: April 2020.

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich).

1) Budgetentwurf 2020 (April 2020), Finanzierungsvoranschlag.

2) Einschließlich oberste Organe.

Tabelle 9-6: Allgemeine forschungswirksame Hochschulausgaben des Bundes („General University Funds“) 2000–2020¹

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	3.319,288	1.638,460
2018	3.294,879	1.658,500
2019	3.610,048	1.781,501
2020	3.833,110	1.928,267

Stand: April 2020.

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich).

1) 2000-2017, 2019: Auf Basis der Beilagen T der Arbeitsbehelfe und „Detailübersichten Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes“ zu den Bundesfinanzgesetzen. 2018: Auf Basis des Bundesrechnungsabschlusses 2018. 2020: Auf Basis des Budgetentwurfes 2020 (April 2020). Budgetentwurf 2020 (April 2020), Finanzierungsvoranschlag.

Tabelle 9-7: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge der Bundesdienststellen 2019 nach Durchführungssektoren/-bereichen und vergebenden Ressorts
Auswertung der Bundesforschungsdatenbank¹ ohne „große“ Globalförderungen²

Ressorts	Teilbeträge 2019	davon vergeben an																			Fonds zur Förderung der Wissen- schaftlichen Forschung	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH	Ausland
		Hochschulsektor				Sektor Staat							Privater gemeinnütziger Sektor			Unternehmenssektor							
		Universitäten (einschl. Kliniken)	Universitäten der Künste	Fachhochschulen	Sonstiger Hochschulsektor ³⁾	Zusammen	Bundeseinrichtungen (außerhalb des HS-Sektors)	AIT Austrian Institute of Technology GmbH	Österr. Akademie der Wissenschaften	überwiegend öffentlich finanzierte private gemeinnützige Einrichtungen	Ludwig Boltzmann Gesellschaft	Sonstiger öffentlicher Sektor ⁴⁾	Zusammen	private gemeinnützige Einrichtungen	Individualforscher/innen	Zusammen	Kooperativer Bereich einschl. Kompetenzzentren (ohne AIT)	firmeneigener Bereich	Zusammen				
		in Prozent																					
BKA	120.164	-	-	-	-	20,8	20,0	-	13,3	-	-	54,1	-	-	-	45,9	45,9	-	-	-			
BMASGK	3.151.001	13,8	-	-	-	13,8	40,2	-	1,0	22,4	-	-	63,6	2,1	0,4	2,5	5,6	12,3	17,9	-	2,2		
BMBWF	44.706.175	6,1	0,2	0,1	-	6,5	1,0	0,0	0,2	9,7	-	-	10,9	2,5	0,0	2,5	-	0,2	0,2	-	3,9		
BMDW	627.855	20,1	-	3,1	-	23,2	1,0	2,8	-	48,3	-	-	52,1	6,2	-	6,2	2,6	15,9	18,5	-	-		
BMEIA	426.926	-	-	6,5	-	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93,5	93,5	-	-		
BMF	5.208.981	0,7	-	-	-	0,7	29,7	-	-	18,3	-	-	48,0	0,1	3,0	3,1	-	9,1	9,1	-	37,2		
BMI	854.821	13,6	-	43,0	-	56,6	-	-	-	35,0	2,7	-	37,7	-	-	-	-	4,6	4,6	-	1,1		
BMLV	1.130.168	7,0	-	14,1	-	21,8	5,9	20,0	0,6	-	-	-	26,5	-	7,0	7,0	17,5	18,7	36,2	-	8,5		
BMNT	3.577.393	59,6	-	-	-	59,6	23,7	1,0	-	1,7	-	-	26,4	2,2	-	2,2	1,7	3,5	5,2	-	6,6		
BMVIT	1.196.647	-	-	-	-	-	-	-	-	38,1	-	6,0	44,1	10,1	-	10,1	40,9	4,9	45,8	-	-		
BMVRDJ	86.500	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-		
Insgesamt	61.086.631	9,2	0,1	1,0	-	10,4	7,0	0,5	0,2	11,8	0,0	0,1	19,6	2,4	0,4	2,8	1,5	3,2	4,7	-	6,4		
																					56,1		

Stand: April 2020.

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich).

1) Datenstand: 17.03.2020.

