

Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2022

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 vom Institut für Innovation und Technik (iit) in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Technopolis und dem Industriewissenschaftlichen Institut (IWI).

Autorinnen- und Autorenteam: Brigitte Ecker (Koordination, WPZ Research), Philipp Brunner (IWI), Nikias Dick (IWI), Ernst A. Hartmann (iit), David Heckenberg (Technopolis), Eva Heckl (KMU Forschung Austria), Julian Johs (WPZ Research), Gerdhard Kasneci (iit), Anja Marcher (KMU Forschung Austria), Stefan Philipp (ZSI), Verena Régent (WPZ Research), Sascha Sardadvar (WPZ Research), Herwig W. Schneider (IWI), Klaus Schuch (ZSI), Mario Steyer (KMU Forschung Austria), Dorothea Sturn (ZSI), Katharina Warta (Technopolis), Valentin Wagner (iit) und Harald Wieser (KMU Forschung Austria).

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: © fotolixrender – stock.adobe.com

Druck:

Druckerei Print Alliance HAV Produktions GmbH

Wien, 2022

Vorwort

Der Forschungs- und Technologiebericht 2022 gibt einen Überblick über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung, Technologie und Innovation (FTI) in Österreich. Neben der Darstellung aktueller forschungspolitischer Entwicklungen, die den Stand der Umsetzung der mit Ende 2020 verabschiedeten FTI-Strategie 2030, forschungsrelevante Teilstrategien und neueste Entwicklungen im Hochschulbereich behandelt, werden auf Grundlage rezenter Daten aus diversen internationalen Rankings, aus der F&E (Forschung & Entwicklung)-Erhebung 2019 und der Globalschätzung 2022 Analysen zur nationalen und internationalen FTI-Performance Österreichs erstellt.

Im nunmehr dritten Jahr der Corona-Pandemie wird nach Schätzung von Statistik Austria wieder eine kräftige Steigerung der Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung von 9,3 Prozent auf insgesamt € 14,2 Mrd. und eine F&E-Quote 2022 von 3,26 Prozent erwartet. Diese positive Entwicklung lässt sich vor allem auf die F&E-Ausgabensteigerung des Bundes von 12,8 Prozent gegenüber 2021 zurückführen, die deutlich über dem Gesamtwachstum der F&E-Ausgaben bzw. dem Wachstum des nominellen Bruttoinlandsprodukts (BIP) von 7,5 Prozent liegen. Die öffentliche Hand gibt 2022 insgesamt geschätzt € 4,7 Mrd. aus, das sind 33 Prozent der gesamten F&E-Finanzierung. Fast zwei Drittel der Forschungsausgaben in Österreich kommen von den Unternehmen. Von den gesamten Forschungsausgaben 2022 wird mit 51 Prozent (rund € 7,16 Mrd., inklusive Forschungsprämie) der größte Anteil von österreichischen Unternehmen finanziert. Dazu kommt, dass es sich bei den 16 Prozent (€ 2,2 Mrd.), die aus dem Ausland finanziert werden, hauptsächlich um ausländische Unternehmen handelt, deren Tochterunternehmen in Österreich F&E betreiben. Erfreulicherweise festigt sich nach

dem krisenbedingten Rückgang 2020 wieder ein Aufwärtstrend bei den standortrelevanten F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor.

Die F&E-Quote ist ein international etablierter Input-Indikator zur Darstellung der Leistungsfähigkeit eines Landes. International gesehen ist Österreich 2020 mit seiner F&E-Quote hinter Schweden und Belgien an dritter Stelle der EU, im globalen Vergleich an neunter Stelle. Gemeinsam mit Schweden, Belgien, Deutschland und Dänemark ist Österreich damit eines der fünf Länder, das die europäische Zielsetzung einer Forschungsquote von 3 % erfüllt.

Investitionen in Wissenschaft und Forschung sind wichtige Faktoren und eine Grundvoraussetzung für die Innovationsfähigkeit eines Landes. Sie dienen nicht nur der Sicherung der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit, sondern sind essentiell für die Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen, wie zum Beispiel der Klimakrise. Die Corona-Pandemie zeigte auf der einen Seite eindrucklich die Bedeutung und Wichtigkeit von Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung zur Bewältigung von Krisen. Auf der anderen Seite weist die neueste Eurobarometer-Umfrage darauf hin, dass es nicht gelungen ist, diese Bedeutung von Wissenschaft und Forschung für die Gesellschaft der Bevölkerung ausreichend zu vermitteln. Die Wissenschafts- und Demokratieskepsis der Österreicherinnen und Österreicher ist im internationalen Vergleich besonders hoch, die Demokratieskepsis angesichts des Krieges in der Ukraine und des Angriffs auf europäische Werte und den Frieden in Europa alarmierend. Gemeinsam wollen wir uns dafür einsetzen, das Vertrauen der Bevölkerung in Wissenschaft und Demokratie langfristig bei allen Menschen zu stärken. Altersadäquate Bildungsmaßnahmen sind ein zentrales

Mittel, um junge Menschen zu überzeugen, dass Demokratie der Grundstein unseres friedlichen Zusammenlebens ist und es sich lohnt, für sie einzustehen. Daher wird ein Gesamtpaket an Maßnahmen zur Stärkung des Vertrauens der Österreicherinnen und Österreicher in Wissenschaft und Demokratie erarbeitet.

Der diesjährige Bericht greift schwerpunktmäßig zukunftsweisende Themen für Österreich auf, wozu ein Überblick über die Menschen in Wissenschaft und Forschung – vom Einstieg bis zur Exzellenz – gehört, aber auch ausgewählte Themen wie Quantenforschung und High Performance Computing, Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit sowie Künstliche Intelligenz.

Ein Hauptkapitel bildet das Monitoring der zehn zentralen Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen, das gemäß Forschungsfinanzierungsgesetz jährlich im Forschungs- und Technologiebericht zu erfolgen hat. In diesem wird versucht, ein gesamtsystemisches Bild der Einrichtungen in ihren Unterschiedlichkeiten zu zeichnen. Das Monitoring wurde gegenüber dem Vorjahr weiterentwickelt, Zielwerte für 2023 für einige Indikatoren definiert. Ab dem nächsten Jahr wird das Kompetenzzentrum „GeoSphere Austria – Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie“ als elfte zentrale FTI-Einrichtung gemäß Forschungsfinanzierungsgesetz in das Monitoring aufgenommen.

BM ao. Univ.-Prof. Dr. Martin Polaschek
Bundesminister für Bildung,
Wissenschaft und Forschung

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

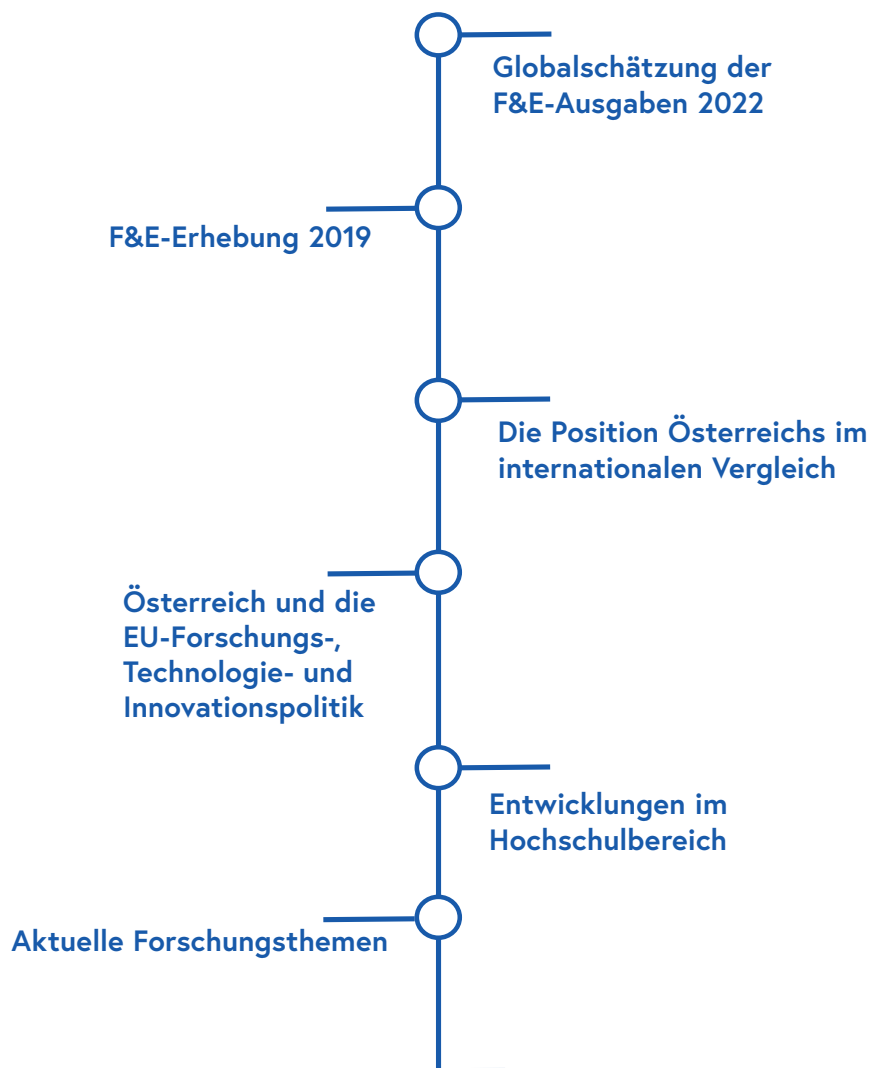
BM Univ.-Prof. Dr. Martin Kocher
Bundesminister für Digitalisierung
und Wirtschaftsstandort

Inhalt

Executive Summary	7
1. Aktuelle Entwicklungen	15
1.1 FTI-Strategie 2030 & Forschungsfinanzierungsnovelle: Systemwandel und langfristige Ausrichtung des Finanzierungssystems – Stand der Umsetzung	16
1.2 FTI-relevante Teilstrategien	21
1.3 Aktuelle Entwicklungen im Hochschulbereich	29
2. Daten, Fakten und Trends in Forschung, Technologie und Innovation	35
2.1 Finanzierung und Durchführung von F&E in Österreich	36
2.1.1 Globalschätzung 2022	36
2.1.2 F&E-Erhebung 2019	39
2.1.3 Aufbau- und Resilienzplan 2020–2026	50
2.2 Die Position Österreichs im internationalen Vergleich	56
2.2.1 Entwicklung der Position Österreichs bei zentralen FTI-Indikatoren	58
2.2.2 Die Position Österreichs in der Digitalisierung	68
2.2.3 Österreichs Innovationsfähigkeit	77
2.2.4 Resümee	90
2.3 Österreich und die europäische Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik	92
2.3.1 Österreichs Performance in Horizon 2020	92
2.3.2 Strategic Plan von Horizon Europe und Missionsorientierung als neuer Politikansatz	97
2.3.3 Europäische Initiativen: IPCEI	100
2.4 Zukunftsweisende Themen in Österreich	105
2.4.1 Von Einstieg bis Exzellenz: Menschen in Wissenschaft und Forschung	105
2.4.2 Quantenforschung & High Performance Computing	112
2.4.3 Kreislaufwirtschaft & Nachhaltigkeit	121
2.4.4 Künstliche Intelligenz	127
2.5 FTI-Evaluierungskultur und -praxis	134
2.5.1 Aktuelle Entwicklungen	135
2.5.2 Ausgewählte Evaluierungen	135
3. Monitoring gemäß FoFinaG: Zentrale Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen	145
3.1 Austrian Institute of Technology (AIT)	148
3.2 Institute of Science and Technology Austria (ISTA)	154
3.3 Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW)	159
3.4 Silicon Austria Labs GmbH (SAL)	165
3.5 Ludwig Boltzmann Gesellschaft – Österreichische Vereinigung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (LBG)	170

3.6	Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (aws)	175
3.7	Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG)	180
3.8	Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)	185
3.9	OeAD-GmbH	192
3.10	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG)	197
Anhänge		205
	Anhang I – Verzeichnisse und Datenquellen	206
	Anhang II – Definitionen und Abkürzungen	214
	Anhang III – Open Innovation	218
	Anhang IV – Forschungsförderungen und -aufträge des Bundes lt. Bundesforschungsdatenbank	220
	Anhang V – Statistik	222

Executive Summary



Der Forschungs- und Technologiebericht 2022 ist ein Lagebericht gem. § 8 (1) Forschungsorganisationsgesetz (FOG) über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung, Technologie und Innovation in Österreich.¹

Wie schon in den Jahren zuvor war der Berichtszeitraum des vorliegenden Forschungs- und Technologieberichts 2022 von einer Reihe gesellschaftlicher Herausforderungen dominiert – hinzu kamen die COVID-19-Pandemie und die damit einhergehenden sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen, die immer deutlicher werdenden Konsequenzen des Klimawandels, sowie den humanitären, wirtschaftlichen und geopolitischen Folgen der russischen Invasion in der Ukraine. Diese berühren allesamt nicht nur die österreichische Wirtschaft und Gesellschaft, sondern insbesondere auch Österreichs Akteurinnen und Akteure in Forschung, Technologie und Innovation. Die diversen Effekte der multiplen und teilweise überlappenden Krisen spiegeln sich auch in der thematischen Ausrichtung der Forschung wider, noch stärker schlagen sie sich jedoch in den (erschweren) Bedingungen, unter denen Forschung betrieben werden kann, nieder.

Der vorliegende Forschungs- und Technologiebericht 2022 zeigt aktuelle Entwicklungen im FTI-Bereich auf und verweist dabei einfürend auf die **FTI-Strategie 2030** und die **Forschungsfinanzierungsnovelle**. Beide leiten einen Systemwandel bzw. eine langfristige Neuausrichtung des Forschungsfinanzierungssystems ein. Neben deren Umsetzungsstand werden FTI-relevante Teilstrategien dargestellt und aktuelle Entwicklungen im Hochschulbereich aufgezeigt. Letztere sind vor allem von einem Rekordbudget für die Universitäten durch die Leistungsvereinbarungen 2022–2024 gezeichnet.

Ebenso umfasst der Forschungs- und Technologiebericht 2022 eine Darstellung der **Globalschätzung 2022 über die Entwicklung der F&E-Ausgaben in**

Österreich und analysiert die **Performance des österreichischen Innovationssystems im internationalen Vergleich**. Darüber hinaus beschreibt der Bericht zahlreiche **strategische Maßnahmen und Initiativen** im Bereich Forschung, Technologie und Innovation.

Die thematischen Schwerpunkte des Berichts konzentrieren sich auf zukunftsweisende Themen, die für Österreich von besonderer Relevanz sind. Der diesjährige Fokus liegt dabei auf der **Quantenforschung** und dem **High Performance Computing**, der **Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit**, sowie der **Künstlichen Intelligenz**. Im Bereich der Quantentechnologien können Österreich und Europa bereits auf jahrzehntelange exzellente Forschungsanstrengungen zurückblicken, zu welchen eine Vielzahl österreichischer Einrichtungen beigetragen hat. Neben der Quantenforschung ist nun auch die Kreislaufwirtschaft FTI-Schwerpunkt, wodurch eine sozial und ökologisch verträgliche Wirtschaft nicht zuletzt mittels der Weiterentwicklung von Material-, Energie- und Umwelttechnologien angestrebt wird. Im Bereich der Künstlichen Intelligenz entsteht mittlerweile auch in Österreich ein KI-Ökosystem, wenngleich die Verbreitung von KI in Unternehmen noch ausbaufähig ist. Hier wird besonderes Forschungspotenzial verortet, wofür die Förderung von Humanressourcen essenziell ist. Daher bietet der vorliegende Bericht erstmalig einen **Gesamtüberblick über Förderungsprogramme, die den Personen in Forschung und Entwicklung in den unterschiedlichen Phasen ihrer Karrieren** zur Verfügung stehen und die darauf abzielen, deren Talente gezielt zu fördern.

Die in Österreich durchgeführten vielfältigen Maßnahmen und Initiativen im FTI-Bereich erfolgen vor dem Hintergrund einer fest verankerten **Evaluierungskultur**. Einblicke in diese Evaluierungskultur und eine Zusammenschau rezenter Evaluierungen von FTI-Programmen und Forschungsinstitutionen

¹ Im Zuge der zeitgleich zur Drucklegung für den Forschungs- und Technologiebericht 2022 erfolgenden Neustrukturierung werden u.a. die für den Forschungs- und Technologiebericht relevanten wirtschaftsbezogenen Innovations-Agenden vom bisherigen „Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW)“ in das neu geschaffene „Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft (BMAW)“ integriert.

sind daher ebenso Bestandteil des vorliegenden Berichts.

Schließlich werden, wie im Forschungsfinanzierungsgesetz vorgeschrieben, alle zehn zentralen **Einrichtungen der außeruniversitären Forschung und der Forschungsförderung** im vorliegenden Bericht in einem Monitoring abgebildet. Dabei baut der Forschungs- und Technologiebericht 2022 auf dem im letzten Jahr entwickelten Schema auf, enthält jedoch einige Weiterentwicklungen. Diese betreffen vor allem die Umsetzung des im Gesetz verankerten Soll-Ist-Vergleichs hinsichtlich der erhobenen Indikatoren (siehe FoFinaG § 8 (2)). Dazu wurden für einige Indikatoren nicht nur die Ist-Werte für 2020 und 2021 angegeben, sondern auch Zielwerte für 2023 definiert.

Eine einheitliche Definition von Zielwerten gestaltete sich als herausfordernd, da die zehn Einrichtungen sehr unterschiedliche Aufgaben haben und unterschiedliche Schwerpunkte setzen und auch in den Leistungsvereinbarungen unterschiedliche Zielwerte definiert sind. Nach Abstimmungen mit den Ressorts und den zentralen Einrichtungen wurden schließlich die vorliegenden Indikatoren für die Darstellung von Zielwerten ausgewählt. Dabei wurde zwischen Forschungsförderungseinrichtungen und Forschungseinrichtungen unterschieden und berücksichtigt, dass nicht alle Indikatoren für alle Einrichtungen gleichermaßen anwendbar bzw. sinnvoll sind. Die Zielwerte werden in den nächsten Jahren weiterentwickelt und bestmöglich vereinheitlicht. Ab dem nächsten Jahr kommt mit dem neuen nationalen Kompetenzzentrum „GeoSphere Austria – Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie“ eine elfte zentrale Einrichtung dazu.

Globalschätzung der F&E-Ausgaben 2022

Nach Globalschätzung der Statistik Austria (Stand April 2022) werden die **Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) in Österreich im Jahr 2022 rd. 14,15 Mrd. €** betragen, damit liegen sie um 9,3 % über dem Wert von 2021 (12,95 Mrd. €). Die **Forschungsquote** (Anteil der Bruttoinlandsausgaben für F&E gemessen am Bruttoinlandsprodukt) beträgt

2022 voraussichtlich **3,26 %** und liegt damit über dem Wert des Vorjahres (3,21 %). Damit schafft es Österreich bereits **zum neunten Mal in Folge, über dem europäischen Zielwert von 3 %** zu liegen.

Der **Bund wird 2022 rd. 3,9 Mrd. € für F&E ausgeben**, das sind nominal um 12,84 % mehr als im Vorjahr, dies entspricht etwas **mehr als einem Viertel (27,6 %)** der gesamten F&E-Ausgaben. Für die **Bundesländer** schätzt die Statistik Austria 2022 F&E-Ausgaben von rd. **0,62 Mrd. € (4,3 %)**, für sonstige öffentliche Finanzierung durch Gemeinden, Kammern etc. F&E-Ausgaben von 0,03 Mrd. € (1,8 %), sodass auf die öffentliche Hand insgesamt F&E-Ausgaben in Höhe von 4,7 Mrd. € entfallen. Die **heimischen Unternehmen** werden im Jahr 2022 mit **6,16 Mrd. € insgesamt 43,5 % aller F&E-Ausgaben finanzieren**. Zusätzlich entfallen 2022 rd. **1 Mrd. € bzw. etwa 7,1 % der F&E-Ausgaben** auf die Forschungsprämie. **2,22 Mrd. € bzw. 15,7 %** werden 2022 **vom Ausland finanziert**, wobei dieser Betrag zum größten Teil von ausländischen Unternehmen finanzierte F&E für ihre heimischen Tochterunternehmen und Rückflüsse aus den EU-Forschungsprogrammen umfasst.

F&E-Erhebung 2019

Gemäß den aktuell vorliegenden Daten der F&E-Erhebung 2019 der Statistik Austria wurden im Jahr 2019 **12,4 Mrd. € in F&E investiert**. Im Vergleich zur vorletzten Erhebung im Jahr 2017 sind die F&E-Ausgaben damit **um 1,151 Mrd. € bzw. 10,2 % gestiegen**. Dieser Anstieg übertrifft das nominale BIP-Wachstum im selben Zeitraum (7,6 %) deutlich. Mit 70,3 % entfällt der größte Anteil der F&E-Ausgaben auf den Unternehmenssektor, den zweitgrößten Anteil weist der Hochschulsektor mit 21,8 % auf. Auf staatliche Forschungseinrichtungen entfallen 7,3 % und auf den privaten gemeinnützigen Sektor 0,5 %.

Bei den F&E-Ausgaben nach Wirtschaftsbereichen dominiert die Sachgütererzeugung, die mit einem Anteil von 66,2 % knapp zwei Drittel aller F&E-Ausgaben auf sich vereint. Deren F&E-Anteil ist somit mehr als dreieinhalb Mal so hoch wie der Anteil

der Sachgütererzeugung an der gesamten Bruttowertschöpfung in Österreich. **Insgesamt wird die Sachgütererzeugung in Österreich immer forschungsintensiver.** Der Anteil der als hochtechnologisch bzw. wissensintensiv eingestuften Dienstleistungsbranchen ist mit 18,5 % im europäischen Vergleich nach wie vor sehr niedrig und seit 2017 (19,6 %) sogar gesunken.

Die F&E-Ausgaben im Hochschulbereich variieren nach Wissenschaftszweigen erheblich, wobei die Naturwissenschaften mit 741 Mio. € den größten Anteil verbuchen. **Die Forschung an den Hochschulen wird großteils 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 10,1 % die technischen Wissenschaften, den größten Anteil der EU-finanzierten F&E weisen die Naturwissenschaften auf (5,9 %).

Die Beschäftigtenzahlen in F&E haben in den letzten zehn Jahren stark zugenommen. Waren 2009 noch 96.502 Personen (56.438 VZÄ) in F&E beschäftigt, so sind es 2019 bereits 144.117 (83.660 VZÄ). Gemessen in VZÄ entspricht dies einem Beschäftigungszuwachs von 48 %. **Der Anteil der Frauen an allen F&E-Beschäftigten** ist in Österreich im Zeitraum 2009–2019 von 24,9 % auf 24,1 % leicht gesunken (gemessen an VZÄ). Damit rangiert Österreich an letzter Stelle unter den OECD-Staaten. Im Hochschulsektor sind 37,8 % des wissenschaftlichen Personals weiblich, im Staatssektor 36,6 %. Damit beschäftigen diese beiden Sektoren anteilmäßig mehr als doppelt so viele Forscherinnen als der Unternehmenssektor, in dem der Frauenanteil lediglich bei 16,1 %, wie bereits 2017, liegt.

Die Position Österreichs im internationalen Vergleich

Gemessen an **den Ausgaben für Forschung und Entwicklung zählt Österreich zu den international führenden Nationen.** Im EU-Vergleich nimmt Österreich 2020 vor Deutschland den dritten Rang ein.

Gemeinsam mit Schweden, Belgien, Deutschland und Dänemark ist Österreich damit eines der fünf Länder, welche die europäische Zielsetzung einer Forschungsquote von 3 % erfüllen.

Bei den **Leistungen in Forschung und Entwicklung**, gemessen an zentralen qualitätsorientierten Parametern wie den internationalen Patentanmeldungen oder der Zitationsrate, liegt Österreich im **guten oberen Mittelfeld.** Besonders gut schneidet Österreich bei der **Anzahl der ERC-Grants pro 1 Mio. Einwohnerinnen und Einwohnern in Horizon 2020** ab und nimmt diesbezüglich Platz zwei hinter den Niederlanden ein. Auch aus **Sicht globaler Innovationsrankings**, welche im Rahmen der neuen FTI-Strategie 2030 als zentrale Messinstrumente herangezogen werden, **belegt Österreich Plätze im vorderen Mittelfeld** (Platz 18 im *Global Innovation Index* und damit Verbesserung um einen Platz im Vergleich zum Vorjahr; Platz 8 im *European Innovation Scoreboard*). Österreich ist die Aufnahme in das Feld der Innovationsspitze in der Gesamtbilanz nicht gelungen, es liegt aber seit einiger Zeit auf einem führenden Platz in der Gruppe der *Strong Innovators*.

Im Bereich Digitalisierung zeigt der *Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft* (DESI) der Europäischen Kommission aus dem Jahr 2021, dass **Österreich mittlerweile recht deutlich über dem europäischen Durchschnitt** liegt. Seit dem Vorjahr konnte sich Österreich um einen Rang verbessern und belegt nun Platz 10 im EU-27-Vergleich. Führend sind nach wie vor die nordischen Länder Finnland, Schweden, Dänemark und die Niederlande. Im Vergleich zum Vorjahr zeigt Österreich Verbesserungen vor allem in den Bereichen „Konnektivität“ und „Integration digitaler Technologien“, in denen zuvor unterdurchschnittliche Werte erzielt wurden.

Erstmalig werden im vorliegenden Bericht noch weitere Indizes untersucht, wie beispielsweise die Fähigkeit, Zukunftstechnologien anzuwenden (*Readiness for Frontier Technologies Index 2021*) oder die Nutzung vom „Internet der Dinge“ in der Bevölkerung (2020). In beiden Indizes liegt Österreich über dem EU-Durchschnitt. Besonderes Augenmerk wird dabei

den Bereichen der Künstlichen Intelligenz und der Quantentechnik geschenkt. In Bezug auf relevante Kennzahlen, wie dem Anteil der wissenschaftlichen Publikationen oder Patente, schneidet Österreich sehr gut ab und positioniert sich deutlich über dem EU-Durchschnitt.

Unter Einbezug weiterer Indikatoren der **Innovationsfähigkeit**, wie etwa Wissen, Humankapital, wirtschaftliche Komplexität und Resilienz, kann Österreich fast durchwegs **Werte über dem Durchschnitt der EU-27** verzeichnen. Einzig in der KI-Nutzung durch Unternehmen, Abschlüssen im Tertiärbereich sowie der geopolitischen Resilienz (Kapazitäten) liegt Österreich leicht unterhalb des EU-Durchschnitts. Überdurchschnittlich gute Werte verzeichnet Österreich bei den F&E-Indikatoren, in der KI-Forschung und Quantenforschung sowie in der sozialen, wirtschaftlichen und grünen Resilienz.

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

Die Performance in europäischen Programmen ist ein wichtiger Indikator für die Stärke und Wettbewerbsfähigkeit des nationalen Wissens- und Innovationsystems. Österreich hat über die Jahre eine starke Position erreicht.

Mit den letzten Ausschreibungen im Frühjahr 2021 endete das achte Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union, *Horizon 2020*, und wurde mit der ersten Ausschreibungsrunde im Herbst 2021 vom Nachfolgeprogramm *Horizon Europe* abgelöst. Im vorliegenden Bericht wird aufgrund der noch nicht ausreichend verfügbaren Datenpunkte zum neuen Programm ein abschließender Blick auf *Horizon 2020* geworfen.

Insgesamt bestätigen die Daten den guten Erfolg Österreichs in *Horizon 2020*. Die **Gesamtsumme der Bewilligungen für Österreich liegt bei 1,95 Mrd. €**. Mit einer **Erfolgsquote von 17,3 % auf Ebene der Beteiligungen** liegt Österreich deutlich über der durchschnittlichen *Horizon 2020*-Erfolgsquote von 15,3 % und nach Belgien (19,0 %) und Frankreich (17,5 %) an dritter Stelle unter den Mitgliedstaaten der Europäischen Union.

Die meisten Mittel konnten in der Säule 3 „*Societal Challenges*“ in der Höhe von 733,3 Mio. € für Österreich mit einem gesamteuropäischen Anteil von 2,8 % eingeworben werden. In der Säule 1 „*Excellent Science*“ wurden 709,1 Mio. € von in Österreich tätigen Forschenden eingeworben, was ebenfalls einem Anteil von 2,8 % in dieser Säule gleichkommt. In der Säule 2 „*Industrial Leadership*“ wurden 446,8 Mio. € von Österreich eingeworben, was einem Förderungsanteil von 3,2 % entspricht. Österreich ist demnach in dieser Säule gegenüber den beiden anderen Säulen deutlich überdurchschnittlich erfolgreich vertreten.

Zu diesem Erfolg haben alle wichtigen Institutionstypen beigetragen. Die **meisten österreichischen Beteiligungen in Horizon 2020 stammen aus dem Unternehmenssektor (36,8 %); davon sind fast die Hälfte der Beteiligungen von KMU**. Die österreichischen Unternehmen konnten über die Laufzeit Fördermittel in Höhe von insgesamt 584,5 Mio. € einwerben (mit einem Schwerpunkt in der Säule „*Industrial Leadership*“). Neben den Unternehmen haben vor allem aber auch die **Hochschulen und die außeruniversitären Forschungseinrichtungen wesentlich zum österreichischen Erfolg in Horizon 2020 beigetragen**. Die Hochschulen konnten dabei 771,8 Mio. € (und zwar vor allem in der Säule „*Excellent Science*“) einwerben, während die außeruniversitären Forschungseinrichtungen 482,4 Mio. € erzielten (wobei hier die Säule „*Societal Challenges*“ am bedeutsamsten war). Die Top 20 der österreichischen Institutionen in *Horizon 2020* gemessen an der Anzahl an Beteiligungen werden von der Universität Wien (251) angeführt, gefolgt von der TU Wien (230) sowie dem AIT (191) als erfolgreichste außeruniversitäre Forschungseinrichtung.

Mit Beginn des Jahres 2021 startete das neunte Europäische Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (Laufzeit: 2021–2027) unter dem Namen **Horizon Europe**. Das neue Forschungs- und Innovationsprogramm der EU wird für den Zeitraum 2021–2027 mit rund 95,5 Mrd. € ausgestattet sein. Dies entspricht einem budgetären Anstieg von rund 30 % gegenüber *Horizon 2020*. Die **zentralen Neuerungen**

in *Horizon Europe* sind das *European Innovation Council* und die R&I Missionen, sowie die *Important Projects of Common European Interest* (IPCEI). IPCEI sind ein beihilferechtliches Instrument der Europäischen Union zur zielgerichteten Förderung von Konsortialprojekten in strategisch bedeutenden Wertschöpfungsketten, die einen wichtigen Beitrag zu nachhaltigem Wirtschaftswachstum, Beschäftigung, Wettbewerbsfähigkeit und Resilienz leisten sollen. Die Beteiligung an IPCEI ist ein wesentlicher Schritt in Richtung einer neuen, zukunftsorientierten Industriepolitik. Österreich nimmt zurzeit an zwei IPCEI teil. In vier weiteren Bereichen wird sondiert.

Entwicklungen im Hochschulbereich

Angesichts der vielfältigen gesellschaftlichen Herausforderungen, mit denen Österreich und die Welt derzeit konfrontiert sind, wird die Zukunft davon abhängen, wie gut es gelingt, nachhaltige und resiliente Ökonomien zu schaffen. Hochschulen kommt aufgrund ihrer systemrelevanten Bedeutung eine besonders wichtige Rolle zu. Entsprechend wurden auch in diesem Bereich gezielt Maßnahmen zur Verbesserung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit Österreichs und zur Umsetzung der FTI-Strategie 2030 gesetzt.

So wurde das **Universitätsbudget** für die Periode **2022–2024 um 12,5 %** im Vergleich zur Vorperiode **auf ein Rekordbudget von 12,3 Mrd. € gesteigert**. Derzeit sind Österreichs Hochschulen an elf von insgesamt 41 Allianzen im Rahmen der *European Universities* involviert. Darüber hinaus soll die von der Bundesregierung im Jahr 2021 gestartete Exzellenzinitiative „*excellent=austria*“ die österreichischen Universitäten in ihrer Forschung und Profilbildung weiter stärken.

Neben dem Ausbau von Forschungsschwerpunkten und der damit einhergehenden Profilbildung der Hochschulen, sowie einer neuerlichen Qualitätssteigerung in der Betreuung Studierender ist die Stärkung des **Wissens- und Technologietransfers** ein weiteres wesentliches Ziel der Leistungsvereinbarungen 2022–2024. Dabei kommt der Schaffung und dem

Ausbau von Innovationsplattformen ein besonderer Stellenwert zu. Gemäß FTI-Strategie soll bis 2030 die Anzahl der Gründungen von wirtschaftlich erfolgreichen akademischen Spin-offs um 100 % erhöht werden. Fortgesetzt werden auch die Aktivitäten der drei regionalen Wissenstransferzentren, die mit ihren Vernetzungs- und Beratungsangeboten seit 2013 einen Beitrag zur Wertschöpfungskette leisten sollen.

Im Einklang mit der FTI-Strategie 2030 setzen die Universitäten auch inhaltliche Schwerpunkte; diese beinhalten einen starken Fokus auf Aus- und Weiterbildungen im MINT-Bereich. Digitalisierung und Künstliche Intelligenz spielen diesbezüglich eine wichtige Rolle. Weiters sollen die Themen Nachhaltigkeit und Klimaschutz verstärkt an Bedeutung gewinnen.

Aktuelle Forschungsthemen

Als „zukunftsweisende Themen“ werden neben der Künstlichen Intelligenz auch die Quantenforschung und *High Performance Computing* (HPC) sowie die Themen Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit behandelt. Die Grundvoraussetzung für exzellente Leistungen in diesen – wie auch in anderen Themenfeldern – ist hochqualifiziertes Humankapital. Die FTI-Strategie 2030 sieht daher die **Förderung von Talenten** als eines ihrer Hauptziele und die Förderung von Humanressourcen als eines ihrer zentralen Handlungsfelder vor. Neben der Ausbildung von Forschenden bzw. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an österreichischen Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen steht dabei die Förderung von Menschen in Forschungs- und Innovationsaktivitäten im Vordergrund. Der vorliegende Bericht liefert daher erstmalig einen Gesamtüberblick über das in Österreich zugängliche Förderungs- und Instrumentenportfolio für Forschende sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in allen Phasen ihrer Karriere.

Quantentechnologien befinden sich aktuell an einem entscheidenden Wendepunkt in der Weiterentwicklung zu anwendungsrelevanten Schlüsseltechnologien. Die zugrunde liegenden physikalischen Prinzi-

prien werden künftig völlig neue Anwendungen bei hochkomplexen Berechnungen ermöglichen, z.B. in der Kommunikationssicherheit oder der Messtechnik. Um aus der COVID-19-Krise heraus nachhaltige konjunkturelle Impulse zu setzen und Österreich weiterhin wettbewerbsfähig zu positionieren, wurde etwa die in die FTI-Strategie 2030 eingebettete Förderoffensive *Quantum Austria* ins Leben gerufen. In ähnlicher Weise wurde in Österreich in den vergangenen Jahren in den Ausbau der *High Performance Computing*-Infrastruktur investiert. HPC ist ein wesentlicher Treiber der digitalen Transformation und ein Überbegriff für Rechenaufgaben, die hohe Rechenleistung und Speicherkapazitäten benötigen. In Österreich existieren bereits zahlreiche HPC-Initiativen bzw. entsprechende Beteiligungen an europäischen Projekten.

Auch die **Kreislaufwirtschaft** wurde als neuer FTI-Schwerpunkt definiert. Damit geht eine deutliche Ausweitung der bisher in thematischen Förderprogrammen unterstützten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben einher. Zudem ist die Kreislaufwirt-

schaft bereits fester Bezugspunkt von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Rahmen von zwölf Cluster-Initiativen. Zwar weist eine Reihe bestehender FTI-Programme Bezüge zur Kreislaufwirtschaft auf, aber mit ihrer Einführung als neuem FTI-Schwerpunkt werden weitere neue Programme, Initiativen und Einrichtungen für die Kreislaufwirtschaft geschaffen.

Die **Künstliche Intelligenz** (KI) gilt schließlich in nationalen und internationalen Innovationssystemen seit Jahren als Schlüsseltechnologie der Digitalisierung, deren Entwicklung durch den technischen Fortschritt weiter begünstigt wird. Österreichs Strategie für Künstliche Intelligenz versucht dabei den vielfältigen Anwendungsgebieten, Potenzialen und Herausforderungen von KI-Systemen Rechnung zu tragen. Europaweit liegt ein besonderer Fokus auf der Vertrauenswürdigkeit der KI – dies erfordert nicht zuletzt einen neuen Rechtsrahmen, Normierungs- und Standardisierungsbemühungen, welchen aktuell nachgegangen wird.

1. Aktuelle Entwicklungen



Im Fokus von Kapitel 1 stehen die aktuellen Entwicklungen auf Ebene der Governance den Forschungs- und Innovationsstandort Österreich betreffend. Zunächst wird mit einem systemischen Blick auf die grundlegenden Ziele der FTI-Strategie 2030 und der Forschungsfinanzierungsnovelle eingegangen (Kapitel 1.1), danach der aktuelle Status ausgewählter FTI-Teilstrategien dargelegt (Kapitel 1.2) sowie jüngste Entwicklungen im Hochschulbereich aufgezeigt (Kapitel 1.3).

1.1 FTI-Strategie 2030 & Forschungsfinanzierungsnovelle: Systemwandel und langfristige Ausrichtung des Finanzierungssystems – Stand der Umsetzung

Umsetzung FTI-Strategie 2030 und Umsetzung FTI-Pakt 2021–2023

Im Jahr 2021 war das österreichische FTI-System von einer zielorientierten und positiven Dynamik geprägt. Nachdem 2020 das Forschungsfinanzierungsgesetz und die FTI-Strategie 2030 beschlossen wurden, folgte mit dem *ersten FTI-Pakt 2021–2023* die größte Budgetsteigerung für den außeruniversitären Sektor bzw. die Forschungsförderung mit einem Plus von 27 %. Das Forschungsfinanzierungsgesetz legt auch die Grundlage für eine neue Governance für zehn taxativ genannte zentrale Einrichtungen der außeruniversitären Forschung und der Forschungsförderung: ÖAW, ISTA, AIT, Silicon Austria Labs und LBG, sowie FWF, FFG, AWS, CDG und OeAD. Mit Errichtung der Geosphere Austria „Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie“ (GSA-Gesetz²) wurde auch das Forschungsfinanzierungsgesetz novelliert und die GSA als elfte zentrale Forschungseinrichtung definiert.

Grundlage der strategischen Entscheidungen für Forschung, Technologie und Innovation stellt die FTI-Strategie 2030³ dar, die Umsetzung dieser wird von der *Task Force FTI* gesteuert und begleitet. In diesem Gremium, das seit über zehn Jahren die FTI-Politik auf Ebene des Bundes koordiniert, arbeiten auf hoher Verwaltungsebene Vertreterinnen und Vertreter folgender Ressorts unter Vorsitz des Bundeskanzleramts zusammen: Bundesministerium für Finanzen (stellvertretender Vorsitz), Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, sowie Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.

Zu den zentralen Aufgaben der Task Force FTI als interministerielles Koordinations- und Steuerungsgremium zählt das Monitoring der FTI-Strategie: Die Task Force FTI erörterte in der Frühjahrssitzung 2021 die Entwicklung der einzelnen Indikatoren, ergänzt um Ausführungen zu entsprechenden Meilensteinen. Ebenso fungiert die Task Force FTI als Ansprechstelle der Europäischen Kommission für *Smart Specialisation* in Österreich – diesbezüglich steht sie in enger Abstimmung mit dem Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus und der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

Durch eine schlanke und präzise Ausgestaltung des FTI-Pakts wurde interministeriell eine Basis geschaffen, welche zukünftige Vorhaben der mit Forschung, Technologieentwicklung und Innovation betrauten Bundesministerien planbar und umsetzbar machen. „Der FTI-Pakt ist [somit] auch bedeutsam für die Einbindung jener Akteure, die keine zentralen Einrichtungen sind, in den Anwendungsbereich des FoFinaG. Für diese sind im Gesetz sonst keine Regelungen getroffen, sie profitieren aber ebenso von der erhöhten Planungs- und Finanzierungssicherheit.“⁴

Der erste FTI-Pakt umfasst das gesamte FTI-Sys-

² Mit 14. April 2022 im Bundesgesetzblatt Teil I unter der Nummer 60/2022 kundgemacht.

³ Vgl. Bundesregierung der Republik Österreich (2020a).

⁴ Vgl. Pichler (2021).

tem, als unabdingbares Element sind jedenfalls die Grundlagen inhaltlicher, aber auch budgetärer Ausgestaltung für die zentralen Einrichtungen anzusehen⁵. Der FTI-Pakt 2021–2023 schließt dabei die Lücke zwischen (langfristiger) FTI-Strategie 2030 und institutionell operativer, dreijähriger Planung und Vereinbarung auf Ebene der Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen.

Nach Beschluss der Forschungsfinanzierungsnovelle 2020 und des FTI-Pakts 2021–2023 bedeuten die Erstellung und das Einvernehmen zu den Leistungs- und Finanzierungsvereinbarungen den nächsten Schritt in Richtung „Vollbetrieb“ entlang der Vorgaben des FoFinaG:

Mit dem *Wissenschaftsfonds FWF* wurde 2021 eine dreijährige Finanzierungsvereinbarung für die Jahre 2021–2023 mit einem Gesamtneubewilligungsbudget von 806 Mio. € abgeschlossen. Dies ist ein Zuwachs von 27 % im Vergleich zu den letzten drei Jahren, wodurch dem FWF sein bislang größtes Bewilligungsvolumen zur Verfügung steht. Als eine der wichtigsten Maßnahmen im FTI-Pakt hat der FWF mit der Umsetzung der Exzellenzinitiative „*excellent=austria*“ in dieser Finanzierungsperiode bereits begonnen, um den Wissenschaftsstandort Österreich in der internationalen Spitzenklasse weiter zu stärken. Dafür stellt das BMBWF bis 2024 ein Bewilligungsvolumen von 150 Mio. € zur Verfügung, teilnehmende Universitäten und andere Forschungsstätten leisten 40 % Eigenanteil, sodass insgesamt für drei Jahre 250 Mio. € bei „*excellent=austria*“ investiert werden.

Auch mit der *Österreichischen Agentur für Bildung und Internationalisierung* (OeAD) wurde die erste Finanzierungsvereinbarung abgeschlossen, was eine neue Phase der Zusammenarbeit zwischen BMBWF und OeAD bedeutet. Dies stellt gleichzeitig auch eine Übergangsphase dar, da eine Reihe von Aufgaben, die bisher vom BMBWF wahrgenommen wurden, ab sofort und während der Dauer der Finanzierungsvereinbarung vom OeAD übernommen (z.B.

Schulkulturbudget oder *erinnern.at*, Kinder- und Jugenduniversitäten) bzw. Programme und Initiativen neu gestartet werden (Sparkling Science 2.0, Digitales Lernen). Für den OeAD bedeutet diese erste Finanzierungsvereinbarung eine längerfristige Planungssicherheit anstatt bisheriger jährlicher Budgets. Der OeAD spielt eine wichtige Rolle in der Internationalisierung der österreichischen Bildungs-, Hochschul- und Forschungslandschaft und trägt damit insbesondere zur Positionierung Österreichs als international anerkannte Wissenschafts- und Forschungsnation bei.

Eine zukunftsorientierte und richtungsweisende Forschung ist ein Garant für Innovationen. In diesem Sinne vereinbarten der Bund und das Land Niederösterreich, die beiden Erhalter des *Institute of Science and Technology Austria (ISTA)*, eine weitere Finanzierung und ein Wachstum des Instituts am Campus Klosterneuburg für die Jahre 2027–2036. Insgesamt sind bis 2036 am ISTA Campus 150 Forschungsgruppen geplant. Die beiden Erhalter werden bis 2036 maximal 3,28 Mrd. € in das internationale Vorzeigeprojekt „ISTA“ investieren. Der Bund übernimmt dabei 75 % der Kosten, das Land NÖ 25 %. Für die Jahre 2021–2023 wurde eine neue Leistungsvereinbarung zwischen dem BMBWF und dem ISTA abgeschlossen. Dem ISTA stehen in diesem Zeitraum maximal 294,3 Mio. € an Bundesmitteln zur Verfügung; das entspricht einer Steigerung um 34 % im Vergleich zur Periode 2018–2020.

Die Leistungsvereinbarung 2021–2023 mit der *Österreichischen Akademie der Wissenschaften* enthält ein Budget von 412,57 Mio. € für die Jahre 2021–2023 (um 61 Mio. € mehr als in der Vorperiode 2018–2020) und wird neue Vorhaben wie:

- ein *CORI Institute of Molecular and Computational Metabolism* am Standort Graz und
- ein *Zentrum für Antisemitismusforschung* umsetzen. Darüber hinaus wird bis 2022 das Projekt Campus ÖAW mit zusätzlich 30 Mio. € aus Bundesmitteln realisiert.

5 Siehe FoFinaG § 3.

Ein Paradigmenwechsel ist für die *Ludwig Boltzmann Gesellschaft* (LBG) eingeleitet, die – gemäß Regierungsprogramm – ihre Funktion als Forschungsförderer künftig stärker ausbauen soll, vor allem im Bereich der klinischen Forschung. Für das Jahr 2021 wurde mit der LBG ein einjähriger Förderungsvertrag abgeschlossen, gefolgt für 2022–2023 von einer Vereinbarung aus zwei Teilen (Leistungsvereinbarung als Träger und Abwicklungsvertrag als Forschungsförderer).

Zwischen dem BMK und dem *Austrian Institute of Technology GmbH* (AIT) wurde eine Leistungsvereinbarung für die Jahre 2022 und 2023 abgeschlossen. Diese dient der Weiterentwicklung und Positionierung des AIT als größte außeruniversitäre Forschungseinrichtung Österreichs. Durch den Abschluss dieser Leistungsvereinbarung kann eine finanzielle Sicherheit in einem von Unsicherheit geprägtem Tätigkeitsfeld gewährleistet werden. Unter Berücksichtigung der wettbewerbs- und beihilferechtlichen Rahmenbedingungen kann die Effizienz und Effektivität des Einsatzes der öffentlichen Mittel durch höhere Flexibilität in der Verwendung bei gleichzeitig vertraglich vereinbarten und wirksamen Evaluierungsmechanismen damit weiter gesteigert werden. Mit der Leistungsvereinbarung werden a) die Bedingungen für die Bereitstellung öffentlicher Mittel an das AIT festgelegt, b) größtmöglicher Nutzen für das nationale Innovationssystem erzielt und c) ein effizienter Einsatz öffentlicher Mittel bei hoher Leistungsfähigkeit des AIT sichergestellt sowie durch Indikatoren zur Leistungsmessung dokumentiert. Für das AIT sind mit der Leistungsvereinbarung für den Zeitraum 2022–2023 Bundesmittel in Form eines Gesellschafterzuschusses in Höhe von maximal 128,7 Mio. € vorgesehen.

Ebenso wurden seitens BMDW und BMK Finanzierungsvereinbarungen für die Jahre 2022–2023 mit den zentralen Forschungsförderungseinrichtungen *aws* und *FFG* abgeschlossen. Diese Finanzierungsvereinbarungen operationalisieren den im FoFinaG verankerten und von der österreichischen Bundesregierung beschlossenen FTI-Pakt 2021–2023 für die

Kalenderjahre 2022–2023. Darin wird verbindlich geregelt, welche Ziele von *aws* bzw. *FFG* zu erreichen und welche Maßnahmen zu setzen sind, sowie welche Budgetmittel dafür vorgesehen sind. Dadurch wird die Planungssicherheit der beiden Forschungsförderungseinrichtungen (erstmalig) mehrjährig sichergestellt. Es handelt sich hierbei um eine Übergangsregelung (gem. § 10 FoFinaG), nach der die zweijährigen Vereinbarungen gemeinsam mit der Gesamtbeauftragung 2021 Teil der ersten dreijährigen Finanzierungsperiode sind. Ab dem Jahr 2024 sind regulär jeweils dreijährige Vereinbarungen mit *aws* und *FFG* abzuschließen. Über die Finanzierungsvereinbarungen wird das gesamte Spektrum der Förderung angewandter Forschung, Technologie und Innovation abgedeckt. Die Teilnahme an den *Important Projects of Common European Interest* (IPCEI) *Mikroelektronik II* und *Wasserstoff* ist ebenfalls Gegenstand dieser Finanzierungsvereinbarungen und wird von *aws* und *FFG* gemeinsam abgewickelt. Der *aws* steht durch die Finanzierungsvereinbarung ein Förderungsbudget in Höhe von 264 Mio. € (132 Mio. € von BMK und 132 Mio. € von BMDW) für die Finanzierungsperiode 2022–2023 zur Verfügung. Die *FFG* verfügt über ein Förderungsbudget von rund 929 Mio. € (720 Mio. € vom BMK und 209 Mio. € vom BMDW) für den Zeitraum 2022–2023. Für beide Einrichtungen wurden zudem jeweils neu gestaltete Förderungsrichtlinien zur Verfolgung der strategischen Ziele erlassen. Die Richtlinien gewährleisten eine transparente, unabhängige und faire Durchführung der vergebenen Förderungen sowie die Einhaltung der Vorschriften auf nationaler und europäischer Ebene zur Vergabe von Beihilfen und Förderungen.

Das BMDW hat weiters für die Jahre 2022–2023 mit der zentralen Forschungsförderungseinrichtung *Christian Doppler Forschungsgesellschaft* (CDG) eine Finanzierungsvereinbarung geschlossen. In diesem Zusammenhang wurden zugleich auch zwei Programmrichtlinien (für CD-Labors und JR-Zentren) auf der Grundlage von § 15 i.V.m. § 12a FTFG neu erlassen. Die Finanzierungsvereinbarung und die darin zur Durchführung an die CDG übertragenen Programme

dienen direkt den Zielen des FTI-Pakts 2021–2023. Die neuen Richtlinien sind überdies – im Einklang mit den weiterführenden Zielen des FoFinaG – mit einer deutlichen Vereinfachung der administrativen Strukturen verbunden, die im Übergangsjahr 2021 in Angriff genommen wurde und bis Ende 2022 abgeschlossen sein soll. Dies betrifft insbesondere eine Reduktion der Vertragsebenen mit den Förderungsebene-nehmerinnen und -nehmern. Der CDG stehen mit der Finanzierungsvereinbarung für die Jahre 2022–2023 28,974 Mio. € an operativen Mitteln aus der UG 33 zur Verfügung. Ergänzend beantragt die CDG für die Jahre 2022 (und folgend 2023) Förderungsmittel aus dem „Fonds Zukunft Österreich“.

Seitens BMK (vormals BMVIT) wurde bereits 2018 mit *Silicon Austria Labs* (SAL) ein Gesellschaftsvertrag und eine Rahmenvereinbarung für den Zeitraum 2018–2023 unterzeichnet. Aus diesem Grund wurde in Abstimmung mit dem BMF für die Jahre 2021–2023 keine Leistungsvereinbarung mit der SAL abgeschlossen. Diese wird erst mit der nächsten Finanzierungsperiode 2024–2026 vereinbart. Mit der SAL wurde zusätzlich ein Sonderinvestitionsprogramm (SIP) 2021–2024 für Infrastrukturmaßnahmen des Spitzenforschungszentrums festgelegt. An der SAL beteiligen sich der Bund, vertreten durch das BMK, die Länder Oberösterreich, Kärnten, Steiermark sowie die österreichische Mikroelektronikindustrie, vertreten durch den Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie (FEEI). Die SAL soll ein neues Forschungszentrum mit drei Standorten in der Steiermark, Kärnten und Oberösterreich und einem in Graz verorteten Hauptquartier werden. Schwerpunkte der Forschungsarbeiten sollen in den Bereichen Systemintegration, Sensorik, Hochfrequenz und Leistungselektronik liegen. Die Förderung und die Bearbeitung der F&E-Vorhaben im Rahmen der Gesellschaft erfolgt unter Berücksichtigung der wettbewerbs- und beihilfenrechtlichen Rahmenbedingungen. Durch die vertraglich vereinbarten Evaluierungsmaß-

nahmen und eine die Projektfortschritte bzw. Projektzwischenenergebnisse berücksichtigende Flexibilität werden die Effizienz und Effektivität der eingesetzten öffentlichen Mittel sichergestellt.