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 9-8: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge der Bundesdienststellen 2019 nach sozioökonomischen Zielsetzungen und vergebenden Ressorts
Auswertung der Bundesforschungsdatenbank¹ ohne „große“ Globalförderungen²

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 Forst- wirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung des Verkehrs- und Nachrichten- wesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungs- wesens	Förderung des Gesund- heitswesens	Förderung der sozialen und sozioökonomi- schen Ent- wicklung	Förderung des Umwelt- schutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landes- verteidigung	Förderung anderer Ziel- setzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
BKA	in EUR	120.164	-	-	-	-	-	-	-	120.164	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
	in EUR	3.151.001	10 000	150 000	-	-	-	-	181 753	2.632.392	-	-	-	176 856
	in %	100,0	0,3	4,8	-	-	-	-	5,8	83,5	-	-	-	5,6
BMBWF	in EUR	44.706.175	7 260 721	5 500	45 000	-	-	-	4 907 118	2.097.622	762 544	-	-	29.627 670
	in %	100,0	16,2	0,0	0,1	-	-	-	11,0	4,7	1,7	-	-	66,3
BMDW	in EUR	627 855	-	6 000	-	-	-	-	6 000	300.243	-	-	-	315 612
	in %	100,0	-	1,0	-	-	-	-	1,0	47,8	-	-	-	50,2
BMEIA	in EUR	426 926	-	-	-	-	-	-	-	418 386	8 540	-	-	-
	in %	100	-	-	-	-	-	-	-	98,0	2,0	-	-	-
BMF	in EUR	5.208.981	-	-	108 000	-	-	-	97.702	2.978.249	-	-	-	2.025.030
	in %	100,0	-	-	2,1	-	-	-	1,9	57,1	-	-	-	38,9
BMI	in EUR	854 821	-	-	-	-	-	-	368 000	454 821	-	-	-	32 000
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	43,0	53,3	-	-	-	3,7
BMLV	in EUR	1.130.168	120 625	-	163 949	-	8 376	-	217 016	82.500	-	-	196 890	340 812
	in %	100,0	10,7	-	14,5	-	0,7	-	19,2	7,3	-	-	17,4	30,2
BMNT	in EUR	3.577.393	222 157	2 561 111	108 392	-	-	-	110 029	136.024	285 178	-	-	154.502
	in %	100,0	6,2	71,6	3,0	-	-	-	3,1	3,8	8,0	-	-	4,3
BMVIT	in EUR	1.196.647	-	-	366.500	38.000	-	-	-	22.000	-	72 000	-	698.147
	in %	100,0	-	-	30,6	3,2	-	-	-	1,8	-	6,0	-	58,4
BMVRDJ	in EUR	86.500	-	-	-	-	-	-	-	86.500	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
Insgesamt	in EUR	61.086.631	7.613.503	2.722.611	791.841	38.000	8.376	-	5.887.618	9.328.901	1.056.262	72 000	196.890	33.370.629
	in %	100,0	12,5	4,5	1,3	0,1	0,0	-	9,6	15,3	1,7	0,1	0,3	54,6

Stand: April 2020.

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich).

1) Datenstand: 17.03.2020.

2) d.h. ohne institutionelle Förderungen mit Förderbeträgen über 500.000 €

Tabelle 9-9: Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) 2017 im internationalen Vergleich