Als ein weiteres wichtiges Umsetzungsbeispiel des FTI-Pakts im Bereich des strategischen Ziels *„Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken“* wird Forschung mit Daten hervorgehoben: *„Schaffung [...] eines Micro Data Centers bei Statistik Austria, um den Zugang der Wissenschaft zu Mikrodaten und Registerdaten zu verbessern“*⁶

Austrian Microdata Center AMDC

Mit Inkrafttreten der Novelle des Bundesstatistikgesetzes und der Novelle des Forschungsorganisationsgesetzes am 1.1.2022 ist die rechtliche Grundlage für das *Austrian Microdata Center* (AMDC) geschaffen worden. Auf dieser Basis errichtet die Statistik Austria derzeit unter Einhaltung hoher Qualitäts- und Sicherheitsstandards in Bezug auf Datenschutz und in enger Abstimmung mit dem BMBWF und dessen hausinterner AG Registerforschung sowie der Forschungscommunity das AMDC, das gemäß Bundesstatistikgesetz ab 1.7.2022 operativ wird und ab diesem Zeitpunkt von der Wissenschaft genutzt werden kann.

Die OECD hatte in ihrem *„OECD Reviews of Innovation Policy: Austria 2018“* auf diese strukturelle Schwachstelle im österreichischen FTI-System hingewiesen und festgehalten, dass statistische Daten in Österreich für wissenschaftliche Zwecke bislang kaum zugänglich waren. Durch das AMDC wird nunmehr wissenschaftlichen Einrichtungen Zugang zu und die Vernetzung von Mikrodaten der öffentlichen Register ermöglicht. Damit schließt Österreich zum internationalen Standard auf und es werden Wettbewerbsnachteile für österreichische Forschende z.B. im Rahmen von EU-Programmen beseitigt.

⁶ Bundesregierung der Republik Österreich (2020b, 5).

Mit der Nutzung von Mikrodaten der Statistik Austria und aus Verwaltungsregistern der Ministerien sowie Registern von Verantwortlichen, die verfassungsgesetzlich weisungsfrei gestellt sind⁷ (welche zuvor vom Bundesminister für Bildung, Wissenschaft und Forschung im Einvernehmen mit der/dem fachlich zuständigen Bundesministerin/Bundesminister per Verordnung freigegeben werden müssen), eröffnet sich die Möglichkeit, neue, innovative und auch komplexere Forschungsfragen zu beantworten und präzisere Ergebnisse zu generieren. Durch die Kombination von Datensätzen kann die Forschung den gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit, wie etwa dem Klimawandel, der Bekämpfung von Krankheiten und Pandemien, oder auch demografischen Entwicklungen oder Arbeitsmarktfragen in besonders effektiver Form begegnen.

Fonds Zukunft Österreich

Mit dem Fonds Zukunft Österreich wird ein weiteres wichtiges Regierungsvorhaben umgesetzt: Die Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung (NFTE) wird in den Jahren 2022–25 (bis zur Zwischenevaluierung der Umsetzung der FTI-Strategie 2030) mit jährlich 140 Mio. € dotiert und gemäß der Vorgabe in der FTI-Strategie 2030 zum Fonds Zukunft Österreich weiterentwickelt. Diese Finanzmittel verstehen sich zusätzlich zum FTI-Pakt und unterstützen damit das gesamte FTI-System in Österreich.

Der Fonds Zukunft Österreich dient der Finanzierung von Spitzenforschung in der Grundlagen- und angewandten Forschung sowie von Technologie- und Innovationsentwicklung. Ziele sind: die Ermöglichung von Pionierforschung und von disruptiven Innovationen, die Erreichung oder Erhaltung von Technologieführerschaft in geeigneten Feldern, die Festigung und Förderung der Resilienz des österreichischen Innovationssystems, die Intensivierung der Kooperation von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft,

insbesondere auch um themenoffene und längerfristige Forschungshorizonte zu ermöglichen, die Verbreiterung und Vertiefung des Wissenstransfers und die Umsetzung von EU-Missionen und EU-Partnerschaften, soweit diese Forschung und deren Transfer nach Österreich betrifft.

Eine strategische Abstimmung hinsichtlich der jährlichen Schwerpunktsetzung erfolgt durch die Bundesregierung.

Für 2022 wurden folgende Schwerpunkte anhand der Ziele der FTI-Strategie 2030 beschlossen:

Ziel 1 – Zum internationalen Spitzenfeld aufschließen und den FTI-Standort Österreich stärken:

- Ko-Finanzierung der österreichischen Beteiligung bei EU-Partnerschaften
- Ko-Finanzierung der österreichischen Beteiligung beim *Digital Europe Programme*
- *Pandemic Preparedness*
- Klinische Forschung
- Forschungsinfrastrukturen
- Künstliche Intelligenz
- Chipschmiede Österreich – F&E im Halbleiter-Bereich

Ziel 2 – Auf Wirksamkeit und Exzellenz fokussieren:

- Datengetriebene Forschung über die Gesellschaft
- Exzellente Forschungsgruppen
- Anwendungsorientierte Grundlagenforschung
- Disruptive/radikale Innovation

Ziel 3 – Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen:

- Nachwuchsförderung

Antragsberechtigt beim Fonds Zukunft Österreich sind die begünstigten Forschungsförderungsagenturen des Bundes: FWF, FFG, aws, CDG, ÖAW und LBG. Die erste Mittelausschüttung der Fondsmittel durch die NFTE ist bis Sommer 2022 geplant.

⁷ Bspw. die Sozialversicherungsträger.

1.2 FTI-relevante Teilstrategien

Das Ziel, Österreich als *Innovation Leader* zu etablieren, bringt neben der FTI-Strategie 2030 auch eine Vielzahl an FTI-relevanten Teilstrategien mit sich. Die FTI-Teilstrategien fokussieren dabei meist auf thematischen Schwerpunkten, zukunftsweisenden Themenstellungen (siehe auch Kapitel 2.4) oder Querschnittsthemen und lassen sich damit im Bestreben nach mehr und gut ausgebildeten Humanressourcen, sowie in einer umfassenden wie auch zugleich gezielten Unterstützung der digitalen und grünen Transformation verorten. Um einen Überblick über die aktuellen Entwicklungen zu erhalten, werden in der Folge die jüngsten, auf nationaler Ebene initiierten FTI-relevanten Teilstrategien sowie aktuelle Entwicklungen von bereits etablierten Teilstrategien jeweils mit ihrem Ziel und Inhalt dargestellt.

Exzellenzinitiative (*excellent=austria*)

Die Exzellenzinitiative⁸ hilft, Stärkefelder zu vertiefen sowie neue, innovative Forschungsfelder zu entwickeln. Sie wird vom FWF umgesetzt und fördert Spitzenforschung nach höchsten internationalen Standards, themenoffen und mit Freiraum für unkonventionelle Ansätze. Mit dem Ausbau von nachhaltigen Kooperationen zwischen Disziplinen und Institutionen sollen Synergien genutzt werden. Durch *excellent=austria* sollen für den wissenschaftlichen Nachwuchs attraktive Karriereperspektiven geschaffen und die österreichischen Universitäten, Fachhochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen im Wettbewerb auf globaler Ebene gestärkt werden. Ein Fokus wird auch auf den Wissenstransfer der Forschungsergebnisse in Wirtschaft und Gesellschaft sowie auf die Förderung von Gleichstellung und Diversität gelegt.

Um eine optimale Integration in der österreichischen Forschungslandschaft zu gewährleisten, erfolgt die Etablierung von *excellent=austria* in drei Schritten.

Beginnend mit der Ausschreibung von „*Clusters of Excellence*“ 2021, die den Aufbau nationaler und internationaler Großprojekte ermöglichen, werden herausragende Forschungsfelder durch Kooperationen über Institutionen-, Disziplinen- und Ländergrenzen hinweg gestärkt. Die erfolgreiche Kombination von Spitzenforschung, forschungsgeleiteter Ausbildung und Nachwuchsförderung sowie der nationale und internationale Wissensaustausch zeichnen einen „*Cluster of Excellence*“ aus. Die ersten Projektbewilligungen erfolgen Anfang 2023.

In der Folge wird mit „*Emerging Fields*“ eine Förderschiene etabliert, die Grundlagenforschung in Forschungsfeldern mit besonders hohem Zukunftspotenzial intensiviert. Dadurch können österreichische Forschungseinrichtungen eine internationale Vorreiterrolle einnehmen und die Profilbildung des österreichischen Forschungsraumes nachhaltig gestärkt werden. Die Ausschreibung startet 2022 und die Förderentscheidung erfolgt 2023.

Als dritte Programmlinie bieten die „*Austria Chairs of Excellence*“ Universitäten und anderen Forschungsstätten mehr Möglichkeiten, exzellente Forschende aller Wissenschaftsdisziplinen zu fördern, sie in Österreich zu halten und für das österreichische Forschungssystem zu gewinnen. Die erste Ausschreibung erfolgt 2023.

Standortstrategie 2040

Ziel der Standortstrategie 2040⁹ ist es, Österreich zu einem der Top 10 Wirtschaftsstandorte weltweit zu machen. In der Standortstrategie 2040 liegt der Fokus auf den drei Schwerpunkten Digitalisierung,

⁸ Siehe <https://www.fwf.ac.at/de/forschungsfoerderung/excellent-austria>

⁹ Siehe <https://www.bmdw.gv.at/Themen/Wirtschaftsstandort-Oesterreich/Standortstrategie.html>

Nachhaltigkeit und Lebensqualität. Passend zu diesen Schwerpunkten werden in sieben Bereichen Ziele und Leuchtturmprojekte ausgearbeitet.

In der Arbeitsgruppe zu Industrie 5.0 geht es um den nächsten Schritt der Digitalisierung in der Industrielandschaft, wobei die Interaktion von Mensch und Maschine in den Vordergrund tritt. Bei Ausbau digitaler und Service-Geschäftsmodelle werden die „Servitization“, die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung sowie der e-Commerce behandelt. Auch die Aspekte einer spezialisierten Technologieführerschaft, z.B. in welchen Bereichen Österreich führend werden soll bzw. der Weg dorthin, werden in der Strategie adressiert. Während in der Arbeitsgruppe Energie- und Mobilitätswende die klimaneutrale Energieversorgung, die Dekarbonisierung und die Potenziale des Einsatzes alternativer Treibstoffe behandelt werden, geht es bei *GreenTech/GreenMaterials* um umweltfreundliche Technologien und Materialien sowie das Thema Kreislaufwirtschaft.

Die Gesundheitskompetenz, Gesundheitsdaten und die Verfügbarkeit von Pflegepersonal sowie Ärztinnen und Ärzten wird in BioTech, Life Science und Gesundheit besprochen. Die 7. Arbeitsgruppe, Lebensqualität, Tourismus, Kreativität, und Kultur, diskutiert nicht nur die Zukunft des Tourismus in Österreich, sondern auch die hohe Bedeutung der Kreativwirtschaft und die Attraktivität Österreichs durch die hohe Lebensqualität.

Darüber hinaus werden separat Querschnittsmaterien unter der Überschrift „Enabler“ subsumiert. Das sind Themenbereiche, die in mehreren der oben genannten Arbeitsgruppen vorkommen. Die Querschnittsmaterien sind:

- Arbeitswelt und Fachkräfte
- Kapitalmarkt, Steuern und Förderungen
- Forschung und Bildung
- Innovation in Infrastruktur
- Internationalisierung/Export/Zukunftsorientierter Wettbewerb
- Klimaneutralität 2040

Seit dem Kick-off im Mai 2021 wurden in den Arbeitsgruppen mit diversen Stakeholdern aus Wirtschaft,

Wissenschaft, Politik und Interessensvertretungen mehrere Diskussionsrunden durchgeführt, die zu den oben beschriebenen Themenbereichen geführt haben. Die Standortstrategie soll 2022 präsentiert und danach die Umsetzungsphase gestartet werden.

Digitaler Aktionsplan

Digitalisierung als tiefgreifender Transformationsprozess betrifft alle Lebensbereiche und bedarf daher auch eines begleitenden Bewusstseins- und Umsetzungsprozesses. Der hohe Stellenwert der Digitalisierung steht außer Debatte, daher wird diesem Thema auch im Regierungsprogramm hohe Priorität eingeräumt. Die erfolgreiche Digitalisierung von Wirtschaft und Arbeitswelt, Staat und Gesellschaft ist ein zentrales Zukunftsthema. Nur als digitaler Top-Standort profitiert Österreich von neuer wirtschaftlicher Dynamik und schafft damit neue Arbeitsplätze, Wohlstand, sichere Lebensqualität sowie Bürgerinnen- und Bürgernähe.

Im Rahmen der Koordinationszuständigkeit des BMDW in Digitalisierungsangelegenheiten werden mehrere themenspezifische Aktionspläne gemeinsam mit dem je Thema zuständigen Fachressort erarbeitet (offene Themenliste). Ein Aktionsplan ist eine Hierarchie von strategischen Zielen, Handlungsfeldern und Teilzielen, zu denen Maßnahmen definiert werden. In dieser Erarbeitung wird die Stakeholder- sowie Expertinnen- und Experten-Community in unterschiedlichen Online-Workshops und Interview-Formaten umfassend eingebunden und auch wissenschaftliche Expertise durch die Projektbegleitung zweier Universitäten hinzugezogen.

Bislang wurden die digitalen Aktionspläne für folgende Themenbereiche fertiggestellt:

- Daten
- Krisenfestigkeit
- Digitale Wirtschaftstransformation
- Digital nachhaltig Wirtschaften
- Digitale Schule
- Digitalisierung der Hochschulen

Darüber hinaus sind die digitalen Aktionspläne für folgende Themenbereiche in Bearbeitung:

- Digitalisierung im Tourismus
- *Digital skills* in der Verwaltung
- Digitalisierung im Kulturbereich
- Sichere Digitalisierung

In Planung sind digitale Aktionspläne für:

- E-Health
- Digitalisierung und Sekundarbildung
- Digitalisierung in der Landwirtschaft

KI-Strategie AIM AT 2030

Die Bundesregierung legt mit ihrer Strategie für Künstliche Intelligenz¹⁰ (KI) die Rahmenbedingungen für eine wohlstandsfördernde und verantwortungsvolle Nutzung von KI in allen Lebensbereichen fest und schafft damit auch die rechtlichen Rahmenbedingungen für eine sichere Nutzung der KI nach Maßgabe europäischer Vorgaben, um KI in transparenter, vertrauenswürdiger und rechtlich abgesicherter Form einzusetzen.

KI soll in Österreich auf Basis europäischer Grundwerte, unter Achtung der Privatsphäre und des Gleichheitsgrundsatzes zum möglichst großen Wohle aller eingesetzt werden. KI soll ihren Beitrag zur Positionierung Österreichs als Forschungs- und Innovationsstandort sowie als wettbewerbsfähiger Technologie- und Industriestandort leisten. Dazu soll KI auf breiter Basis auch von Österreichs Klein- und Mittelbetrieben sowie in der Verwaltung eingesetzt werden.

Um die strategischen Ziele der KI-Strategie zu erreichen, wurden folgende Handlungsfelder für eine vertrauenswürdige KI und ein KI-Ökosystem definiert:

- Ethische Grundsätze im Einklang mit den europäischen KI-Ethikrichtlinien definieren
- Rechtssicherheit und Anwendung in Einklang bringen unter Berücksichtigung der europäischen Aktivitäten für einen gemeinsamen Rechtsrahmen
- Standardisierung von KI-Anwendungen

- Sichere KI etablieren
- Daten nutzbar machen und Nutzung erhöhen
- Langfristige Kooperationen zwischen Bildung, Forschung und Wirtschaft initiieren
- KI in der Aus- und Weiterbildung stärken sowie KI-Spitzenforschung in Österreich vorantreiben und thematische KI-Förderprogramme etablieren
- Öffentliche Verwaltung mit KI modernisieren
- Zugang zu Kapital erhöhen und Infrastruktur ausbauen und weiterentwickeln
- Überführung von Innovationen in marktfähige Produkte erleichtern
- Wandel der Arbeitswelt aktiv begleiten und die Vermittlung von digitalen *Skills* und Kompetenzen verstärken

Die darin angeführten 64 (horizontalen) Maßnahmen helfen Österreich dabei, optimale und agile Rahmenbedingungen für einen auf das Gemeinwohl ausgerichteten und menschenzentrierten Einsatz von KI zu schaffen. Zusätzlich wurden in 13 konkreten Anwendungsfeldern weitere 27 Maßnahmen vorgeschlagen.

Um die ressortübergreifende Umsetzung der Strategie zu begleiten und die Aktualisierung der Strategie für 2023 vorzubereiten, wurde eine interministerielle Arbeitsgruppe („AI Policy Forum“) unter dem Vorsitz des BMK und BMDW eingerichtet. Dazu gehört das laufende Monitoring der Maßnahmen der KI-Strategie, deren Zuordnung zu den verantwortlichen Ressorts, sowie die Abstimmung über KI-Aktivitäten in den Fachressorts. Darüber hinaus wird die laufende Einbindung relevanter Stakeholder und der breiten Öffentlichkeit sichergestellt.

Österreichische Weltraumstrategie 2030+ Mensch, Klima, Wirtschaft: Weltraum ist für ALLE da

Mit der *Weltraumstrategie*¹¹ wird die Nachhaltigkeit auf der Erde und im Weltall unterstützt.

Maßnahmen und Aktivitäten sollen dazu führen,

¹⁰ Siehe <https://www.bmdw.gv.at/Themen/Digitalisierung/Strategien/Kuenstliche-Intelligenz.html>

¹¹ Siehe <https://austria-in-space.at/de/austria-in-space/weltraumstrategie.php>

dass der österreichische Weltraumsektor und die wissenschaftliche Exzellenz gestärkt werden und der Weltraum für alle Lebensbereiche genutzt wird. Talente und Diversität werden gefördert und ein Weltraumdialog mit der Bevölkerung über Vorteile und Nutzen von Weltraumtechnologien geführt. Weltraum ist eine Schlüsseltechnologie und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung des Ziels der österreichischen Bundesregierung, für Österreich bis 2040 Klimaneutralität zu erreichen.

Mobilität 2040 – FTI-Agenda Mobilität 2026

Die FTI-Agenda Mobilität 2026¹² ist der Umsetzungsplan (die Konkretisierung) der FTI-Strategie Mobilität 2040 für die nächsten fünf Jahre. Bis 2026 werden die innovationspolitischen Maßnahmen im Bereich Mobilität – FTI-Förderungen, Experimentierräume, Strategische Allianzen und Umsetzungspartnerschaften, Europäische und internationale Positionierung – sich auf die vier in der Agenda konkretisierten Missionsfelder ausrichten und damit die Verwirklichung der übergeordneten Vision „Innovationen in und aus Österreich für ein klimaneutrales Mobilitätssystem in Europa“ vorantreiben.

Die vier Missionsfelder wurden in der FTI-Agenda Mobilität 2026 mit einem Zielbild und jeweils drei Zielen versehen, die zu seiner Erreichung führen sollen. Zudem wurden die Zielgruppen des jeweiligen Missionsfeldes definiert und die FTI-Themen festgelegt, die das BMK mittels FTI-Maßnahmen in den kommenden Jahren adressieren muss, um die Verwirklichung der Vision bis 2040 zu erreichen.

Der Fokus auf die vier systemischen Missionsfelder Städte, Regionen, Digitalisierung und Technologie überwindet die isolierte Betrachtung einzelner Technologiefelder, Teilsysteme und Mobilitätsmodi und unterstützt das Finden integrierter Lösungen für die aktuellen mobilitätsbezogenen Herausforderungen. Die Ziele der Missionsfelder lauten:

Städte:

1. Innovative Konzepte und Mechanismen für klimafitte Nutzungs- und Verhaltensmuster im urbanen Mobilitätskontext entwickeln
2. Innovative Angebote für eine klimaneutrale urbane Mobilität schaffen
3. Innovative Bausteine für eine zukunftssichere Umgestaltung des urbanen Mobilitätssystems schaffen

Regionen:

1. Verkehrssparende regionale Strukturen und Mobilitätsmuster vorantreiben
2. Innovationen zur klimafreundlichen Mobilitäts- und Standortsicherung in der Region etablieren
3. Innovationen für klimafreundliche überregionale Mobilität und Verkehrssysteme entwickeln

Digitalisierung:

1. Mittels Digitalisierung Verkehrsinfrastrukturen, Verkehrsflächen und das Verkehrssystem sicher, zuverlässig und nachhaltig betreiben
2. Mittels Digitalisierung die Voraussetzungen für sichere, klimaneutrale, zuverlässige und attraktive Mobilitäts- und Logistikdienste schaffen
3. Mittels Digitalisierung Daten des Mobilitätssystems nutzbar machen und in-Wert-setzen

Technologie:

1. Technologische Systemlösungen, klimaneutrale Antriebssysteme sowie umweltverträgliche Komponenten entwickeln
2. Innovative Technologien im Bereich automatisiertes, vernetztes sowie autonomes Fahren zur Erreichung gesellschaftlicher Ziele vorantreiben
3. Erneuerbare und klimaneutrale Energieversorgung, Energieträger und Kreislaufwirtschaft im Mobilitätssystem etablieren

¹² Siehe https://www.bmk.gv.at/themen/innovation/publikationen/mobilitaet/fti_strategie_mobilitaet.html

FIT4UrbanMission

Das BMK hat im Jahr 2021 mit „FIT4UrbanMission“¹³ eine nationale Initiative gestartet, die es österreichischen Städten ermöglicht, Kapazitäten und Wissen in Bezug auf die Erreichung der Klimaziele aufzubauen und sich an der *Urban Missions* der Europäischen Kommission zu beteiligen. Ziel der EU Mission ist es, dass 100 europäische Städte bis 2030 zu Pionieren der Klimaneutralität werden.

FIT4UrbanMission ist die Initialzündung, um das Erreichen der Klimaneutralität österreichischer Städte technologisch zu ermöglichen und strukturell erheblich zu beschleunigen. Der Klimaschutz ist ein zentraler Bestandteil des Forschungsrahmenprogramms Horizon Europe, weswegen zwei der fünf großen Forschungsmissionen sich direkt mit dem Erreichen der Klimaziele auseinandersetzen. Die urbane Mission „100 Climate-neutral Cities by 2030 – by and for the Citizens“ soll in 100 europäischen Städten bereits bis 2030 die Erreichung der Klimaneutralität ermöglichen. Die 100 europäischen Modellstädte sollen global zu Pionieren der Klimaneutralität aufsteigen. Erfolgreiche Maßnahmen und positive Erfahrungen sollen europaweit repliziert und vorangetrieben und zugleich Barrieren und Hürden in Bezug auf die Umsetzung vorausschauend abgebaut werden.

Neun Städte nehmen an der „FIT4UrbanMission“ teil. Dies sind Wien, St. Pölten, Graz, Klagenfurt, Villach, Linz, Salzburg, Innsbruck und Dornbirn. Sie haben sich zum Ziel gesetzt, Vision, Strategie und Maßnahmen zu erarbeiten sowie den Kapazitäts- und Wissensaufbau für ein klimaneutrales Gesamtkonzept bzw. klimaneutrale Stadtteile voranzutreiben.

Ausgehend von der FIT4UrbanMission Initiative wurde der Schwerpunkt „Die klimaneutrale Stadt“ erstellt. Ziel ist es, dass die beteiligten Städte mittels FTI-Maßnahmen den Weg zur Klimaneutralität beschleunigen und erarbeiten sollen. Bis 2030 soll der Schwerpunkt klimaneutrale Quartiere in den Städten demonstrieren sowie praktikable Lösungen

zur Erreichung der Klimaneutralität erarbeiten und transferieren.

FTI-Initiative Kreislaufwirtschaft

Mit der FTI-Initiative Kreislaufwirtschaft¹⁴ wurde im Jahr 2021 eine nationale Initiative gestartet, die mittels Forschung, Technologieentwicklungen und Innovationen dazu beitragen soll, positive Klima- und Umweltwirkungen zu erzielen, die langfristige Wettbewerbsfähigkeit des österreichischen Wirtschaftsstandorts zu stärken, die Versorgungssicherheit zu gewährleisten und Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette zu intensivieren. Sie stellt damit einen bedeutsamen Eckpfeiler zur Umsetzung nationaler und europäischer Strategien im Bereich Kreislaufwirtschaft und Bioökonomie sowie der *Sustainable Development Goals* der *Vereinten Nationen* dar.

Im Fokus stehen dabei die folgenden drei FTI-Ziele:

- Schließen von Stoffkreisläufen
- Intensivierung der Produktnutzung
- Optimieren des Ressourceneinsatzes

In der FTI-Initiative Kreislaufwirtschaft werden relevante Herausforderungen entlang des gesamten Wertschöpfungskreislaufs identifiziert und adressiert, um durch Innovation, Technologie und Betrachtung des gesamten Systems die Basis für eine zirkuläre Wirtschaftsweise bereitzustellen.

Dies erfordert die Entwicklung neuer, sowie die Verbesserung bestehender Technologien, Systeme und Prozesse. Dies beinhaltet die Beschaffung und Nutzung recycelbarer, unbedenklicher und möglichst bio-basierter Materialien, sämtliche Aspekte des Designs (Materialauswahl, Zerlegbarkeit, Reparierbarkeit, *Re-Use*) sowie die ressourceneffiziente und emissionsarme Herstellung wiederverwendbarer Produkte.

Auch die Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen und Strategien der Werterhaltung (*Leasing, Sharing, Reuse, Refurbishment, Repair*) sowie die Rohstoffrückgewinnung (Aufbereitung) und das Re-

¹³ Siehe <https://www.austriatech.at/assets/Uploads/Presse/2a1877344d/210616-Pressinformation-Fit4UrbanMission.pdf>

¹⁴ Siehe <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/themen/kreislaufwirtschaft/#initiative>

cycling sind von entscheidender Bedeutung. Für den Erfolg der vorher genannten Konzepte der Kreislaufwirtschaft spielt zudem eine durchgängige Erfassung, Nutzung und Bereitstellung von Daten über den gesamten Lebenszyklus eine entscheidende Rolle.

Im Jahr 2022 ist die FTI-Initiative Kreislaufwirtschaft der Kern und die Leitmaßnahme des FTI-Schwerpunktes Kreislaufwirtschaft. Im FTI-Schwerpunkt werden miteinander abgestimmte FTI-Maßnahmen sämtlicher FTI-Themen des BMK erarbeitet und gestartet. Die Maßnahmen orientieren sich dabei an den gemeinsamen FTI-Zielen des Schwerpunktes und bedienen sich weitgehend des gesamten, dem BMK zur Verfügung stehenden FTI-Förderportfolios.

Kreativwirtschaftsstrategie für Österreich

Die Ziele der Kreativwirtschaftsstrategie¹⁵ für Österreich sind:

- Stärkung des österreichischen Innovationssystems und der Wettbewerbsfähigkeit der Kreativwirtschaft
- Forcierung der Rolle der Kreativwirtschaft als Innovations- und Transformationstreiber für andere Wirtschaftsbranchen und Gesellschaft
- Stärkung des internationalen Bildes Österreichs als kreatives Kultur- und Innovationsland

Zur Erreichung dieser Ziele definiert die Kreativwirtschaftsstrategie die drei ineinandergreifenden Säulen Empowerment, Transformation und Innovation, denen in acht Handlungsfeldern 22 Maßnahmen und 43 konkrete Umsetzungsinitiativen zugeordnet sind. Strategische Unterstützung bei der Umsetzung der Strategie bietet der eigens beim BMDW eingerichtete Kreativwirtschaftsbeirat, dessen unabhängige Expertinnen und Experten beratend zur Seite stehen und jährlich

die Fortschritte bei der Umsetzung der Strategie begutachten und aktuelle Empfehlungen abgeben.

Der Neunte Österreichische Kreativwirtschaftsbericht¹⁶ wurde im Frühsommer 2021 veröffentlicht und beinhaltet folgende wesentliche Erkenntnisse:

- Kreativwirtschaft von der COVID-19-Krise überdurchschnittlich stark betroffen
- Rückgang der Wertschöpfung um 10,9 % (7,5 % in Gesamtwirtschaft)
- Rückgang des Produktionswerts um 10 % (8,2 % in Gesamtwirtschaft)
- Rückgang der Beschäftigung um 7 % (5,2 % in Gesamtwirtschaft)
- Größte Bereiche der Kreativwirtschaft bleiben Software-, Gaming- und Werbebranche
- Analyse der Rolle der Kreativwirtschaft als Vorreiterin der digitalen Transformation

Der Dritte Fortschrittsbericht des Kreativwirtschaftsbeirats¹⁷ von November 2021 zeigt:

- Bei weiteren sieben Maßnahmen hat es gegenüber dem Vorjahr zusätzliche Verbesserungen gegeben:
 - Maßnahme 7 – Umsetzungsinitiative „Neue Lehrberufe schaffen“
 - Maßnahme 13 – Umsetzungsinitiative „Regionale und fachspezifische Initiativen sichtbar machen“
 - Maßnahme 14 – Umsetzungsinitiative „Bewusstsein über Kreativwirtschaft an Schulen erhöhen“
 - Maßnahme 17 – Umsetzungsinitiative „Digitalen Marktplatz für neue Innovationspartnerschaften einrichten“
 - Maßnahme 19 – Umsetzungsinitiative „Mit der Crowd zusammenarbeiten“
 - Maßnahme 20 – Umsetzungsinitiative „Regionale Innovationssysteme stärken“
 - Maßnahme 22 – Umsetzungsinitiative „Investitionsfreibetrag schaffen“

¹⁵ Siehe <https://www.bmdw.gv.at/Themen/Wirtschaftsstandort-Oesterreich/Kreativwirtschaft/Die-Kreativwirtschaftsstrategie-f%C3%BCr-Oesterreich.html>

¹⁶ Siehe https://g2j8y9d5.rocketcdn.me/wp-content/uploads/2021/06/9KWB_barrierefrei_fin.pdf

¹⁷ Siehe https://www.kreativwirtschaft.at/wp-content/uploads/2021/12/DRITTER_FORTSCHRITTSBERICHT-2021_FINAL_Barrierefrei.pdf

- Bei fünf der sechs Empfehlungen des Beirats wurden Umsetzungsaktivitäten in Angriff genommen bzw. schreiten intensiv voran.
- Die Empfehlung des Kreativwirtschaftsbeirats von 2020 ist in Umsetzung: Erarbeitung einer neuen Kommunikationslinie für den Sektor. Damit sollen die Innovationskraft und Lösungskompetenz der Kreativwirtschaft für gesamtwirtschaftliche und gesellschaftliche Herausforderungen sichtbar gemacht und stärker in das Bewusstsein von Öffentlichkeit und Entscheidungsträgerinnen und -trägern gerückt werden.

Open Innovation Strategie für Österreich

Die *Open Innovation Strategie*¹⁸ für Österreich verfolgt drei primäre Ziele:

1. Die Öffnung, Erweiterung und Weiterentwicklung des österreichischen Forschungs- und Innovationssystems, insbesondere die Erschließung neuer Innovationsquellen, sowie die Stärkung der Netzwerkfähigkeit beteiligter Akteurinnen und Akteure als auch Organisationen.
2. Die verstärkte Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern (*End-User*) in die Generierung von Innovationen. Diese Öffnung kann auch dazu beitragen, den Stellenwert von Innovation, Forschung und Entwicklung in der Bevölkerung maßgeblich zu heben.
3. Die Steigerung der Effizienz und Ergebnis-Orientierung des österreichischen Innovationssystems, u.a. durch neuartige Formen des Wissenstransfers und das verstärkte Einspielen von Bedürfnissen aus Gesellschaft, Wirtschaft und dem öffentlichen Sektor in das Forschungs- und Innovationssystem.

Zur Erreichung dieser Ziele wurden in den Handlungsfeldern „Kultur & Kompetenzen“, „Netzwerke & Kooperation“ sowie „Ressourcen & Rahmenbedingungen“ insgesamt 14 Maßnahmen formuliert (diese werden in Anhang III tabellarisch angeführt).

Im Auftrag von BMBWF und BMK wurde 2021 ein Zwischenbericht zur Umsetzung der Open Innovation Strategie für Österreich unter <https://openinnovation.gv.at/> veröffentlicht. Ein Großteil der Maßnahmen weist einen mittleren Umsetzungsgrad auf; einen hohen Umsetzungsgrad sehen die Autorinnen und Autoren bei den Maßnahmen „*Entwicklung und Durchführung von Co-Creation und Open Innovation-Trainingsprogrammen für Interessierte*“ und „*Verankerung von Open Data- und Open Access-Prinzipien in der Forschung*“. Neben der Einbindung von neuen Stakeholdern werden im Bericht weitere, großteils maßnahmenübergreifende, Umsetzungsschwerpunkte bis 2025 empfohlen, die sich aus der Zusammenschau des bisherigen Umsetzungsstandes und der Entwicklungen des Ökosystems ergeben. Die Pandemie habe gezeigt – so der Zwischenbericht – dass man durch das Teilen von Wissen schneller zu einer Lösung von Problemen komme, im konkreten Fall bei Wirkstoffen, Wirkmechanismen und Impfungen.

Strategie der österreichischen Bundesregierung für geistiges Eigentum (kurz: IP-Strategie 2017)

Kreativität und Erfindungsgeist bilden die Grundlagen für Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit. Erfinderinnen und Erfinder, Wirtschaftstreibende und Forschungseinrichtungen sollen bei der Steigerung der Innovationsleistung sowohl geeigneten Schutz als auch die Freiheit im Umgang mit ihrem geistigen Eigentum bekommen. Die IP-Strategie¹⁹ fokussiert daher auf geistige Eigentumsrechte als Pfeiler der Wissensgesellschaft und Basis für ökonomischen Wohlstand. Digitalisierung und Globalisierung stellen den Umgang mit IP vor neuartige Herausforderungen.

Zu den wesentlichen Entwicklungen zählen daher:

- Strategische Weiterentwicklung und Ausbau der „Nationalen Kontaktstelle für Wissenstransfer und Geistiges Eigentum“ (NCP-IP)

¹⁸ Siehe <https://openinnovation.gv.at/>

¹⁹ Siehe <https://www.bmdw.gv.at/Themen/Innovation/IP-Strategie.html>

- Stärkung des akademischen Technologietransfers in die Wirtschaft und Erhöhung der Anzahl an Spin-offs in den aktuellen Leistungsvereinbarungen des BMBWF mit Universitäten, ISTA und ÖAW, sowie Verlängerung des Spin-off Fellowship Programms
- IPR-Förderungs- und Beratungsdienstleistungen der awf für Unternehmen mit neuem Fokus Green IP
- Weiterer Ausbau der Servicedienstleistungen des Österreichischen Patentamtes und des Patentschecks der FFG
- Erweiterung des zielgruppenspezifischen Informationsangebots des Österreichischen Patentamtes zur Unterstützung der Jugend beim Umgang mit IP

Außenwirtschaftsstrategie

Im Dezember 2018 wurde die Außenwirtschaftsstrategie „Eine innovative Außenwirtschaftspolitik für ein erfolgreiches Österreich“²⁰ von der österreichischen Bundesregierung beschlossen. Die Außenwirtschaftsstrategie zielt darauf ab, die österreichische Exportwirtschaft durch eine koordinierte und abgestimmte Präsenz Österreichs in wirtschaftlich interessanten Wachstumsregionen zu stärken und heimische Unternehmen, die im Ausland tätig werden wollen, durch zielgerichtete Hilfestellungen zu unterstützen.

Die Außenwirtschaftsstrategie umfasst 63 Maßnahmen. Der Fokus liegt dabei nicht nur auf Leitbetrieben, sondern auch auf KMU und Startups, sowie auf den Themen Innovation und Digitalisierung. Folgende Maßnahmen sollen ergriffen werden:

- Erarbeitung einer Umsetzungs-Roadmap für EU-Handels- und Investitionsabkommen, um deren optimale Nutzung für Unternehmen zu erleichtern
- Ausbau der Forschungsplattform Internationale Wirtschaft (FIW) als Kompetenzzentrum für anwendungsorientierte Außenwirtschaftsforschung
- Stärkung des österreichischen nationalen Kontaktpunkts für unternehmerische Verantwortung als „One-Stop-Shop“

- Förderung von nachhaltigen und fairen Wirtschaftspartnerschaften
- Ausbau der *Austrian Business Agency ABA – Invest in Austria* zu einer Standortagentur auch zur Anwerbung von Fachkräften
- Schaffung einer Kooperationsplattform zur Vernetzung von KMU mit Industrieunternehmen
- Vorantreiben der Internationalisierung der dualen Ausbildung bzw. Export des österreichischen Systems
- Ausbau der österreichischen Präsenz in Wachstumsmärkten
- Gezielte politische Unterstützung auf Regierungsebene, insbesondere für strategische Großprojekte
- Weiterentwicklung von *go-international*, insbesondere Definition systematischer Länder-Branchen-Schwerpunkte zur zielgerichteten Unterstützung heimischer Unternehmen
- Aufbau einer „*Business Intelligence Plattform*“ für globale Infrastrukturprojekte, um österreichischen Firmen verbesserte Informationen zu Projekten zu ermöglichen
- Unterstützung heimischer Unternehmen bei der Nutzung digitaler Absatzkanäle
- Ausbau des österreichischen Netzwerks in globalen Innovationshubs
- Einrichtung eines Koordinationsgremiums zwecks bestmöglicher Abstimmung außenwirtschaftlich relevanter Maßnahmen
- Schaffung eines Meta-Portals für den internationalen Online-Auftritt Österreichs („*Landing-page*“)
- Vereinheitlichung des Außenauftritts von relevanten Stakeholdern zur Stärkung des Wiedererkennungswertes Österreichs

Auch die Außenwirtschaftsstrategie 2018 nimmt Bezug auf „*Nachhaltige Entwicklung als Chance für Unternehmen und Standort*“. Die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen läuft seit 2019 und wird durch eine externe Prozessbegleitung unterstützt. Die Bewertung des Wirkungserfolges auf Maßnahmenebene und gesamtwirtschaftlicher Ebene erfolgt über eine

²⁰ Siehe <https://www.bmdw.gv.at/Themen/International/Aussenwirtschaftsstrategie-2018.html>

externe Evaluierung mit wissenschaftlicher Begleitung im Auftrag des BMDW.

Vor dem Hintergrund von kriseninduzierten Veränderungen mit einer internationalen Dimension und aufgrund der Schwerpunkte des Regierungsprogrammes 2020 bis 2024 wurde eine Weiterentwicklung der bestehenden Außenwirtschaftsstrategie in Form eines Addendums notwendig. Die neu definierten Ziele und Maßnahmen zur Unterstützung der österreichischen Exportwirtschaft fokussieren auf die Kernthemen Versorgungsresilienz, Internationalisierungsstrategie „Green Economy“ sowie Stärkung des Exports durch koordinierte Besuchsdiplomatie, „ReFocus Austria“, „go-international“ und „Exportoffensive“.

1.3 Aktuelle Entwicklungen im Hochschulbereich

Die gesellschaftlichen Herausforderungen erfordern mehr denn je einen in Lehre und Forschung leistungsstarken Hochschulsektor, um den großen Herausforderungen unserer Zeit zu begegnen – dazu zählt etwa der Klimawandel, die digitale Transformation, die alternde Bevölkerung, die Covid-19-Pandemie und deren ökonomischen und sozialen Auswirkungen, sowie die Folgen der Invasion in der Ukraine. Die Zukunft wird davon abhängen, wie gut es gelingt, nachhaltige und resiliente Ökonomien zu schaffen. Hochschulen kommt aufgrund ihrer systemrelevanten Bedeutung eine besonders wichtige Rolle zu, indem sie die Aus- und Weiterbildung sichern, Innovation erhöhen, hochqualifiziertes Personal ausbilden und Unternehmertum stärken. Auch die Europäische Kommission hält in der „*European Strategy for Universities*“ fest, dass die Aufgaben des Hochschulsektors in den vier Missionen Hochschulbildung, Forschung, Innovation und Dienst an der Gesellschaft liegen, wobei Exzellenz und Inklusion berücksichtigt werden müssen. Die Ziele für die Hochschulen werden auf europäischer Ebene wie folgt definiert: i) Stärkung der europäischen Dimension in Hochschulbildung und Forschung; ii) Unterstüt-

zung der Hochschulen als richtungsweisende Wahrzeichen unserer europäischen Lebensweise; iii) Aufwertung der Hochschulen als wichtige Akteure beim grünen und digitalen Wandel; iv) Stärkung der Hochschulen als treibende Kraft für die weltweite Führungsrolle der EU.

Auf nationaler Ebene spiegeln sich diese Ziele in den Instrumenten der Hochschulgovernance, wie dem gesamtösterreichischen Universitätsentwicklungsplan und den Leistungsvereinbarungen mit den einzelnen, öffentlichen Universitäten wider. Mit den Leistungsvereinbarungen 2022–2024 wurden die österreichischen Universitäten mit einem Rekordbudget ausgestattet, Wissenstransfer wurde als eines der Schwerpunktthemen definiert, und für den MINT-Bereich wurden eine ganze Reihe von Vorhaben und Zielen festgelegt. Die Beteiligung an der „*European Universities*“-Initiative wird ebenso wie das Engagement in Klimawandel-, Nachhaltigkeits- und Transformationsforschung explizit unterstützt. Für die hochschulische Weiterbildung wurde bereits 2021 mit einem umfassenden Reformpaket ein einheitlicher Rahmen geschaffen.

Rekordbudget für die Universitäten durch die Leistungsvereinbarungen 2022–2024

Insgesamt stehen den Universitäten für die kommenden drei Jahre 12,3 Mrd. € zur Verfügung. Das sind um 1,3 Mrd. € bzw. um 12,5 % mehr als in der Periode davor. Die kapazitätsorientierte, studierendenbezogene Universitätsfinanzierung kommt bereits zum zweiten Mal zur Anwendung.

Von den 12,3 Mrd. € werden insgesamt 11,1 Mrd. € als Globalbudget über die Leistungsvereinbarungen vergeben, die restlichen 1,2 Mrd. € entfallen auf Bauvorhaben, den laufenden klinischen Mehraufwand, Bundesmittel für die Universität für Weiterbildung Krems, sowie auf einen Einbehalt für besondere Vorhaben zur Ergänzung der Leistungsvereinbarungen, wie etwa die geplante Ausschreibung zur Förderung digitaler Forschungsinfrastrukturen. Die jeweiligen Budgetsteigerungen liegen an

einzelnen Universitäten zwischen 8,8 % und knapp 16,9 %. Wie viele Mittel jede Universität erhält, hängt von Faktoren wie der Größe und den Studierendenzahlen, aber auch von ihren strategischen Schwerpunktsetzungen ab.

Die größten Budgetsteigerungen (zwischen 12,6 % und 16,9 %) konnten die drei Medizinischen Universitäten und die Universität Linz verzeichnen, was auf das *Medimpuls2030-Programm* zurückzuführen ist. *Medimpuls2030* dient der Stärkung der universitären, medizinischen Forschung und Ausbildung in Österreich. Im Rahmen der Leistungsvereinbarungen werden 30 von 60 zusätzlich finanzierten Professuren (bzw. äquivalenten Stellen) im Rahmen dieses Programmes besetzt, an dem neben den vier genannten Universitäten auch die Veterinärmedizinische Universität Wien und die Universität Salzburg beteiligt sind. Entsprechend konnte die Medizinische Universität Graz ihr Budget um 16,9 % erhöhen, gefolgt von der *Medizinischen Universität Innsbruck* (+15,6 %) und der *Medizinischen Universität Wien* (12,6 %). Im weiteren oberen Spitzenfeld liegen die *Universität Linz* (+13,1 %), die Veterinärmedizinische Universität Wien (+12,4 %), die TU Graz (+12,0 %), die Universität Wien (+11,4 %) und die *Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz* (+10,9 %).

Mit der beachtlichen Budgetsteigerung gehen auch in der Leistungsvereinbarungsperiode 2022–2024 konkrete Zielsetzungen für die jeweiligen Universitäten einher. Im Fokus stehen neben dem Ausbau der medizinischen Forschung und Ausbildung die verstärkte Beteiligung am europäischen Forschungsrahmenprogramm *Horizon Europe*, an der nationalen Exzellenzinitiative „*excellent=autria*“, die Erhöhung der Wissens- und Technologietransfer-Aktivitäten sowie die Digitalisierung. Wie auch in der letzten LV-Periode sind außerdem die Steigerung der Prüfungsaktivität, die Verbesserung der Betreuungsrelationen durch zusätzliches Personal und der Ausbau von Forschungsschwerpunkten wesentliche Zielsetzungen.

Stärkung der Forschung und Exzellenz

Österreichs Universitäten konnten beim 8. EU-Forschungsrahmenprogramm *Horizon 2020* zahlreiche Förderzusagen erzielen und streben auch am Nachfolgeprogramm *Horizon Europe* eine rege Beteiligung an. Dabei geht es insbesondere um die Einwerbung von Fördermitteln für den Aufbau von Exzellenz und um das Einwerben von Förderungen die auf Innovationen und eine Stärkung der Innovationsfähigkeit abzielen. Insbesondere die Förderungen des *European Research Councils* (ERC), die Teilnahme an Programmen zur Steigerung der europäischen, industriellen Wettbewerbsfähigkeit und zur Erreichung der *Sustainable Development Goals* (EU-Partnerschaften und Missionen), die Förderung von Innovationen durch den *Europäischen Innovationsrat* (EIC) und die Nutzung der Möglichkeiten des *Europäischen Innovations- und Technologieinstituts* (EIT) im Rahmen von *Wissens- und Innovationsgemeinschaften* (KICs) sind für Österreichs Universitäten von hohem Interesse.

Eine weitere wichtige europäische Initiative stellen die *European Universities*²¹ dar, welche überwiegend durch das Programm *Erasmus+* finanziert werden. Ziel der *European Universities* ist, Exzellenz durch strategische, langfristige Kooperationen zwischen europäischen Hochschulen zu stärken. 2017 rief die Europäische Kommission diese Initiative ins Leben, wobei bis 2024 ursprünglich mindestens 20 solcher Kooperationsverbünde entstehen sollten. Mittlerweile sind tatsächlich 41 und damit mehr als doppelt so viele Allianzen entstanden. Sie sind angehalten, eine langfristige Vision mit folgenden Schlüsselementen zu verfolgen:

- Eine integrierte, langfristige gemeinsame Strategie für Bildung mit Verbindungen zu Forschung, Innovation und Gesellschaft
- Ein europäischer „interuniversitärer“ Hochschulcampus
- Europäische wissensbildende Teams von Studierenden und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaft-

²¹ Siehe <https://education.ec.europa.eu/education-levels/higher-education/european-universities-initiative>

lern, nach Möglichkeit in Kooperation mit Forschenden, Unternehmen, regionalen und zivilgesellschaftlichen Akteurinnen und Akteuren; die Etablierung der Teams soll *bottom-up*, *challenge-based*, interdisziplinär und intersektoral erfolgen

Von den 41 *European Universities* erhielten 17 aus dem ersten *Pilot Call* (2019) ein Gesamtbudget von bis zu 85 Mio. € (EU-Mittel), weitere 24 werden im 2. *Pilot Call* (2020) mit einem Gesamtbudget in Höhe von 120 Mio. € (EU-Mittel) gefördert. Die Pilotprojekte haben eine Laufzeit von drei Jahren, wobei jede Allianz mit max. 5 Mio. € für die Dauer des Projektes von der Europäischen Kommission aus Mitteln des Programms *Erasmus+* gefördert wird. Zusätzlich hatten die Allianzen die Möglichkeit, sich für forschungsrelevante Aktivitäten um weitere Mittel aus dem EU-Forschungsrahmenprogramm *Horizon 2020* zu bewerben (max. 2 Mio. €). Alle 41 Allianzen haben diese zusätzlichen Mittel erhalten.

Österreichs Hochschulen sind derzeit an elf dieser Allianzen, d.h. an mehr als einem Viertel, beteiligt. Bei sieben Beteiligungen handelt es sich um öffentliche Universitäten. Um das Gelingen der *European Universities*-Projekte auch auf nationaler Ebene zu unterstützen, stellte das BMBWF für die Pilotprojekte über den OeAD eine Zusatzfinanzierung in Höhe von insgesamt 2,1 Mio. € zur Verfügung. Des Weiteren haben alle sieben teilnehmenden Universitäten in den Leistungsvereinbarungen 2022–2024 entsprechende Vorhaben zur weiteren Umsetzung und Vertiefung vorgesehen. Seit 2020 unterstützt auch eine nationale Begleitgruppe die Umsetzung der Initiative.

Exzellenz, Sichtbarkeit und verstärkte Zusammenarbeit sind aber nicht nur richtungsweisend für die Hochschulentwicklung auf internationaler Ebene: Auch auf nationaler Ebene setzen die 22 öffentlichen Universitäten auf Zusammenarbeit. Zu diesem Zweck steht seit vielen Jahren die Profilbildung im Fokus. Die Universitäten definieren ihre Forschungsschwerpunkte und arbeiten damit an

ihrer Identität und Sichtbarkeit. Der Grundgedanke ist, dass alle Universitäten letztlich gemeinsam die „Universität Österreich“ abbilden sollen, die den für Österreich gesamten universitären Lehr- und Forschungsraum abdeckt.

Als eine der erfolgreichsten Kooperationen in diesem Zusammenhang ist die *NAWI Graz* zu nennen, der Verbund der *Universität Graz* mit der *TU Graz* in den Naturwissenschaften, der seit seiner Gründung 2004 auf gemeinsame Lehre, gemeinsame Forschung sowie gemeinsame Forschungsinfrastrukturen setzt. Dieser Erfolgskurs soll fortgesetzt werden, etwa durch gemeinsame Berufungsverfahren und Infrastrukturinvestitionen. Zusätzlich sollen in den kommenden Jahren weitere interuniversitäre Kooperationen gefestigt, weiterentwickelt bzw. institutionalisiert werden. Hierzu zählen beispielsweise das neue *Cori-Institut für Molekulare und computerbasierte Metabolismusforschung* der *Österreichischen Akademie der Wissenschaften* (ÖAW) in Zusammenarbeit mit dem *BioTechMed Graz*, dem Zusammenschluss der *Universität Graz*, der *TU Graz* und der *Medizinischen Universität Graz* in der Biomedizin und der Biotechnologie; die Weiterentwicklung des an der *TU Wien* angesiedelten und gemeinsam mit der *Universität Wien*, der *FH Campus Wien* und der *FH Technikum Wien* etablierten *Zentrums für Technik und Gesellschaft*; oder auch das neue *Ignaz-Semmelweis-Institut*, welches als zentrale Drehscheibe für Fragen der Epidemiologie, Infektiologie und *Public Health* unter Mitwirkung der *Medizinischen Universitäten Wien, Graz und Innsbruck*, der *Medizinischen Fakultät der Universität Linz* und der *Veterinärmedizinischen Universität Wien* fungieren soll.

Darüber hinaus soll die von der Bundesregierung im Jahr 2021 gestartete Exzellenzinitiative „*excellent=austria*“²² die österreichischen Universitäten in ihrer Forschung und Profilbildung stärken. Daran ist die Erwartung geknüpft, dass der Erfolg sich in einer steigenden internationalen Sichtbarkeit und Attrakti-

²² Siehe hierzu Kapitel 1.2 und Kapitel 3.8.

vität Österreichs als Wissens- und Forschungsstandort, u.a. belegt durch internationale Hochschulrankings, niederschlagen wird.

Ausbau des Wissenstransfers und des Unternehmertums

Neben der Stärkung von Exzellenz und Grundlagenforschung zählt es zu den wesentlichen Zielen der Leistungsvereinbarungen 2022–2024, den Wissens- und Technologietransfer zu stärken und damit insbesondere Forschungsergebnisse maximal in Innovationen überzuführen. Österreichs Universitäten werden in Zukunft ein noch stärkeres Augenmerk auf den Impact und die Valorisierung ihrer Forschungsleistungen legen; dies betrifft zum einen die wirtschaftliche Verwertung der Forschungsergebnisse, zum anderen die Wissenschaftskommunikation sowie die Erfüllung der Dritten Mission gegenüber der Gesellschaft. Laufende Aktivitäten im Wissenstransfer sollen gesamthaft/systemisch zusammengeführt und möglichst in Kooperation mit relevanten Stakeholdern am Standort weiterentwickelt sowie das Unternehmertum samt den hierfür notwendigen Kompetenzen umfassend unterstützt werden. Damit kommt der Schaffung und dem Ausbau von Innovationsplattformen, u.a. um die Inter- und Transdisziplinarität sowie das Zusammenwirken von Grundlagenforschung, angewandter Forschung und Prototypenentwicklung weiter zu verbessern, ein besonderer Stellenwert zu, ebenso wie der Etablierung von Innovationsräumen, wie z.B. *Maker-spaces*, *Joint labs*, sowie der Forcierung von akademischen Gründungen.