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
Belgien	2,66	20,0	63,5	82.686	70,2	19,8	9,4	0,6
Dänemark ^{p)}	3,05	27,2 ^{d)}	58,5	63.243	64,7	32,1	3,0	0,3
Deutschland	3,07	27,7 ^{d)}	66,2 ^{d)}	686.349	69,1	17,4	13,5 ^{d)}	.
Finnland	2,73	29,0	58,0	48.999	65,3	25,4	8,5	0,8
Frankreich ^{p)}	2,21	32,4	56,1	441.509	65,3	20,7	12,5	1,6
Griechenland	1,13	37,6	44,8	47.585 ^{d)}	48,8	28,3	22,1	0,8
Irland ^{e(4)}	1,17	25,8	49,0	34.374	72,2	23,6	4,2	.
Italien	1,37	32,3	53,7	317.628 ^{d)}	62,4	23,6 ^{e)}	12,4	1,7
Luxemburg	1,27	43,1	49,6	5.545	55,8	20,4	23,9 ^{d)}	.
Niederlande	1,98	31,4	51,6	135.626	58,1	30,8	11,1 ^{d)}	.
Österreich ⁵⁾	3,05	27,6	54,7	76.010	69,9	22,4	7,1	0,5
Portugal	1,32	41,0	46,5	54.995	50,4	42,5	5,5	1,6
Schweden ^{v)}	3,37	25,0	60,8	88.928	71,3	24,9	3,6	0,1
Spanien	1,21	38,9	47,8	215.744 ^{d)}	55,0	27,1	17,7	0,2
Vereinigtes Königreich	1,65	26,3 ^{e(4)}	51,8 ^{e(4)}	424.510 ^{p)}	67,6 ^{p)}	23,7 ^{p)}	6,5 ^{p)}	2,2 ^{p)}
EU-15 ^{e)}	2,13	29,3	58,3	2.725.370	66,1	21,9	11,1	0,9
Estland	1,28	40,2	43,6	6.048	47,2	39,6	11,8	1,4
Lettland	0,51	43,6	24,1	5.378 ^{d)}	27,2	46,7	26,1	.
Litauen	0,90	36,4	35,4	11.577	36,8	35,3	27,9	.
Polen	1,03	38,3	52,5	144.103 ^{d)}	64,5	32,9	2,3	0,3
Slowakische Republik	0,89	35,5	49,0	19.011	54,1	24,7	20,8	0,4
Slowenien	1,87	22,9	63,1	14.713	74,8	11,2	13,8	0,2
Tschechische Republik	1,79	34,6	39,3	69.736	62,9	19,6	17,2	0,3
Ungarn	1,33	31,9	52,7	40.432	73,1 ^{d)}	13,3 ^{d)}	12,6 ^{d)}	.
Rumänien	0,50	35,9	54,4	32.586	56,7	10,6	32,4	0,3
EU-28 ^{e)}	1,98	29,7	57,6	3.107.095	65,8	22,1	11,2	0,9
Australien	1,79	34,6 ¹⁾	61,9 ¹⁾	147.809 ^{e(2)}	52,7 ^{e)}	34,0 ^{e)}	10,1 ^{e)}	3,2 ^{e)}
Chile ^{p)}	0,36	47,0	31,4	16.620 ^{d)}	34,2	45,8	13,1	6,8
Island	2,10	34,5	36,4	3.172	64,3 ^{d)}	31,5	4,2	.
Israel ^{d(e)}	4,82	10,6	35,8	77.143 ³⁾	87,8	9,8	1,5	0,9
Japan	3,21	15,0 ^{e)}	78,3	890.749 ^{d)}	78,8	12,0	7,8	1,4
Kanada	1,67	32,5 ^{e)}	42,7	223.146 ⁴⁾	52,3	40,1	7,1	0,5
Korea	4,29	21,6	76,2	471.201	79,4	8,5	10,7	1,4
Mexiko	0,33	76,8 ^{e)}	19,0 ^{e)}	65.824 ⁴⁾	22,5 ^{e)}	50,3 ^{e)}	26,2 ^{e)}	1,1 ^{e)}
Neuseeland	1,37	35,8	46,4	36.000	55,2	24,7	20,1	.
Norwegen	2,10	46,7	42,8	46.234	52,6	33,7	13,7	.
Schweiz	3,37	25,9	67,0	81.751	69,4	27,6	0,8 ^{d)}	2,2
Türkei	0,96	33,6	49,4	153.552	56,9	33,5	9,6 ^{d)}	.
Vereinigte Staaten ^{d(p)}	2,81	23,1	62,5	.	72,9	13,0	9,9	4,3 ^{e)}
OECD insgesamt ^{e)}	2,37	25,1	62,3	.	70,4	17,3	9,9	2,4
Volksrepublik China	2,15	19,8	76,5	4.033.597	77,6	7,2	15,2	.

Quelle: OECD (MSTI 2019-2), Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich).

d) Abweichende Definition. – e) Geschätzte Werte. – p) Vorläufige Werte.

1) 2008. – 2) 2010. – 3) 2012. – 4) 2016. – 5) Statistik Austria; Ergebnisse der Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2017

Vollzeitäquivalent = Personenjahr.