Gemäß aktueller FTI-Strategie der Bundesregierung ist es ein Ziel, bis 2030 die Anzahl der wirtschaftlich erfolgreichen akademischen Spin-offs um 100 % zu erhöhen. 2020 gab es 90 akademische Ausgründungen, das sind um 16 mehr als im Jahr davor. Darüber hinaus sollen Universitäten vermehrt Anreize für eine unternehmerische Laufbahn für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler schaffen. Das

bisher erfolgreich (aus)gelaufene und gut nachgefragte „*Spin-offs Fellowship*“-Programm für Ausgründungen aus Universitäten, Fachhochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen soll daher weiterentwickelt werden und startet im Mai 2022 neu mit einem Budget von 15 Mio. €.

Fortgesetzt werden auch die Aktivitäten der drei regionalen Wissenstransferzentren (Ost: Niederösterreich und Wien, Süd: Steiermark und Kärnten, West: Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg), die mit ihren Vernetzungs- und Beratungsangeboten seit 2013 einen wichtigen Beitrag zur Wertschöpfungskette leisten. Sie werden ab 2022 zusätzlich über die aws weiterfinanziert. Darüber hinaus gibt es an den Universitäten vielfach eigene Wissens- und Technologietransferstellen zur Beratung und Unterstützung von unternehmerisch interessierten und tätigen Studierenden und Forschenden.

MINT, Digitalisierung und Künstliche Intelligenz als Fokusbereiche

Österreich ist mit der Herausforderung einer anhaltend hohen Arbeitsmarktnachfrage im MINT-Bereich, insbesondere einer hohen Nachfrage nach Technikerinnen und Technikern sowie einer steigenden Nachfrage nach Informatikerinnen und Informatikern, konfrontiert.²³ Um eine Steigerung der Absolventinnen- und Absolventenzahlen zu erreichen, ist es daher erforderlich, die Zahl der Studienanfängerinnen und -anfänger sowie die Erfolgsquoten in den MINT-Fächern zu erhöhen. Auch die FTI-Strategie 2030 gibt hierzu übergeordnete Ziele vor; diese sind:

- Steigerung des Anteils der MINT-Graduierten um 20 %, Steigerung des Frauenanteils bei Graduierten in technischen Fächern um 5 %
- 100 % mehr österreichische MINT-Studierende, die über Förderprogramme ein Studium oder ein Studiensemester im Ausland absolvieren
- Stärkung der Aus- und Weiterbildung – insbesondere im Bereich MINT

²³ Vgl. Binder et al. (2021).

Wie bereits in der Leistungsvereinbarungsperiode 2019–2021 wird auch in den Leistungsvereinbarungen 2022–2024 ein Schwerpunkt auf MINT gelegt. Die Universitäten mit MINT-Studienangebot konnten deshalb hohe Budgetzuwächse verzeichnen, um u.a. die Betreuungsverhältnisse zu verbessern und den MINT-Bereich weiter auszubauen. Von besonderer Bedeutung ist hierbei der aufgrund des Fachkräftemangels identifizierte MINT-Fokusbereich „Informatik“ und „Technik“.²⁴ Die mit den Universitäten vereinbarten Vorhaben und Ziele lassen sich in folgende Kategorien gliedern: Schaffung neuer Studienangebote zur Stärkung von MINT, Maßnahmen zur Anwerbung von Studierenden an der Schnittstelle Schule/Hochschule, Anwerbung und Förderung von Frauen in MINT-Studien, (Unterstützungs-)Maßnahmen am Studienbeginn sowie (Unterstützungs-)Maßnahmen zur Steigerung der Studierbarkeit und Verringerung von *Dropouts* bzw. *Job Outs*.

Was die Zahl der Studienplätze für Informatik betrifft, so wurde diese bereits in der letzten LV-Periode erhöht. Derzeit stehen 2.800 Studienplätze an den öffentlichen Universitäten in der Informatik zur Verfügung. Im Rahmen der Leistungsvereinbarungen 2022–2024 soll ferner etwa ein Drittel der 60 zusätzlichen, vom BMBWF finanzierten Professuren bzw. Äquivalenten (in VZÄ) in den Fächergruppen 2 und 3 geschaffen werden, denen der MINT-Fokusbereich zugeordnet ist.²⁵

Entsprechende Schwerpunkte wurden auch im FH Bereich gesetzt. So sieht der FH-Entwicklungs- und Finanzierungsplan 2018/19–2022/23 vor, innerhalb von vier Jahren 1.450 neue Plätze für FH-Anfängerinnen und -Anfänger zu schaffen. Die vierte und letzte Ausbaustufe wird mit der Vergabe der 347 zusätzlichen Studienplätze ab dem Studienjahr 2022/23 umgesetzt sein. Bis 2024 werden damit insgesamt über 3.700 zusätzliche Studienplätze im FH-Sektor im Bereich Digitalisierung und MINT geschaffen.

Der Fokus auf Digitalisierung in der Leistungsvereinbarungsperiode 2019–21 und die digitale Transformation an den Universitäten, gefördert durch die Ausschreibung „Digitale und soziale Transformation in der Hochschulbildung“ des BMBWF im Jahr 2019, wird auch in der aktuellen Leistungsvereinbarungsperiode fortgesetzt. So ist eine neue Ausschreibung geplant, die den Ausbau digitaler Forschungsinfrastrukturen vorantreiben soll. Zudem wurden mit den Universitäten zahlreiche Vorhaben vereinbart, die der Weiterentwicklung der digitalen Transformation in Lehre, Forschung und Verwaltung dienen. Im Bereich KI entwickeln einige Universitäten neue Studienangebote (u.a. „BA-Studium Robotics und Artificial Intelligence“ an der Universität Klagenfurt, BA-Studium „Artificial Intelligence“ an der Universität Salzburg) und bauen ihre diesbezüglichen Forschungsbereiche aus.

Darüber hinaus bietet die Gründung einer neuen *Technischen Universität für Digitalisierung und digitale Transformation* in Linz die Chance, moderne Strukturen, neue Forschungsfragen und zukunftsorientierte Lehrmethoden zu realisieren. Als „Digital-Universität“ soll die neue Einrichtung als wissenschaftliches Leuchtturmprojekt und innovatives Zugpferd fungieren. Die *Technische Universität für Digitalisierung und digitale Transformation* wird ab dem Studienjahr 2023/24 schrittweise ihren Betrieb aufnehmen.

Nachhaltigkeit und Klimaschutz an Österreichs Hochschulen

Hochschulen spielen in der Suche nach Lösungen für die großen gesellschaftlichen Herausforderungen eine wichtige Rolle, da sie durch Bildung, Forschung und Innovation gerade jene Expertise hervorbringen, die es für die Problemlösung bzw. für neue Ansätze und Wege braucht. Auf Grund der Komplexität der

²⁴ Der MINT-Fokusbereich umfasst die am Arbeitsmarkt besonders stark nachgefragten Studienbereiche „Technik- und Ingenieurwissenschaften“ und „Informatik“.

²⁵ vgl. Anlage 4 der WBV 2016
Link: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20009519>

Herausforderungen sind transdisziplinäre und interuniversitäre Kooperationen daher auch hier von hoher Bedeutung.

Bereits 2012 starteten die *Universität für Bodenkultur Wien* und die *Universität Graz* mit Unterstützung des BMBWF die Initiative „*Allianz Nachhaltiger Universitäten in Österreich*“, der sich mittlerweile 19 und bald 20²⁶ der insgesamt 22 öffentlichen Universitäten angeschlossen haben. Diese Allianz hat zum Ziel, universitätsübergreifende Aktivitäten zu ermöglichen und damit Synergien in Lehre, Forschung, Universitätsmanagement, Wissensaustausch und Nachhaltigkeitsstrategien zu ermöglichen. Daraus entwickelte sich mitunter das Projekt „*UniNETZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele*“, an dem bislang 16 Universitäten, wie auch das *Climate Change Center Austria (CCCA)*, das Studierendeninitiative „*forum n*“ und die *Geologische Bundesanstalt (GBA)* beteiligt sind. Im Frühjahr 2022 präsentierte UniNETZ einen Optionenbericht, der rund 150 Optionen und rund 950 konkrete Maßnahmen zur Umsetzung der 17 Sustainable Development Goals in Österreich enthält. In einem dreijährigen Prozess haben mehr als 300 Beteiligte über disziplinäre und institutionelle Grenzen hinweg zum Wohle der Gesellschaft kooperativ daran gearbeitet.

Für die Leistungsvereinbarungsperiode 2022–2024 wurde die Gründung des *Austrian Centre of Transformation (ACT)*, ein Zusammenschluss der *Universität für Bodenkultur*, der *Universitäten Graz* und *Innsbruck* sowie der *Universität für Angewandte Kunst* vereinbart. Das ACT soll ein gemeinsames Dach für Klimawandel-, Nachhaltigkeits- und Transformationsforschung schaffen, Bildung im Bereich nachhaltiger Entwicklung forcieren, sowie sämtliche universitäre Aktivitäten, bestehende Netzwerke und Projekte wie die *Allianz Nachhaltige Universitäten*, das UniNETZ-Projekt oder das Klimaforschungsnetz-

werk *Climate Change Center Austria (CCCA)* bündeln und besser sichtbar machen.

Darüber hinaus wurden in den Leistungsvereinbarungen 2022–2024 zahlreiche weitere Vorhaben zur Stärkung bestehender und Entwicklung neuer Forschungsschwerpunkte, zu neuen Studienangeboten im Bereich Nachhaltigkeit, zu Vorhaben zur gesellschaftlichen Verantwortung von Universitäten, aber auch zu Kooperationen und Beteiligung an Nachhaltigkeitsinitiativen und nationalen wie internationalen Netzwerken der Universitäten definiert.

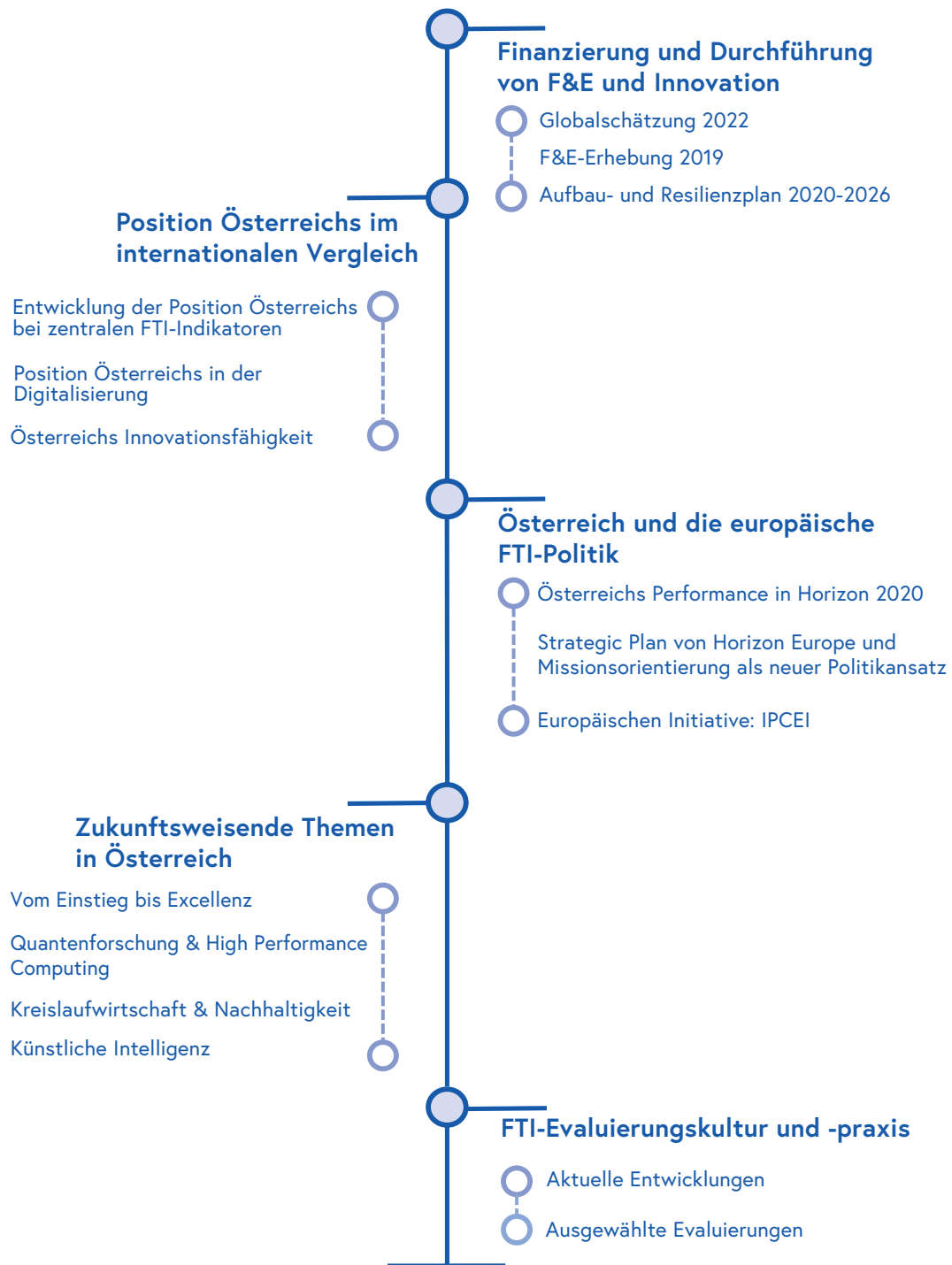
Reformen durch das Hochschullegistikpaket

Lebenslanges Lernen bedarf eines stetigen Weiterbildungsangebots, womit diesem Segment eine im Bildungssystem und am Forschungsstandort immer größere Bedeutung zukommt. In den vergangenen Jahren ist es – im öffentlichen wie auch im privaten Bereich – zu einer überbordenden, teils intransparenten Ausdifferenzierung des Weiterbildungsangebots gekommen, womit der Ruf nach mehr Transparenz und einer Qualitätssicherung seitens des Bundes laut geworden ist. Das BMBWF hat in der Folge ein Reformpaket verabschiedet, das mit 1. Oktober 2021 in Kraft trat. Insbesondere wurden dadurch einheitliche Rahmenbedingungen für die hochschulische Weiterbildung an Universitäten, Pädagogischen Hochschulen, Fachhochschulen und Privatuniversitäten geschaffen.

Darüber hinaus wurde der Einstieg in einen pädagogischen Beruf durch neue, nachvollziehbare und qualitätsvolle Quereinstiegsmodelle attraktiv. Schließlich umfasst das Reformpaket auch wesentliche studienrechtliche Bestimmungen. Die Zugangsregelungen und die sogenannte Studieneingangs- und Orientierungsphase wurden um weitere sechs Jahre verlängert.

²⁶ In der Leistungsvereinbarung 2022–2024 hat die Medizinische Universität Innsbruck nun ihren Beitritt festgelegt.

2. Daten, Fakten und Trends in Forschung, Technologie und Innovation



Kapitel 2 spannt einen großen Bogen, beginnend mit einem Blick auf die Finanzierung und Durchführung von F&E in Österreich (Kapitel 2.1) und einer Betrachtung der Innovationsperformance im internationalen Vergleich (Kapitel 2.2) bis hin zur Orientierung österreichischer FTI-Politik an den europäischen Zielen (Kapitel 2.3). In Kapitel 2.4 werden thematische Highlights aufgezeigt, die allesamt für den FTI-Standort Österreich zukunftsweisend sind.

2.1 Finanzierung und Durchführung von F&E in Österreich

Österreichs Forschungsquote steigt auch in den 2020er-Jahren weiter an und setzt somit einen jahrzehntelangen Wachstumstrend fort. Zwar tendieren Unternehmen dazu, während Krisen ihre F&E-Ausgaben zu reduzieren, da die damit finanzierten Projekte naturgemäß riskant sind und der Ertrag schwierig einschätzbar. Allerdings hat der öffentliche Sektor seine Ausgaben kräftig erhöht und den vorläufigen Rückgang der Unternehmensausgaben kompensiert. Die Aufbau- und Resilienzfähigkeit der EU trägt zusätzlich dazu bei, den prozyklischen Verlauf der F&E-Ausgaben abzufedern.

F&E Input- und Output-Faktoren

- Vom öffentlichen Sektor finanzierte F&E hat 2009–2019 nominal um 44,3 % zugenommen, 2017–2019 um 8,3 % (inkl. Hochschulsektor, exkl. Forschungsprämie).
- Anzahl der F&E betreibenden Unternehmen hat sich 2009–2019 um 33,9 %, 2017–2019 um rd. 11 % erhöht.
- Österreich liegt in der OECD-Reihung für 2019 auf Rang 9 mit einer Forschungsquote von 3,13 %, Abstand zum Fünftplatzierten (derzeit USA) ist mit 0,05 Prozentpunkten sehr gering.

2.1.1 Globalschätzung 2022

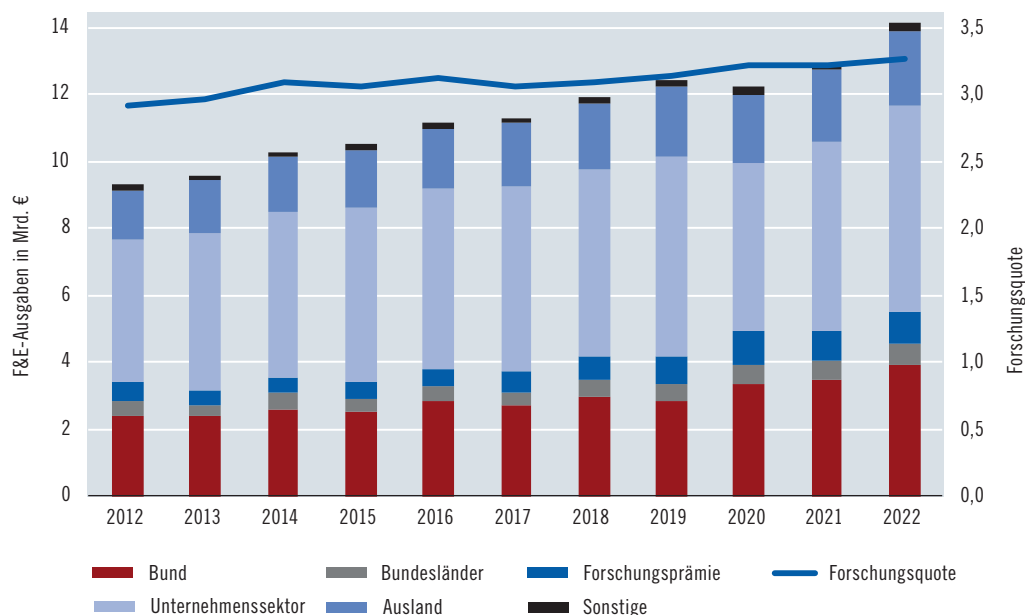
Österreich weist für 2021 eine Forschungsquote (= Anteil der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt) von 3,21 % auf, für 2022 werden von der Statistik Austria mit Stand April 2022 3,26 % erwartet. Demnach hat sich die Forschungsquote 2020–2021 praktisch nicht verändert (2020: 3,22 %), was insofern bemerkenswert ist, als dass sich das Bruttoinlandsprodukt (BIP) 2020 deutlich reduziert hat, 2021 aber wieder erhöht. Während der Anstieg der Forschungsquote 2020 gegenüber 2019 darauf zurückzuführen ist, dass die Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E-Ausgaben) um einen geringeren Prozentsatz zurückgegangen sind als das BIP, haben sie sich 2021 gegenüber 2019 deutlich erhöht. Aufschlussreich ist die nominale Veränderung 2019–2021: Während das BIP nominal um 1,5 % gewachsen ist, haben sich die F&E-Ausgaben nominal um 4,1 % erhöht. Für 2022 wird gegenüber 2021 ebenfalls erwartet, dass das nominale Wachstum der F&E-Ausgaben höher als das BIP-Wachstum ausfällt: 9,3 % gegenüber 7,5 %.²⁷

Abbildung 2-1 zeigt die Entwicklung der Forschungsquote sowie der Finanzierungsquellen seit 2012. Dass die Forschungsquote optisch stagniert, während die Ausgaben im Einzelnen deutlich steigen, liegt daran, dass bei der Forschungsquote die Inflation automatisch herausgerechnet wird, während sie in den Euro-Beträgen enthalten ist. Tatsächlich zeigt eine Zeitreihenanalyse für die Forschungsquote einen statistisch signifikanten Wachstumstrend seit 2017, als sie bei 3,06 % lag.²⁸ Die Kategorien der Finanzierungsquellen setzen sich wie folgt zusammen: „Bund“ und „Bundesländer“, „Unternehmenssektor“, welcher die Ausgaben durch inländische Unternehmen exklusive der Forschungsprämie, die gesondert ausgewiesen wird, umfasst; die Kategorie „Ausland“, welche überwiegend Finanzierungen durch ausländische Unternehmen, zuzüglich

²⁷ Dass die Wachstumsraten so hoch ausfallen, ist dem Umstand geschuldet, dass für 2022 auch eine hohe Inflation erwartet wird.

²⁸ Die Steigung der Regressionsgeraden liegt bei 0,0423, bei einem Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,9544$.

Abbildung 2-1: Entwicklung der F&E-Finanzierung und Forschungsquote in Österreich, 2012–2022



Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 22. April 2022, Darstellung: WPZ-Research; die Kategorie „Sonstige“ fasst die beiden Kategorien „Sonstige öffentliche Finanzierung“ (inkl. Hochschulsektor) und „Privater gemeinnütziger Sektor“ zusammen.

Ausgaben durch die EU und internationaler Organisationen enthält; sowie die Kategorie „Sonstige“, welche die Ausgaben durch Gemeinden (ohne Wien), Kammern, Sozialversicherungsträger, den Hochschulsektor und sonstige öffentliche Finanzierung sowie Finanzierung durch den privaten gemeinnützigen Sektor umfasst.

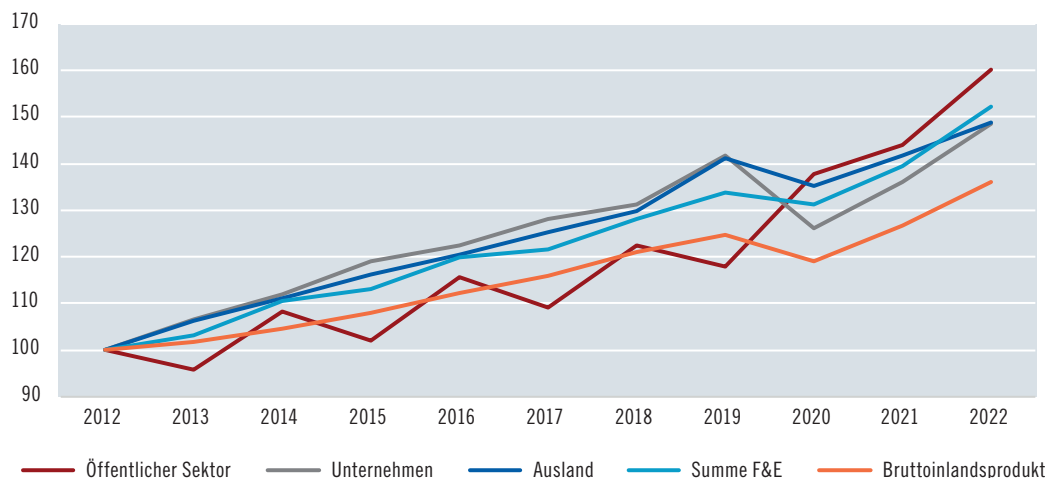
Um die relative Entwicklung besser zu illustrieren, stellt Abbildung 2-2 das nominale Wachstum einzelner Kategorien seit 2012 dar, wobei die Forschungsprämie gemäß dem Frascati-Handbuch (OECD 2018) hier den (inländischen) Unternehmen, die Kategorie „Sonstige“ dem „Öffentlichen Sektor“ zugerechnet wird. Es ist deutlich zu sehen, dass alle Finanzierungsquellen schneller gewachsen sind als das BIP, d.h. alle Kategorien haben dazu beigetragen, dass die Forschungsquote gestiegen ist.

Auffallend ist, dass bis 2019 der öffentliche Sektor am langsamsten gewachsen ist, seit 2020 aber alle

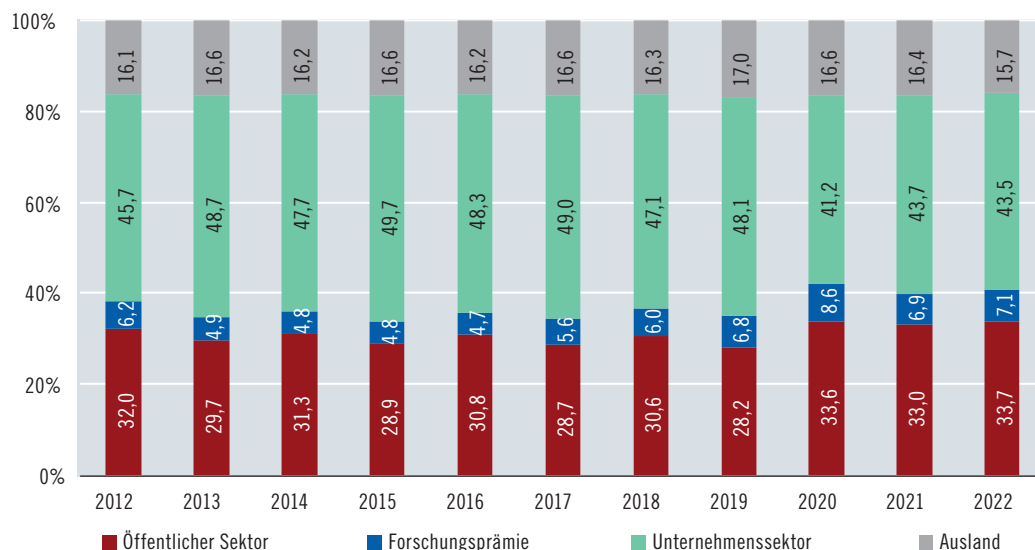
anderen Kategorien übertrifft und seit 2022 auch die einzige Kategorie ist, die die Entwicklung der Forschungsausgaben insgesamt („Summe F&E“) übersteigt.²⁹ Der Beitrag des Unternehmenssektors ist im Pandemiejahr 2020 merklich gesunken, steigt seither aber wieder. Im Unterschied dazu ist der Beitrag des Auslands 2020 weniger stark eingebrochen, anschließend aber auch weniger stark gewachsen; bezogen auf 2012 ist das nominale Wachstum beider Kategorien kumulativ praktisch identisch (Unternehmenssektor 48,6 %, Ausland 48,7 %).

Abbildung 2-3 ergänzt Abbildungen 2-1 und 2-2 dahingehend, als die Anteile in den Finanzierungssektoren in den jeweiligen Jahren einzeln dargestellt werden. Hier wird noch einmal verdeutlicht, wie sich der Anteil des Unternehmenssektors 2020 reduziert hat, während sich jener des öffentlichen Sektors erhöht hat. Das gilt auch dann, wenn man die Forschungsprämie zum Unternehmenssektor addiert.

²⁹ Dass die Zahlen in geraden Jahren zumeist höher sind als in ungeraden, liegt daran, dass die F&E-Erhebung in ungeraden Jahren stattfindet; in geraden Jahren werden die Finanzierungsgrößen der Bundesländer den Länderbudgets entnommen, wodurch sich strukturell ein quantitativer Unterschied ergibt, der sich aufgrund der Größe auch in der Forschungsquote niederschlägt.

Abbildung 2-2: Entwicklung der F&E-Finanzierung, 2012–2022 (Index, 2012=100)

Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 22. April 2022, Berechnung und Darstellung: WPZ Research; die Kategorie „Öffentlicher Sektor“ enthält die Kategorien „Bund“, „Bundesländer“ und „Sonstige“ (= „Sonstige öffentliche Finanzierung“ inkl. Hochschulsektor + „Privater gemeinnütziger Sektor“), die Kategorie „Unternehmen“ enthält die Kategorien „Unternehmenssektor“ und „Forschungsprämie“.

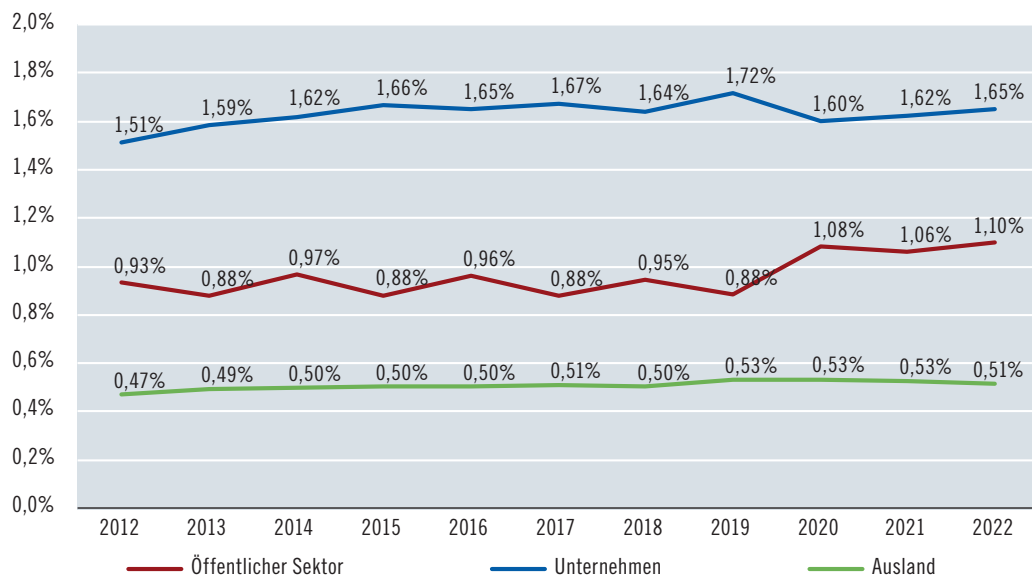
Abbildung 2-3: Anteile der F&E-Finanzierung nach Finanzierungssektoren, 2012–2022

Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 22. April 2022, Berechnung und Darstellung: WPZ Research; die Kategorie „Öffentlicher Sektor“ enthält die Kategorien „Bund“, „Bundesländer“ und „Sonstige“ (= „Sonstige öffentliche Finanzierung“ inkl. Hochschulsektor + „Privater gemeinnütziger Sektor“).

Der Anteil des Auslands ist ebenfalls zurückgegangen, über den gesamten Zeitraum lässt sich jedoch statistisch kein Trend ablesen.

Insgesamt steigt der Beitrag des Unternehmenssektors, was Abbildung 2-4 veranschaulicht. Hier werden die Anteile der F&E-Ausgaben der einzelnen Kategorien am BIP für den Zeitraum 2012–2022

angegeben (d.h. die Summen der Anteile ergeben die Forschungsquote). Die Forschungsprämie wird hier den Unternehmen zugerechnet – mit 1,65 % liegt der Wert 2022 krisenbedingt zwar niedriger als 2019 (1,72 %), aber höher als 2012 (1,51 %). Ähnliches gilt für das Ausland, mit einem ähnlichen Wachstum des Anteils: Der Anteil des Unterneh-

Abbildung 2-4: Anteile der F&E-Ausgaben am BIP nach Finanzierungssektoren, 2012–2022

Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 22. April 2022, Berechnung und Darstellung: WPZ Research; die Kategorie „Öffentlicher Sektor“ enthält die Kategorien „Bund“, „Bundesländer“ und „Sonstige“ (= „Sonstige öffentliche Finanzierung“ inkl. Hochschulsektor + „Privater gemeinnütziger Sektor“), die Kategorie „Unternehmen“ enthält die Kategorien „Unternehmenssektor“ und „Forschungsprämie“.

menssektors ist 2012–2022 kumulativ um 9,2 % gewachsen, jener des Auslands um 9,3 %. Durch den starken Anstieg seit 2020 weist der öffentliche Sektor in Abbildung 2-4 die höchste kumulative Wachstumsrate auf, sie liegt bei 17,8 %.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass der öffentliche Sektor durch einen kräftigen Anstieg der Ausgaben seit 2020 gewährleistet hat, dass die Forschungsquote Österreichs weiterhin gestiegen ist. Seither steigen auch die Unternehmensausgaben wieder, sie werden 2022 wieder jenes Niveau erreichen, auf dem sie sich in den Jahren vor dem Ausbruch der Pandemie eingependelt hatten. Indikatoren unternehmerischer Innovationstätigkeiten zeigen an, dass sich die entsprechenden Aktivitäten österreichischer Unternehmen seit 2021 dank besserer Konjunkturaussichten wieder erholen.³⁰ Die konjunkturelle Entwicklung wird wesentlichen Einfluss darauf haben, inwieweit der Unternehmenssektor seine F&E-Ausgaben in der Zukunft weiter erhöhen wird.

2.1.2 F&E-Erhebung 2019

Die zweijährliche F&E-Erhebung basiert 2019 wie bereits 2017 methodisch auf der 2015 revidierten Fassung des Frascati-Handbuchs (OECD, 2018). Diese Erhebung wird von der Statistik Austria durchgeführt und entspricht einer Vollerhebung: Es werden alle F&E-betreibenden Einrichtungen über ihre F&E-Aktivitäten befragt, die Teilnahme ist rechtlich verpflichtend. „*Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E)*“ ist definiert als „*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*“.³¹

Aus der Definition folgt, dass nicht jede wissenschaftliche Tätigkeit als F&E definiert ist. Das Frascati-Handbuch listet fünf Kernkriterien auf, die eine als F&E definierte Aktivität erfüllen muss: Sie muss (i) neuartig, (ii) schöpferisch, (iii) ungewiss, (iv) systematisch, sowie (v) übertragbar und/oder reprodu-

³⁰ Siehe Reinstaller (2022).

³¹ OECD (2018, 48ff).

zierbar sein. Diese Kernkriterien erlauben auch eine Abgrenzung zu allen Aktivitäten, die demnach nicht als F&E gelten. Die fünf Kriterien können wie folgt zusammengefasst werden:³²

- (i) *Auf die Gewinnung neuer Erkenntnisse abzielend (neuartig)*: Forschungsprojekte (z.B. an Universitäten und Forschungsinstituten) müssen zum Ziel haben, „völlig neue Erkenntnisse“ zu generieren. Dabei geht es grundsätzlich um das Erzielen von Fortschritten bzw. um eine Erweiterung des Wissensstands. Dazu zählt auch, dass eine bereits existierende Studie reproduziert und auf potenzielle Abweichungen getestet wird. Im Unternehmenssektor muss die F&E-Tätigkeit zu Erkenntnissen führen, die für das Unternehmen neu sind und im betreffenden Wirtschaftszweig noch nicht genutzt werden. Kopieren, Nachahmen und *Reverse Engineering* zählen also nicht dazu.
- (ii) *Auf originären, nicht offensichtlichen Konzepten und Hypothesen beruhend (schöpferisch)*: Ein F&E-Projekt muss neue Konzepte oder Ideen zum Ziel haben, die den bestehenden Wissensstand erweitern. Hier wird F&E von routinemäßigen Veränderungen abgegrenzt (es sei denn, die Weiterentwicklung von Routine ist das Ziel). Indem Schöpfung („creativity“) verlangt wird, ist eine menschliche Teilhabe zwingend erforderlich.
- (iii) *In Bezug auf das Endergebnis ungewiss seiend (ungewiss)*: Grundlegend ist hier, dass Ergebnis und Kosten relativ zu den Zielen zu Beginn nicht präzise bestimmbar sind, falls die Ziele an sich bestimmbar sind. In der Grundlagenforschung ist das Ergebnis von Anfang an offen, was impliziert, dass man sich bestimmten Zielen nähern

kann, sie aber möglicherweise nicht erreicht. In der unternehmerischen F&E kann unterschieden werden zwischen der Entwicklung von Prototypen, die technischen Tests dienen und scheitern können (zählen als F&E) und Prototypen, die dem Erwerb von Zulassungen dienen (zählen nicht als F&E).

- (iv) *Einem Plan folgend und budgetiert seiend (systematisch)*: Der F&E-Prozess wird nach einem Plan durchgeführt und dokumentiert, was bedeutet, dass Zweck und Finanzierungsquellen eruiert werden können.³³
- (v) *Zu Ergebnissen führend, die reproduziert werden können (übertragbar und/oder reproduzierbar)*: Ergebnisse müssen jedenfalls in kodifizierter Form festgehalten werden, auch wenn nicht zwingend erforderlich ist, dass jede Wissenschaftlerin und jeder Wissenschaftler darauf zugreifen kann (bspw. können Restriktionen bei der Veröffentlichung bestehen). Es muss aber möglich sein, dass Dritte in der Lage sind, die Ergebnisse zu reproduzieren, d.h. sie dürfen nicht nur in den Köpfen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bestehen. Das bedeutet, auch wenn wettbewerbsorientierte Unternehmen ihre Ergebnisse nicht mit anderen Unternehmen teilen, so werden sie doch unternehmensintern dokumentiert und stehen anderen Forscherinnen und Forschern zur Verfügung.

Die F&E-betreibenden Einrichtungen werden vier Durchführungssektoren zugeordnet: Unternehmen, Staat, privater gemeinnütziger Sektor und Hochschulen. Die Unterscheidung zwischen unternehmerisch und staatlich folgt dabei dem *Europäischen System volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen* (ESVG),

³² OECD (2018, 47).

³³ Man beachte, dass das deutschsprachige Frascati-Manual (OECD 2018, 50) hier von einem „festen Plan“ spricht, was aber in Widerspruch zum ersten und dritten Kriterium steht, wonach neue Erkenntnisse gewonnen werden müssen sowie Ergebnisse und Kosten zu Beginn nicht genau bestimmbar sein dürfen. Tatsächlich ist in der englischsprachigen Fassung von F&E „*conducted in a planned way*“ die Rede, was keinesfalls mit einem „festen Plan“ gleichzusetzen ist. Auch andere Teile sind unzufriedenstellend übersetzt, die unter (i) zitierte „völlig neue Erkenntnis“ sind in der englischsprachigen Version „*entirely new advancements in knowledge*“. Aus diesem Grund können die vorliegende Zusammenfassung und Interpretation im Wortlaut von OECD (2018) abweichen.

Tabelle 2-1: F&E-Ausgaben nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2019

Durchführungssektor	in Mio. €	Anteile in %	Finanzierungssektor	in Mio. €	Anteile in %
Unternehmenssektor	8.749	70,3	Unternehmenssektor	6.824	54,8
kooperativer Bereich	193	1,6	Öffentlicher Sektor	3.355	27
firmeneigener Bereich	8.556	68,8	Privater gemeinnütziger Sektor	34	0,3
Hochschulsektor	2.711	21,8	Hochschulsektor	117	0,9
Sektor Staat	913	7,3	Ausland	2.111	17
Privater gemeinnütziger Sektor	67	0,5	Ausländische Unternehmen	1.799	14,5
			Sonst. Ausland ohne EU	64	0,5
			EU	248	2
Insgesamt	12.441	100	Insgesamt	12.441	100

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research.

d.h. das entscheidende Kriterium ist, ob mehr oder weniger als 50 % der Finanzierung über Märkte erfolgen, oder direkt durch den Staat. Die Finanzierung über den Markt kann dabei letzten Endes vom Staat kommen, aber sie muss leistungsbezogen sein. Der Hochschulsektor wird gesondert gezählt, unabhängig von den Eigentums- und Finanzungsverhältnissen. Der private gemeinnützige Sektor umfasst Institutionen ohne Erwerbscharakter, die nicht dem Staat gehören.³⁴

Bei der Finanzierung wird nach fünf Quellen unterschieden: Unternehmen, öffentlich, privater gemeinnütziger Sektor, Hochschulen und Ausland. Bei den Unternehmen gibt es den „kooperativen Bereich“, worunter Dienstleistungseinrichtungen verstanden werden, die Forschung und experimentelle Entwicklung für Unternehmen ohne Absicht zur Erzielung eines Ertrags oder sonstigen wirtschaftlichen Vorteils betreiben; der wesentlich größere Anteil entfällt auf den „firmeneigenen Bereich“. Die Kategorie Ausland enthält sowohl Finanzierungen via internationale Organisationen, insbesondere der EU, sowie Finanzierungen durch ausländische Unternehmen. Auch wenn die Forschungsfinanzierung durch die EU recht umfangreich ist, der Hauptanteil entfällt auf ausländische Unternehmen, die F&E in Österreich finanzieren. Der Rest ausländischer Finanzierung verteilt sich

auf internationale Organisationen und andere internationale Geldgeber.³⁵

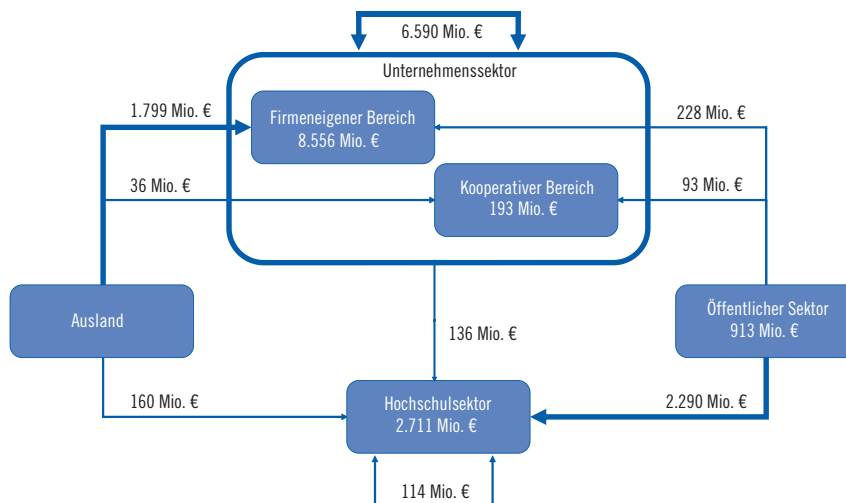
Tabelle 2-1 zeigt die entsprechenden Daten für 2019. Unterschiede zu 2017 zeigen sich nur im Dezimalstellenbereich, allerdings hat sich – wie auch aus Abbildung 2-1 ersichtlich – das Volumen kräftig erhöht, nominal um 1,151 Mrd. €, was 9,8 % in zwei Jahren entspricht und das nominale BIP-Wachstum im selben Zeitraum von 7,6 % deutlich übertrifft (folglich hat sich die Forschungsquote erhöht). Abbildung 2-5 zeigt die Finanzierungsquellen im Einzelnen, sie gibt an, dass bspw. von den 8.556 Mio. €, die für die firmeneigene F&E des Unternehmenssektors ausgegeben wurde, 1.799 Mio. € vom Ausland finanziert wurden – bzw. von den 2.111 Mio. €, die das Ausland (hier inkl. EU) finanziert hat, 1.799 Mio. € an die firmeneigene F&E des Unternehmenssektors gingen.

Abbildung 2-6 basiert auf denselben Daten wie Tabelle 2-1 und Abbildung 2-1, zeigt aber alle Finanzierungsquellen im Detail und vergleicht sie mit 2009. Der rechte Balken „Insgesamt“ entspricht allen Ausgaben und somit dem Durchführungssektor 2019 in Tabelle 2-1. Der prozentuale Anteil an allen Ausgaben hat beim Staat am meisten zugenommen, von 5,3 % auf 7,3 %, das entspricht einem Wachstum des Anteils (nicht: Wachstum des Volumens) von 38,3 %. Der Anteil des Unternehmenssektors ist um 3,3 %

³⁴ Für Details siehe Forschungs- und Technologiebericht 2020, S. 18.

³⁵ Von welchen internationalen Organisationen die Mittel kommen, wird nicht erhoben, beispielhaft genannt können folgende Einrichtungen werden: Europäische Organisation für Kernforschung (CERN), Europäische Südsternwarte (ESO), European Synchrotron Radiation Facility (ESRF), Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL), Weltorganisation für Meteorologie (WMO).

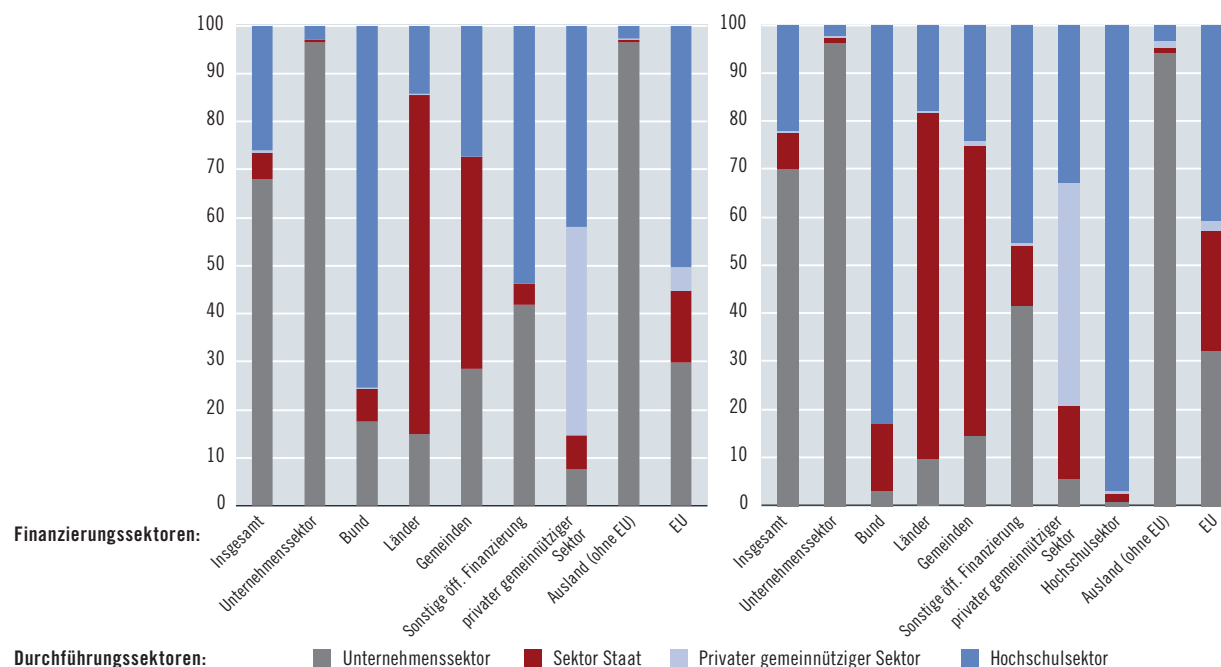
Abbildung 2-5: Durchführung und Finanzierung von F&E, 2019



Anm.: Die Abbildung zeigt die Finanzierungsflüsse zwischen den Sektoren, bspw. finanziert der Unternehmenssektor 6.590 Mio. € der vom Unternehmenssektor durchgeführten Forschung, vom öffentlichen Sektor fließen 228 Mio. € in den firmeneigenen Bereich des Unternehmenssektors und 93 Mio. € in den kooperativen Bereich, der öffentliche Sektor selbst führt F&E um 913 Mio. € durch, usw. 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.

Abbildung 2-6: Verteilung der Finanzierungsmittel nach Durchführungssektor (in %), 2009 [links] und 2019 [rechts]



Anm.: Die Hochschulen als Finanzierungssektor werden 2009 der sonstigen öffentlichen Finanzierung zugerechnet, 2019 gesondert ausgewiesen. Die Finanzierung durch die Forschungsprämie wird 2009 dem Bund, 2019 dem Unternehmenssektor zugerechnet. Der Balken „Insgesamt“ im linken Diagramm zeigt an, dass 2009 von allen finanzierten F&E-Ausgaben 68,1 % vom Unternehmenssektor durchgeführt wurden, 5,3 % vom Sektor Staat usw. Der Balken „Unternehmenssektor“ im linken Diagramm zeigt an, dass 2009 von den vom Unternehmenssektor finanzierten F&E-Ausgaben 96,3 % vom Unternehmenssektor durchgeführt wurden, 0,7 % vom Sektor Staat usw. Der Balken „Bund“ im linken Diagramm zeigt an, dass 2009 von den vom Bund finanzierten F&E-Ausgaben 17,5 % vom Unternehmenssektor durchgeführt wurden, 7,0 % vom Sektor Staat usw. analog für alle weiteren Balken im linken (2009) und rechten (2019) Diagramm.

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

(von 68,1 % auf 70,3 %) gewachsen, jener des privaten gemeinnützigen Sektors um 12,8 % (von 0,48 % auf 0,54 %), und jener des Hochschulsektors um 16,5 % (von 26,1 % auf 21,8 %) geschrumpft. Bei der Interpretation dieser Zahlen ist zu berücksichtigen, dass die F&E-Ausgaben im selben Zeitraum enorm gestiegen sind, von 2,60 % auf 3,13 % des BIP (im Jahr 2019). Ein Rückgang des Anteils des Hochschulsektors bedeutet daher nicht, dass an Hochschulen 2019 weniger geforscht wurde als 2009.

Die anderen Balken zeigen die Finanzierung nach den Durchführungssektoren. Beispielsweise stellt der zweite Balken „Unternehmenssektor“ den prozentualen Anteil der Finanzierung der F&E dar, der durch heimische Unternehmen finanziert wird; im rechten Diagramm in Abbildung 2-6 zeigt dieser Balken an, dass im Jahr 2019 von 6.824 Mio. €, die heimischen Unternehmen in Österreich finanzieren, 96,6 % vom Unternehmenssektor ausgegeben wurden. Bemerkenswert bei den nächsten Balken in derselben Abbildung ist, dass die öffentliche Finanzierung des Unternehmenssektors deutlich zurückgegangen ist, insbesondere durch Bund (Rückgang um 74,4 %), Länder (Rückgang um 33,3 %) und Gemeinden (Rückgang um 49,7 %), außerdem durch sonstige öffentliche Finanzierung (Rückgang um 0,4 %). Der Hauptgrund dafür ist, dass die Forschungsprämie im Jahr 2009 noch als öffentliche Finanzierung klassifiziert wurde, im Jahr 2019 hingegen dem Unternehmenssektor zugeordnet wird.³⁶ Aus dem Rückgang folgt also nicht, dass die öffentliche Finanzierung abgenommen hat, sondern dass die Forschungsprämie nicht mehr als direkte, sondern als indirekte Förderung interpretiert wird. Außerdem ist zu beachten, dass die Finanzierung durch den Hochschulsektor 2009 der sonstigen öffentlichen Finanzierung zugerechnet wird.

Ferner ist in Abbildung 2-6 ersichtlich, dass der Anteil des Staates bei allen Finanzierungsquellen deutlich zugenommen hat (d.h. das dritte Balkensegment von oben ist 2019 jeweils deutlich größer). Ein Grund dafür ist, dass die Joanneum Forschungsge-

sellschaft und das Austrian Institute of Technology (AIT) aufgrund ihrer jeweils niedrigen Anteile leistungsbezogener Finanzierung 2019 nicht mehr als Unternehmen, sondern als staatliche Einrichtungen gezählt werden, was sich allein durch ihre Größen quantitativ merklich auswirkt; die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) wird 2009 dem Hochschulsektor, 2019 dem Staat zugerechnet, was sich auch im parallel einhergehenden Rückgang des Hochschulsektors niederschlägt.

Tabelle 2-2 zeigt, wie sich die Finanzierung der jeweiligen Durchführungssektoren durch die jeweiligen Finanzierungssektoren 2009–2019 geändert hat, bezogen auf Volumina (nicht: Anteile). Somit wird ersichtlich, welche Finanzierungsquellen für welchen Durchführungssektor an Bedeutung gewonnen, und welche an Bedeutung verloren haben. Der Effekt der Neuinterpretation der Forschungsprämie macht sich in der ersten Zeile bemerkbar, die Finanzierung durch den Bund hat sich dadurch deutlich reduziert, durch die Unternehmen deutlich erhöht. Die Steigerung der F&E-Ausgaben im Sektor Staat von 2009 bis 2019 liegt auch an der Umklassifizierung der ÖAW, des AIT und der Joanneum Forschungsgesellschaft. Deren F&E-Ausgaben sind 2019 dem Sektor Staat zugeordnet, 2009 zählten sie noch zum Unternehmenssektor (AIT, Joanneum Forschungsgesellschaft) bzw. dem Hochschulsektor (ÖAW). Schließlich ist der Anteil der durch das Ausland ohne EU finanzierten F&E in Österreich einerseits recht hoch, andererseits seit 2009 etwas weniger stark gestiegen als das Gesamtvolumen.

Abbildung 2-7 zeigt die Finanzierungsstrukturen innerhalb der Durchführungssektoren für 2009, 2017 und 2019. Hinsichtlich des hohen Staatsanteils bei der unternehmerischen Forschung 2009 macht sich auch hier die Forschungsprämie bemerkbar. Andere Entwicklungen sind im Kontext der Gesamtentwicklung zu sehen: So hat sich der Anteil der EU-finanzierten Forschung an Hochschulen erhöht, der Anteil der Hochschulforschung selbst ist dabei gesunken.

³⁶ Für Details zur Klassifizierung der Forschungsprämie siehe Forschungs- und Technologiebericht 2020, S. 6f.

Tabelle 2-2: Wachstum der F&E-Finanzierung nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2009–2019

Durchführende Sektoren	Wachstum der Finanzierung durch Finanzierungssektoren in %								
	Insgesamt	Unternehmenssektor	Bund	Länder	Gemeinden	Sonstige öff. Finanzierung	privater gemeinnütziger Sektor	Ausland (ohne EU)	EU
Unternehmenssektor	71,8	94,3	-78,2	13,3	-58,9	14,9	-43,6	58,8	141,5
Sektor Staat	128,8	243,6	150	73,3	12,8	230	73,9	506	276,5
Privater gemeinnütziger Sektor	87,7	360,9	-39,1	120	733,3	108,6	-13,8	396,3	-21,5
Hochschulsektor	38,9	33,9	41,9	111,3	-27,7	-2,3	-37,5	93,7	80,5
Alle	66,3	93,9	28,4	69,9	-18,2	15,3	-19,9	62,8	122,5
Durchführende Sektoren	Wachstum der Finanzierung durch Finanzierungssektoren in Mio. €								
	Insgesamt	Unternehmenssektor	Bund	Länder	Gemeinden	Sonstige öff. Finanzierung	privater gemeinnütziger Sektor	Ausland (ohne EU)	EU
Unternehmenssektor	3656,2	3198,8	-267,5	5,4	-1,5	26,1	-1,4	649,3	47,1
Sektor Staat	514,2	58	204,7	141,8	0,5	42,2	2,2	19,3	45,6
Privater gemeinnütziger Sektor	31,5	12,5	-0,5	0,8	0	1,1	-2,5	21,2	-1,2
Hochschulsektor	759,6	34,4	621	43	-0,7	-5,2	-6,7	28,5	45,1
Alle	4961,5	3303,8	557,6	191	-1,6	64,2	-8,4	718,3	136,5

Anm.: Die Forschungsprämie als Finanzierungsquelle wird 2009 dem Bund, 2019 dem Unternehmenssektor zugerechnet. Die Spalte „Insgesamt“ im oberen Teil der Tabelle zeigt an, dass sich das Volumen der F&E-Durchführung 2009–2019 im Unternehmenssektor um 71,8 % erhöht hat, im Sektor Staat um 128,8 % usw. Die Zeile „Alle“ derselben Spalte entspricht somit der prozentualen Zunahme der gesamten F&E 2009–2019. Die Spalte „Unternehmenssektor“ im oberen Teil der Tabelle zeigt an, dass sich das Volumen der vom Unternehmenssektor finanzierten F&E, die vom Unternehmenssektor durchgeführt wird, um 94,3 % erhöht hat, das Volumen der vom Unternehmenssektor finanzierten F&E, die vom Sektor Staat durchgeführt wird, um 243,6 % usw. Die Zeile „Alle“ derselben Spalte entspricht somit der prozentualen Zunahme der vom Unternehmenssektor finanzierten F&E 2009–2019 (exkl. Forschungsprämie 2009, aber inkl. Forschungsprämie 2019). Die Zahlen im unteren Teil der Tabelle beziehen sich auf die Zunahme in Mio. € und sind analog zu interpretieren.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research.

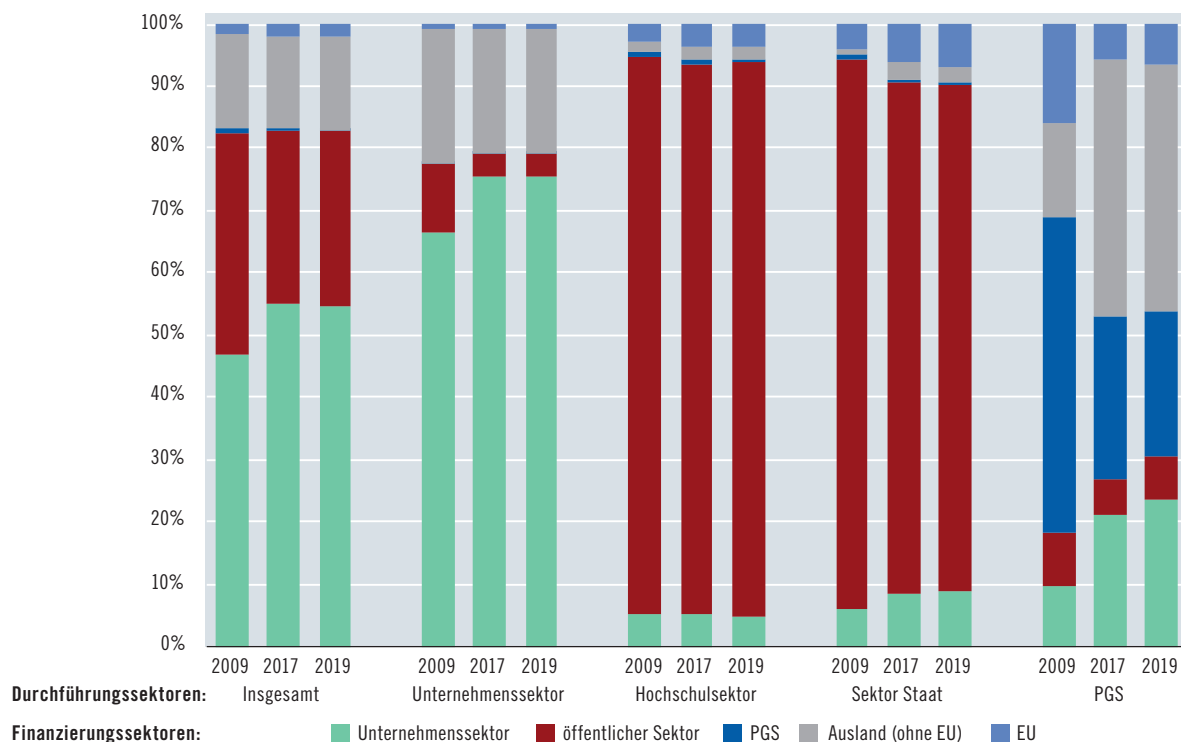
Abbildung 2-8 zeigt, welche Sektoren F&E nach welchen Kategorien durchführen: Fast die Hälfte (48,6 %) entfällt auf experimentelle Entwicklung, wovon wiederum der allergrößte Anteil (94,2 %) vom Unternehmenssektor durchgeführt wird. Bei der angewandten Forschung dominiert ebenfalls der Unternehmenssektor, aber weniger deutlich: 65,8 % werden vom Unternehmenssektor durchgeführt, 25,2 % vom Hochschulsektor, der Rest verteilt sich auf den Staat (7,8 %) und den privaten gemeinnützigen Sektor (1,3 %). Grundlagenforschung wird überwiegend (65,9 %) an Hochschulen durchgeführt.

Bei den Ausgabenarten, angegeben in Tabelle 2-3, zeigen sich trotz des erheblich gestiegenen Gesamtvolumens im Zeitverlauf nur geringfügige Umschichtungen. Rund die Hälfte entfällt auf Personalausgaben, mehr als zwei Fünftel auf Sachausgaben, der Rest verteilt sich auf Ausgaben für Anlagen und Ausstattung sowie Gebäude und Grundstücke. Wirft man in Tabelle 2-4 einen genaueren Blick auf

die F&E an Hochschulen und ihre Verteilung auf Wissenschaftszweige, so werden große Unterschiede erkennbar. Die größten Anteile entfallen auf Naturwissenschaften, technische Wissenschaften sowie Humanmedizin und Gesundheitswissenschaften (zusammen 71,9 %). Bei der Finanzierung wiederum entfällt der weitaus größte Anteil von jeweils mindestens zwei Drittel auf den Bund. Der Unternehmenssektor finanziert v.a. technische Wissenschaften sowie Humanmedizin und Gesundheitswissenschaften.

Nach Branchen gibt es naturgemäß große Unterschiede, wie Tabelle 2-5 zeigt. Die Zuordnung zu den Kategorien Hochtechnologie, Mittelhochtechnologie, Mittelniedrigtechnologie und Niedrigtechnologie erfolgt nach den internationalen branchenspezifischen Forschungsquoten, bezogen auf die Bruttowertschöpfung („F&E als Anteil an der BWS“), d.h. es ist durchaus denkbar, dass der Hochtechnologie zugeordnete Branchen in einem bestimmten

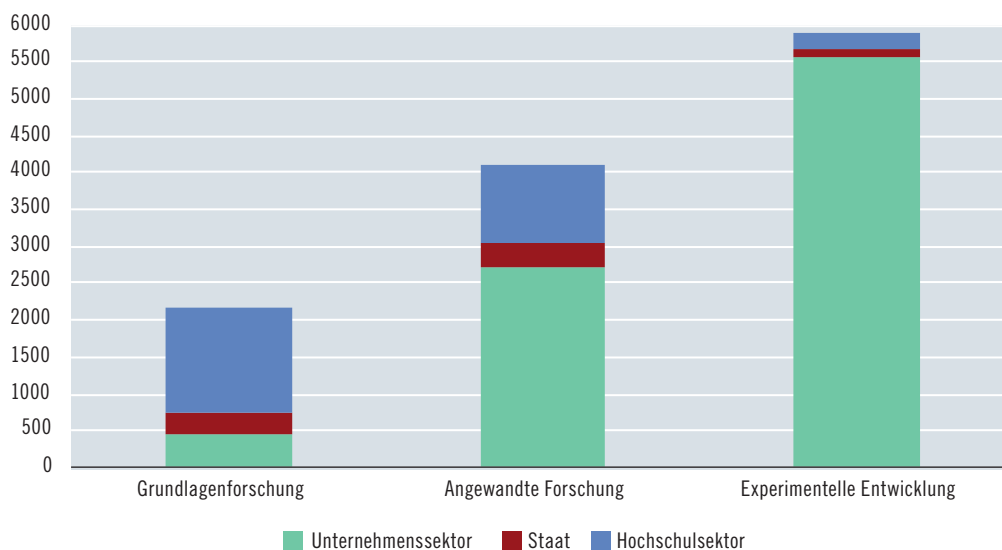
Abbildung 2-7: F&E-Ausgaben nach Finanzierungssektor, 2009, 2017 und 2019



Anm.: Die Forschungsprämie als Finanzierungsquelle wird 2009 dem öffentlichen Sektor, 2017 und 2019 dem Unternehmenssektor zugerechnet. Der Balken „Gesamt“ für 2009 zeigt an, dass von allen F&E-Ausgaben 47,1 % vom Unternehmenssektor finanziert wurden, 35,6 % vom öffentlichen Sektor usw. Der Balken „Unternehmenssektor“ für 2009 zeigt an, dass von der vom Unternehmenssektor durchgeführten F&E 66,6 % vom Unternehmenssektor finanziert wurden, 11,0 % vom öffentlichen Sektor usw. Der Balken „Hochschulsektor“ für 2009 zeigt an, dass 5,2 % der von Hochschulen durchgeführten F&E vom Unternehmenssektor finanziert wurden, 89,5 % vom öffentlichen Sektor usw. Analog für alle weiteren Balken und Jahre. PGS = privater gemeinnütziger Sektor.

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

Abbildung 2-8: Ausgaben für die verschiedenen Forschungsarten nach Durchführungssektor (in Mio. €), 2019



Anm.: Der private gemeinnützige Sektor wird aufgrund des geringen Anteils nicht dargestellt.

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

Tabelle 2-3: Ausgabenarten 2009, 2017 und 2019

Ausgabenart	2009		2017		2019	
	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %
Personalausgaben	3.800,5	50,8	5.622,2	49,8	6.358,7	51,1
Laufende Sachausgaben	3.084,2	41,2	4.887,2	43,3	5.196,1	41,8
Ausgaben für Anlagen und Ausstattung	461,9	6,2	665,3	5,9	690,1	5,5
Ausgaben für Gebäude und Grundstücke	133,2	1,8	115,1	1	196,4	1,6
Insgesamt	7.479,7	100	11.289,8	100	12.441,2	100

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research

Tabelle 2-4: Finanzierung der F&E-Ausgaben im Hochschulsektor nach Wissenschaftszweigen, 2019

Wissenschaftszweige				Öffentlicher Sektor								
	F&E durch- führende Einheiten	Insgesamt	Unterneh- menssektor	Bund	Länder	Gemeinden	Sonstige	Zusammen	PGS	Hochschul- sektor	Ausland (ohne EU)	EU
	Anzahl	in Mio. €	in %	in %	in %	in %	in %	in %	in %	in %	in %	in %
1.0 bis 6.0 insgesamt	1.327	2.711	5	73,3	3	0,1	8,1	84,5	0,4	4,2	2,2	3,7
1.0 bis 4.0 zusammen	774	2.035	6,1	69,9	3,4	0,1	8,8	82,1	0,4	4,7	2,6	4,2
1.0 Naturwissenschaften	248	741	2,7	71,3	2,9	0,1	13,3	87,6	0,3	1,7	1,8	5,9
2.0 Technische Wissenschaften	231	575	10,1	67,6	4,8	0,1	5,9	78,3	0,2	4,1	2,4	4,8
3.0 Humanmedizin, Gesund- heitswissensch.	232	633	6,8	68,6	2,7	0	6,3	77,7	0,5	9,3	3,7	2
4.0 Agrarwissenschaften, Veterinärmedizin	63	86	2,5	83,1	2,1	0	7,6	92,9	0,5	0,7	1,9	1,4
5.0 und 6.0 zusammen	553	676	1,9	83,6	2	0,1	5,8	91,5	0,6	2,7	1	2,4
5.0 Sozialwissenschaften	360	438	2,5	83,6	1,8	0,1	4,2	89,7	0,4	3,5	1,1	2,8
6.0 Geisteswissenschaften	193	238	0,7	83,4	2,4	0,1	8,9	94,8	0,8	1,4	0,9	1,5

Anm.: PGS = privater gemeinnütziger Sektor.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research

Land vergleichsweise wenig forschen (sondern in erster Linie produzieren). Tatsächlich zeigt Tabelle 2-5, dass der Unterschied zwischen Hochtechnologie und Mittelhochtechnologie in Österreich relativ gering ist, und nicht nur das: Die branchenspezifische Forschungsquote ist 2009–2019 in der Mittelhochtechnologie in Österreich schneller gestiegen als in der Hochtechnologie (16,1 % gegenüber 8,3 %), und am schnellsten in der Mittelniedrigtechnologie (31,8 %), in der Niedrigtechnologie hingegen gesunken (um 9,9 %). Das passt ins Bild, wonach die Stärken der österreichischen Industrie v.a. im mitteltechnologischen Bereich liegt (dazu zählt die metalltechnische Industrie).

Tabelle 2-6 zeigt ein deutliches Wachstum der Beschäftigtenzahlen in F&E seit 2009, sowohl nach Kopfzahlen wie nach Vollzeitäquivalenten, als auch

der nominalen F&E-Ausgaben insgesamt wie der nominalen F&E-Ausgaben je Vollzeitäquivalent. Mit dem Beschäftigtenvolumen in F&E wächst auch die weibliche Beschäftigung: Wie Abbildung 2-9 zeigt, steigt der weibliche Anteil am wissenschaftlichen Personal in allen Sektoren außer dem Staat. Allerdings hat sich im Sektor Staat das Personal beider Geschlechter zu Vollzeitäquivalenten 2009–2019 mehr als verdoppelt, bei den Männern um 152,3 %, bei den Frauen um 132,8 %. Der Frauenanteil nach Vollzeitäquivalenten beim wissenschaftlichen Personal beträgt 2019 insgesamt 23,8 %, nach Sektoren: Unternehmenssektor 16,1 %, Hochschulsektor 37,8 %, Staat 36,6 %, privater gemeinnütziger Sektor 44,8 %. Der Anteil der Frauen am höherqualifizierten nichtwissenschaftlichen Personal sowie am sonstigen Hilfspersonal ist insgesamt 2009–2019 jedoch ge-

Tabelle 2-5: F&E-Investitionen und Beschäftigte im Unternehmenssektor nach Wirtschaftszweigen und Wissensintensität, 2009 und 2019

	2009				2019			
	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	1,3	0	0	0,1	1,2	0,1
Bergbau	0	0,1	0,4	0,4	0,1	0,2	0,3	1,5
Sachgütererzeugung	47	77,3	18,4	7,3	62,9	66,2	18,5	8,8
Technologietypen								
Hochtechnologie	8,8	16,2	1,6	17,9	12,3	14,9	1,9	19,4
Mittelhochtechnologie	26,8	45,4	6,3	12,5	37,5	38,8	6,6	14,5
Mittelniedrigtechnologie	7,4	10,5	5,2	3,5	9,7	9,7	5,2	4,6
Niedrigtechnologie	3,5	4,7	4,4	1,8	3,2	2,6	3,9	1,7
Nicht zuordenbar	0,4	0,5	0,9	1	0,3	0,2	0,9	0,5
Energie- und Wasserversorgung	0,7	0,2	3,4	0,1	0,2	0,4	2,8	0,3
Bauwesen	1,5	0,4	6,8	0,1	0,5	0,5	6,5	0,2
Dienstleistungen	50,7	21,9	69,8	0,5	36,3	32,7	70,7	1,1
Wissensintensität								
Hochtechnologisch, wissensintensiv	31,5	12,8	4,5	4,9	22	18,5	6,1	7,5
Sonstige Dienstleistungen	19,2	9,1	65,2	0,2	14,3	14,1	64,6	0,5

Anm.: Wirtschaftszweige nach ÖNACE 2008, Die Berechnung erfolgt auf zweistelliger numerischer ÖNACE-Klassifikation und kann daher von anderen Berechnungen leicht abweichen, 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, 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. VZÄ = Vollzeitäquivalente, BWS = Bruttowertschöpfung.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research.

Tabelle 2-6: Beschäftigte in F&E in nach Durchführungssektoren, 2009 und 2019

	Beschäftigte in F&E						F&E-Ausgaben in Mio. €			F&E- Ausgaben je VZÄ in Tsd. €		
	Kopfzahl			VZÄ								
	2009	2019	Wachstum	2009	2019	Wachstum	2009	2019	Wachstum	2009	2019	Wachstum
Hochschulsektor	39.084	52.663	35 %	15.059	18.971	26 %	1.952	2.711	39 %	129,62	142,92	10 %
Staat	6.008	10.952	82 %	2.679	5.472	104 %	399	913	129 %	148,95	166,89	12 %
Unternehmen	50.668	79.274	56 %	38.303	58.592	53 %	5.093	8.749	72 %	132,96	149,32	12 %
PGS	742	1.228	65 %	397	625	58 %	36	67	88 %	90,49	107,81	19 %
Insgesamt	96.502	144.117	49 %	56.438	83.660	48 %	7.480	12.441	66 %	132,53	148,71	12 %

Anm.: VZÄ = Vollzeitäquivalente, PGS = privater gemeinnütziger Sektor.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research.

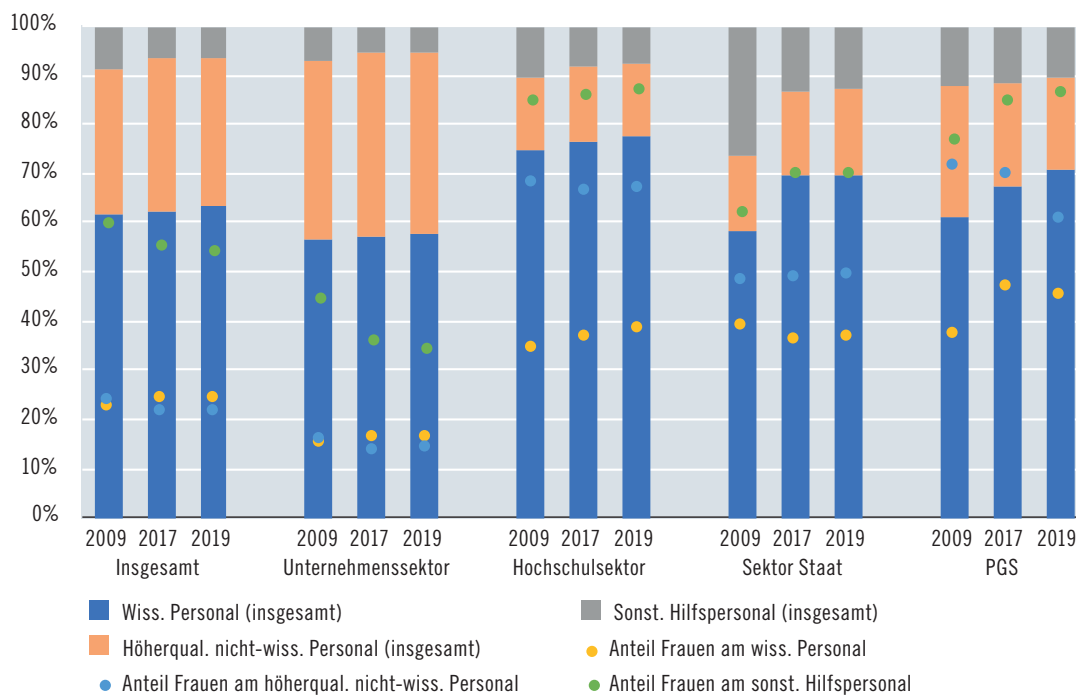
sunken (von 23,4 % auf 20,9 % bzw. von 47,3 % auf 42,9 %).

Die Frauenanteile beim F&E-Personal zu Vollzeitäquivalenten variieren innerhalb der OECD sehr stark, wie Abbildung 2-10 zeigt, wobei die Datenlage recht lückenhaft ist. Die höchsten Werte weisen die baltischen Länder sowie die südeuropäischen Länder Portugal, Griechenland und Spanien auf; Österreich weist den niedrigsten Wert auf. Warum sich in Öster-

reich der Frauenanteil in Abbildung 2-9 beim wissenschaftlichen Personal erhöht hat, in Abbildung 2-10 aber reduziert, ist darauf zurückzuführen, dass sich Abbildung 2-10 auf das gesamte F&E-Personal bezieht (entspricht nach den Kategorien von Abbildung 2-9 „wiss. Personal“ + „höherqual. nicht-wiss. Personal“ + „sonst. Hilfspersonal“).

Zu den sozioökonomischen Phänomenen des Industriezeitalters zählt die bereits von Marshall (1890)

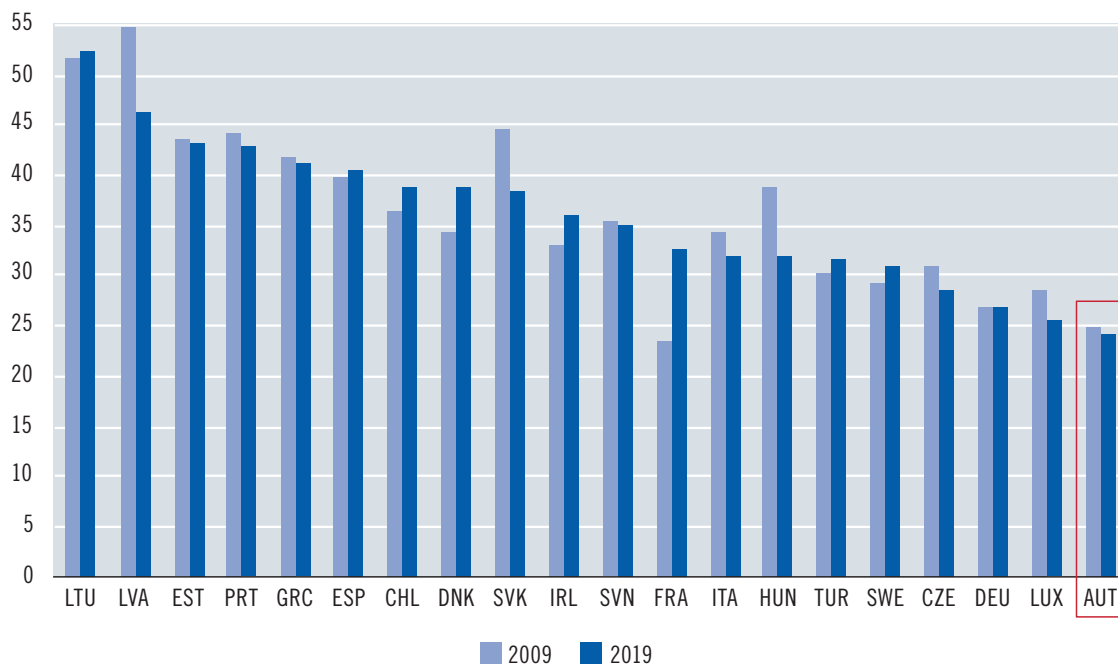
Abbildung 2-9: Beschäftigungsstruktur des F&E-Personals in VZÄ, 2009, 2017, 2019



Anm.: VZÄ = Vollzeitäquivalente, PGS = privater gemeinnütziger Sektor.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: WPZ Research.

Abbildung 2-10: Anteil Forscherinnen in Vollzeitäquivalenten in OECD-Staaten, 2009 und 2019, in Prozent



Anm.: Sortiert nach Werten für 2019. Für fehlende Länder sind keine Daten verfügbar. Chile, Lettland und Litauen 2018 statt 2019, Frankreich 2010 statt 2009 und 2017 statt 2019, Griechenland 2011 statt 2009, Irland und Schweden 2017 statt 2019.

Quelle: OECD. Berechnungen und Darstellung: WPZ Research.

diskutierte räumliche Konzentration wirtschaftlicher Aktivitäten, die sich auch auf die Wissensintensität der Produktion erstreckt. Auch in Österreich verteilen sich die F&E-Aktivitäten nach Bundesländern 2019 sehr unterschiedlich. Wie Tabelle 2-7 zeigt, weisen vier Bundesländer einen Anteil an den F&E-Ausgaben auf, der ihren Anteil am BIP übertrifft. Traditionell steht dabei an erster Stelle die Steiermark; am niedrigsten ist das Verhältnis im Burgenland. Die An-

teile haben naturgemäß viel mit der wirtschaftlichen Struktur sowie den Standorten forschungsintensiver Einrichtungen wie Hochschulen oder Forschungsinstituten zu tun. Aus diesem Grund ist bspw. der Anteil Wiens an der unternehmerischen F&E vergleichsweise niedrig, in den industriell geprägten Bundesländern Oberösterreich und der Steiermark relativ hoch.

Abbildung 2-11 zeigt schließlich die Forschungsquoten nach Bundesländern 2009–2019. Die höchste

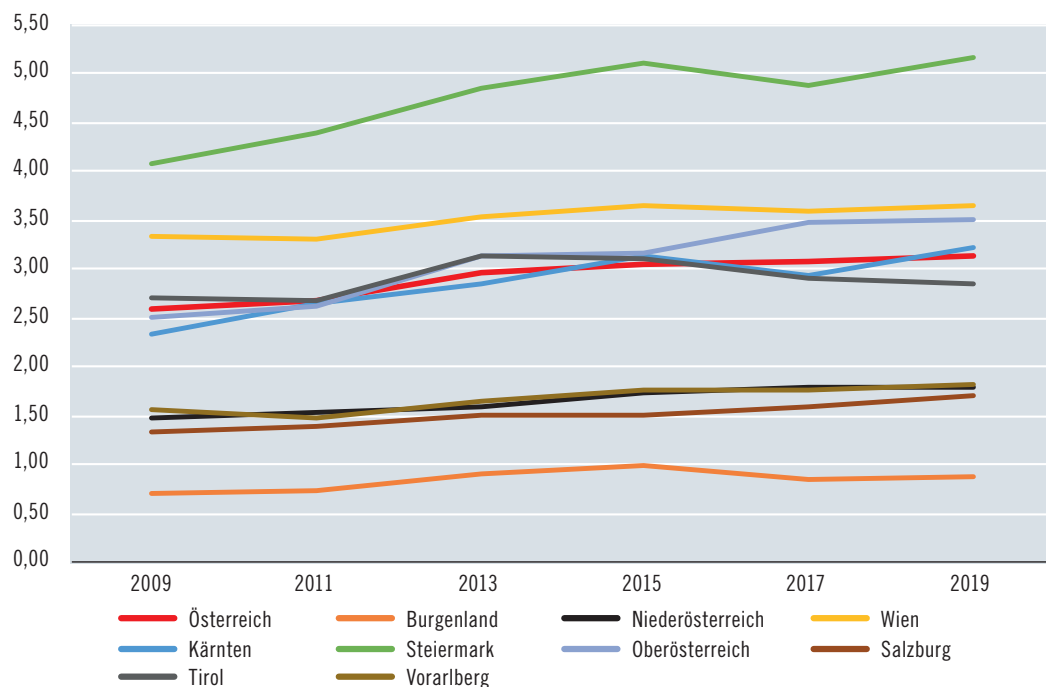
Tabelle 2-7: Anteile der Bundesländer an F&E und BIP Österreichs sowie regionale Forschungsquoten, in %

	Anteil an Österreichs F&E-Ausgaben, 2019	Anteil am BIP, 2019	Regionale Forschungsquote, 2019	Zunahme der regionalen Forschungsquote 2009–2019
Steiermark	21,0	12,8	5,15	26,85
Wien	29,4	25,2	3,65	9,28
Oberösterreich	19,2	17,1	3,51	40,96
Kärnten	5,6	5,4	3,22	37,61
Tirol	8,2	9,1	2,83	4,43
Vorarlberg	2,8	4,8	1,82	16,67
Niederösterreich	9,1	15,8	1,80	22,45
Salzburg	4,1	7,5	1,70	28,79
Burgenland	0,6	2,3	0,87	26,09

Anm.: Absteigend sortiert nach regionaler Forschungsquote 2019; regionale Zuordnung nach dem F&E-Standort/den F&E-Standorten der Erhebungseinheiten

Quelle: Statistik Austria, Berechnungen: WPZ Research

Abbildung 2-11: Forschungsquoten der Bundesländer, 2009–2019



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

Forschungsquote weist durchgehend die Steiermark auf, die zweithöchste Wien. Dahinter hat sich Oberösterreich vom vierten auf den dritten Platz verbessert, Kärnten vom fünften auf den vierten, während Tirol vom dritten auf den fünften Rang zurückgefallen ist. Niederösterreich und Vorarlberg wechseln sich auf den Rängen sechs und sieben ab, Rang acht wird stets von Salzburg, Rang neun vom Burgenland belegt. Ein unmittelbarer Zusammenhang zum regionalen BIP (Bruttoregionalprodukt, BRP) besteht nur insofern, als es im Nenner naturgemäß die Forschungsquote reduziert; dennoch ist der Zusammenhang zwischen regionaler Forschungsquote und BRP positiv, der Korrelationskoeffizient für 2019 beträgt 0,2009. Die Forschungsquoten sind in allen Bundesländern gestiegen, am meisten in Oberösterreich (40,96 %) und Kärnten (37,61 %), am wenigsten in Wien (9,28 %) und Tirol (4,43 %). Die interregionalen Unterschiede sind dabei leicht zurückgegangen, die Varianz der logarithmierten Forschungsquoten hat sich von 0,2731 auf 0,2647 reduziert.

2.1.3 Aufbau- und Resilienzplan 2020–2026

Mit der Einrichtung des Fonds NextGenerationEU (NGEU) hat die Europäische Union ein Mittel zur Abfederung der konjunkturellen Auswirkungen der COVID-19-Krise und der koordinierten Steuerung eines gemeinsamen Aufschwungs aus der Krise in Richtung Nachhaltigkeit, Digitalisierung und resilienten Gesellschaften geschaffen. Der größte Anteil des mit 750 Mrd. €³⁷ dotierten NGEU ist dabei für die Aufbau- und Resilienzfazilität (ARF) vorgesehen, welche die Mitgliedstaaten durch zinsgünstige Darlehen in

der Höhe von 360 Mrd. € sowie nicht rückzahlbare Finanzierungszuschüsse in der Höhe von 312,5 Mrd. € bei der Finanzierung zukunftsweisender Investitionen und Reformen unterstützen soll.³⁸ Mit der Vorlage eines entsprechenden Aufbau- und Resilienzplans (ARP) für den Zeitraum 2020–2026, welcher die geplanten Vorhaben, sowie deren Kosten und Relevanz für die Kernthemen *Green Transition* und Digitalisierung, soziale Gerechtigkeit und Resilienz, darlegt, haben Mitgliedstaaten die Möglichkeit, Mittel aus der ARF abzurufen. Das Europäische Semester für die Koordinierung der Wirtschaftspolitik stellt den zentralen Rahmen dar, um Reformprioritäten der Mitgliedstaaten auszuwählen und deren Umsetzung auf Unionsebene zu monitoren.³⁹

Im April 2021 legte Österreich der Europäischen Kommission seinen nationalen Aufbau- und Resilienzplan für die Jahre 2020–2026, dessen Maßnahmen im Einklang mit dem nationalen Reformprogramm (NRP) stehen, vor.⁴⁰ Der ARP wurde am 13. Juli 2021 vom Rat angenommen, damit war Österreich als einer von 13 Mitgliedstaaten bereits Teil der ersten Tranche von zu fördernden Aufbauplänen.

Der österreichische ARP enthält Maßnahmen mit einem Gesamtvolumen von 4,5 Mrd. € für den Zeitraum 2020–2026, wobei Österreich aus dem ARF voraussichtlich 3,46 Mrd. €⁴¹ erhält, die verbleibenden Mittel werden aus dem Staatshaushalt bereitgestellt. Die Auszahlung der ARF-Mittel erfolgt in Form einer Vorabauszahlungshilfe in Höhe von 13 % der bewilligten Gesamtmittel (0,45 Mrd. €) sowie in sechs Tranchen zwischen 2021–2026, wobei die Ausbezahlung jeweils an die Erreichung der im ARP dargelegten Ziele und Meilensteine gebunden ist. Zwei

³⁷ Basierend auf Preisen von 2018.

³⁸ Europäische Kommission (2022b).

³⁹ Europäische Union (2021).

⁴⁰ Vgl. BMF (2021, 12).

⁴¹ Siehe Rat der Europäischen Union (2021). Da die Zuteilung eines Teils der ARF-Mittel auf Basis der Wirtschaftsentwicklung aller EU-Staaten im Zeitraum 2019–2021 erfolgt, gibt es derzeit nur vorläufige Schätzungen über den Umfang der Unterstützung für Österreich. Auf Basis der Herbst-Prognose 2020 der Europäischen Kommission stehen Österreich Zuschüsse von rund 3,46 Mrd. € zu. Die endgültige Zuteilung wird im Juni 2022 feststehen, sobald die endgültige Eurostat-Statistik über die Wirtschaftsentwicklung 2019–2021 vorliegt.

Drittel der im ARP dargestellten Maßnahmen sind neue Investitionen⁴² und waren in der bisherigen österreichischen Budgetplanung nicht berücksichtigt. Dies kann sowohl durch gänzlich neue Investitionsschienen erfolgen, oder auch durch eine budgetäre Aufstockung bestehender Programme. Ein Drittel der Maßnahmen des ARP waren im Bundesvoranschlag 2021 bzw. im Bundesfinanzrahmengesetz bis 2024 bereits enthalten. Obwohl die Investitionsprämie im Allgemeinen weder die Anforderungen einer Ökologie- und Umweltförderung noch einer Forschungsförderung besitzt, hat diese allgemeine Maßnahme dennoch nachhaltig dazu beigetragen, Investitionen v.a. in den Bereichen Ökologisierung,

Digitalisierung und Gesundheit/Life Science während der COVID-Pandemie zu forcieren.

Die Europäische Kommission bewertete den österreichischen ARP durchweg positiv und hob insbesondere den hohen Anteil an Mitteln für Klimaschutz und Digitalisierung hervor. Mit einem Anteil an den vom ARF bereitgestellten Mitteln (gemessen an den 3,5 Mrd. €) kommen 59 % der Erreichung von Klimaschutzziele zugute, 53 % unterstützen den digitalen Wandel. Die für den Bezug von ARF-Mitteln notwendigen Mindestwerte von 37 % für Klimaschutz und 20 % für Digitalisierung sind sohin weitreichend übererfüllt, womit Österreich mit gutem Beispiel vorangeht und sich klar zu den Schwerpunkten der EU bekennt.⁴³

Abbildung 2-12: Maßnahmen des nationalen Aufbau- und Resilienzplans in den vier Komponenten, finanzielle Gewichtung (Mio. €)



Quelle: Daten: BMF (2021); Darstellung: Technopolis.

⁴² Vgl. BMF (2021, 7).

⁴³ Siehe https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_21_3052

Vier Komponenten des ARP

Der ARP ist entlang von vier Komponenten aufgebaut: nachhaltiger Aufbau (1.508 Mio. €), digitaler Aufbau (1.828 Mio. €), wissensbasierter Aufbau (868 Mio. €) und gerechter Aufbau (296 Mio. €). Die folgende Aufstellung (Abbildung 2-12) gibt einen Überblick über die einzelnen Komponenten und Initiativen.

Der ARP setzt sich aus 34 Investitionen und 25 Reformen zusammen, zu letzteren zählen beispielsweise die ökosoziale Steuerreform, der Mobilitätsmasterplan 2030 und die FTI-Strategie 2030, aber auch das Klimaticket. Im Folgenden werden die Projekte der vier Komponenten übersichtsmäßig dargestellt.

Komponente 1: Nachhaltiger Aufbau

Während der COVID-19-Pandemie haben sich die CO₂-Emissionen in Österreich reduziert. Dennoch sind zur Erreichung des im *Green Deal* definierten Ziels, die Netto-Treibhausgasemissionen bis 2030 um mind. 55 % gegenüber dem Stand von 1990 zu senken, sowohl strukturelle Reformen als auch substanzuelle Investitionen notwendig. Der ARP trägt dem Rechnung und fokussiert dabei auf die Bereiche Wär-

mewende (Sanierungsoffensive, Umstellung von fossilen Öl- und Gasheizungen auf Heiz- und Warmwassersysteme, die auf erneuerbaren Energieträgern beruhen), Mobilität (Übergang zu einer emissionsfreien Busflotte, Infrastruktur für Elektrofahrzeuge, Ausbau des Bahnnetzes), Kreislaufwirtschaft und Biodiversität, sowie Transformation zur Klimaneutralität insbesondere in der Industrie.

Die geschätzten Kosten zwischen den Maßnahmen variieren deutlich und übersteigen bei manchen Investitionen die im ARP eingereichten Kosten.⁴⁴ Dies betrifft insbesondere die Errichtung neuer Bahnstrecken und die Elektrifizierung von Regionalbahnen (Kosten: 1.366 Mio. €, ARP: 543 Mio. €) sowie die Förderung des Austausches von Öl- und Gasheizungen (Kosten: 400 Mio. €, ARP: 159 Mio. €).

Komponente 2: Digitaler Aufbau

Die COVID-19-Pandemie hat die Wichtigkeit digitaler Anbindungen deutlich gemacht; tatsächlich ist diese maßgebend für ein dynamisches, flexibles Wirtschaften und einen gesellschaftlichen Austausch v.a. in Zeiten der Krise und Transformation. Zur Steigerung der österreichischen Wettbewerbsfähigkeit und der

Tabelle 2-8: Maßnahmen und Finanzierungsvolumen ARP, Komponente 1: Nachhaltiger Aufbau

Subkomponente	Sanierungsoffensive	Umweltfreundliche Mobilität	Biodiversität und Kreislaufwirtschaft	Transformation zur Klimaneutralität
Reformen	• Erneuerbares Wärmegesetz	• Mobilitätsmasterplan 2030 • Einführung der 123-Klimatickets	• Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Erhöhung der Sammelquoten für Kunststoffgetränkeverpackungen und Erhöhung des Angebots von Mehrwegbehältern im Lebensmittel Einzelhandel	• Erneuerbares Ausbau Gesetz
Investitionen	• Förderung des Austauschs von Öl- und Gasheizungen • Bekämpfung von Energiearmut	• Förderung emissionsfreier Busse und Infrastruktur • Förderung emissionsfreier Nutzfahrzeuge und Infrastruktur • Errichtung neuer Bahnstrecken und Elektrifizierung von Regionalbahnen	• Biodiversitätsfonds • Investitionen in Leergutrücknahmesysteme und Maßnahmen zur Steigerung der Mehrwegquoten für Getränkegebinde • Errichtung und Nachrüstung von Sortieranlagen • Förderung der Reparatur von elektrischen und elektronischen Geräten (Reparaturbonus) • Biodiversität und Kreislaufwirtschaft	• Transformation der Industrie zur Klimaneutralität
Budget	208,9 Mio. €	848,6 Mio. €	350, Mio. €	100 Mio. €

Quelle: BMF (2021).

44 Vgl. Feichtinger et al. (2021, 529).

Tabelle 2-9: Maßnahmen und Finanzierungsvolumen ARP, Komponente 2: Digitaler Aufbau

Subkomponente	Breitbandausbau	Digitalisierung der Schulen	Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung	Digitalisierung und Ökologisierung der Unternehmen
Reformen	Schaffung der Plattform Internetinfrastruktur Austria 2030 (PIA 2030)	Fairer und gleicher Zugang aller Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I zu digitalen Grundkompetenzen	Gesetzesvorhaben „Only Once“ Novelle des Unternehmensserviceportalgesetzes	
Investitionen	Gigabit-fähige Zugangsnetze und symmetrische Gigabit-Anbindungen in Bereichen mit besonderen sozioökonomischen Schwerpunkten	Bereitstellung von digitalen Endgeräten für Schülerinnen und Schüler	Digitalisierungsfonds öffentliche Verwaltung	- Digitalisierung der KMU - Digitale Investitionen in Unternehmen - Ökologische Investitionen in Unternehmen
Budget	891,3 Mio. €	171,7 Mio. €	160 Mio. €	605 Mio. €

Quelle: BMF (2021).

Förderung einer inklusiven Gesellschaft wird daher insbesondere der **Breitbandausbau** für eine flächen-deckende Versorgung mit schnellem Internet als essenziell angesehen – dies soll durch eine Plattform für die Koordinierung von Stakeholdern und eine Novellierung des Telekommunikationsgesetzes unterstützt und abgesichert werden. Darüber hinaus soll die **Zurverfügungstellung digitaler Endgeräte im Bildungswesen und in der öffentlichen Verwaltung** zu mehr Gerechtigkeit und einer erhöhten Effizienz beitragen.

Ergänzend zu der Komponente Digitaler Aufbau sei auf die österreichische Beteiligung im IPCEI Mikroelektronik und Konnektivität hingewiesen (siehe Komponente 3), die auch einen Beitrag zur digitalen Transformation hat.

Komponente 3: Wissensbasierter Aufbau

Die Pandemie hat gezeigt, dass die Finanzierung von Wissenschaft und Forschung sowie von Unterstützungsleistungen für den Arbeitsmarkt und das Bildungssystem von außerordentlicher Bedeutung sind. Darüber hinaus gibt die FTI-Strategie 2030 durch die Formulierung von übergeordneten Zielen eine strategische Richtung für die Weiterentwicklung von Forschungsinstitutionen und -infrastrukturen für die nächsten Jahre vor.

Mit einem Volumen von knapp 462 Mio. € fließen ca. 10 % des ARP in Maßnahmen im Bereich Forschung und Innovation, davon geht laut Berechnungen des AIT etwa die Hälfte an Universitäten. Der wissensbasierte Aufbau umfasst als einzigen Sub-

Bereich die sogenannten **Important Projects of Common European Interest (IPCEI)**, ein beihilfrechtliches Instrument der europäischen FTI- und Industriepolitik zur Förderung grenzüberschreitender Innovationen (siehe hierzu auch Kap. 2.3.3). Die Teilnahme an den IPCEI Mikroelektronik und Konnektivität sowie Wasserstoff wird gemeinsam durch die beiden Ressorts BMK und BMDW koordiniert und vorbereitet. Ebenfalls findet eine permanente Betreuung der teilnehmenden und interessierten Unternehmen statt. Diese IPCEI zielen zum einen darauf ab, die strategische Autonomie im Bereich Halbleiterproduktion und die Stärkung des Wirtschaftsstandortes im Bereich der Zukunftstechnologien zu sichern und zum anderen einen signifikanten Beitrag zur Reduktion von CO₂- und Treibhausgasemissionen durch die Entwicklung und Anwendung von innovativen Technologien im Bereich erneuerbarer Wasserstoff zu leisten. Grundsätzlich fließt die Finanzierung der IPCEI in die Budget-Untergliederung UG 33 des BMDW und UG 34 des BMK ein und kommt den Unternehmen, die einen IPCEI-Antrag eingereicht haben, zugute. Die Ausschreibung muss durch ein Wettbewerbsverfahren erfolgen. Die IPCEI Mikroelektronik und Konnektivität und Wasserstoff, die gemeinsam ein Volumen von 250 Mio. € umfassen, sind damit auch die größten Maßnahmen des ARP. Weitere große Vorhaben sind *Quantum Austria*, ein mit 107 Mio. € dotiertes Forschungsprogramm, dessen strategisches Ziel es ist, die Grundlagenforschung für Quantentechnologien zu intensivieren und die Nutzbarmachung und Markteinführung hochinnovativer Produkte und

Tabelle 2-10: Maßnahmen und Finanzierungsvolumen ARP, Komponente 3: Wissensbasierter Aufbau

Subkomponente	Forschung	Umschulen und Weiterbilden	Bildung	Strategische Innovation
Reformen	• FTI-Strategie 2030	• Bildungsbonus	• Zugang zu Bildung verbessern	
Investitionen	• Quantum Austria – Förderung der Quanten Sciences • Austrian Institute of Precision Medicine • (Digitale) Forschungsinfrastrukturen zur nachhaltigen Entwicklung der Universitäten im Kontext der Digitalisierung	• Finanzierung von Umschulungs- und Weiterbildungsmaßnahmen	• Förderstundenpaket • Ausbau Elementarpädagogik	• IPCEI Mikroelektronik und Konnektivität • IPCEI Wasserstoff
Budget	212 Mio. €	277 Mio. €	129,4 Mio. €	250 Mio. €

Quelle: BMF (2021).

Dienstleistungen voranzubringen. Auf diese Weise sollen Wettbewerbsfähigkeit und die europäische Zusammenarbeit in dieser strategischen Schlüsseltechnologie weiter gestärkt und ein Beitrag zur europäischen Technologiesouveränität in diesem Bereich geleistet werden. Dafür arbeiten der FWF und die FFG im Auftrag des BMBWF eng in der Fördervergabe zusammen (siehe auch Kapitel 2.4.1). Ein weiteres Großprojekt stellt der Bau des *Austrian Institute of Precision Medicine* (75 Mio. €) dar, weitere 30 Mio. € sollen in die digitale Forschungsinfrastruktur an Universitäten fließen.

Innerhalb der vier Komponenten kommen dem wissensbasierten Aufbau rund 19 % (ca. 868 Mio. €) des Gesamtvolumens des österreichischen Aufbau- und Resilienzfonds zu. Dazu unterstützt die österreichische Regierung in ihrem Resilienzplan die in der folgenden Tabelle 2-10 genannten Vorhaben.

Die *European University Association*⁴⁵ hebt die Bedeutung des ARP für den Universitätssektor hervor. Im ARP ist insbesondere die 3. Komponente: Wissensbasierter Aufbau für Hochschulen, relevant – etwa 2,4 % des ARP sind exklusiv für den Universitätssektor reserviert, 14,2 % wenden sich an Forschung, Innovation und Bildung im weiteren Sinne.

Komponente 4: Gerechter Aufbau

Die sich verändernden Bevölkerungsstrukturen sind Anlass, den Fokus verstärkt auf die soziale Kohäsion

zu richten. So gibt es einen steigenden Bedarf an Maßnahmen in den Bereichen Gesundheit, Pflege, resiliente Gemeinden und Kinderbetreuung. Der Bereich „gerechter Aufbau“ ist sektorübergreifend und bedarf der Berücksichtigung in unterschiedlichen Feldern, wie z.B. auch in der Kunst, im Klimaschutz und Steuerrecht. Die Breite der Verantwortlichkeit macht es erforderlich, die zu treffenden Maßnahmen nicht nur zielgerichtet, sondern auch vielfältig zu gestalten.

Innerhalb der vier Komponenten kommen dem gerechten Aufbau damit rund 7 % (rund 296 Mio. €) des Gesamtvolumens des österreichischen Aufbau- und Resilienzfonds zu. Gemäß Resilienzplan investiert die österreichische Regierung in die in der folgenden Tabelle 2-11 genannten vier Teilbereiche. Eine Besonderheit des österreichischen ARP ist, dass dieser eine Reform des Steuersystems beinhaltet – mit dem Ziel, zu einem besseren Klima (Klimaneutralität) und zu mehr sozialer Gerechtigkeit beizutragen.⁴⁶ Die ökosoziale Steuerreform wurde im Jänner 2022 vom Nationalrat beschlossen.

Betrachtet man die Mittelvergabe für F&I im Vergleich mit Schweden und Finnland⁴⁷, so zeigt sich, dass ähnlich wie in Finnland ein besonders hoher Anteil der Mittel über die FFG (in Finnland über *Business Finland*) vergeben wird, während in Schweden die Agenturen für einen sehr geringen Anteil der Mittel zuständig sind. Demgegenüber

⁴⁵ Vgl. Pruvot und Estermann (2021).

⁴⁶ Ebenda, 528.

⁴⁷ Vgl. Schwaag Serger et al. (2022).

Tabelle 2-11: Maßnahmen und Finanzierungsvolumen ARP, Komponente 4: Nachhaltiger Aufbau

Subkomponente	Gesundheit	Resiliente Gemeinden	Kunst und Kultur	Resilienz durch Reform (unbestimmte Kosten)
Reformen	Attraktivierung der Primärversorgung	- Bodenschutzstrategie - Reform zur Weiterentwicklung der Pflegevorsorge	- Entwicklung eines Baukulturprogramms - Erarbeitung einer nationalen Digitalisierungsstrategie für das Kulturerbe	- Spending Review mit Fokus „Grüner“ und „Digitaler“ Wandel - Anhebung des effektiven Pensionsantrittsalters - Pensionssplitting - Gesetzliche Grundlagen und Governance im Bereich Klimaschutz - Öko-soziale Steuerreform - Green Finance (Agenda) - Nationale Finanzbildungsstrategie - Gründerpaket - Eigenkapitalstärkung - Arbeitsmarkt: One-Stop-Shop für Erwerbsfähige und Ausbau der aktivierenden Hilfe - Liberalisierung von gewerberechtlichen Rahmenbedingungen
Investitionen	- Förderung von PVE-Projekten - Entwicklung der Elektronischen Mutterkindpass- Plattform inkl. der Schnittstellen zu den „Frühe Hilfen“-Netzwerken - Nationaler Roll-out der „Frühen Hilfen“ für sozialbenachteiligte Schwangere, ihre Kleinkinder und Familien	- Klimafitte Ortskerne - Investition in die Umsetzung von Community Nursing	- Sanierung des Volkskundemuseums Wien und der Prater Ateliers - Digitalisierungsoffensive Kulturerbe - Investitionsfonds „Klimafitte Kulturbetriebe“	
Budget	125 Mio. €	104,2 Mio. €	66,5 Mio. €	

Quelle: BMF (2021).

fließen in Österreich nur wenige Mittel über die Ministerien, wie etwa die Mittel für Infrastrukturen oder jene für den Aufbau des *Institutes für Precision Medicine*. In Finnland zeigt sich allerdings das Ministerium für Wirtschaftliche Angelegenheiten und Beschäftigung deutlich stärker in die Fördervergabe involviert.

Voraussichtliche volkswirtschaftliche Effekte des ARP

Erste Schätzungen⁴⁸ weisen auf hohe zu erwartende Effekte hin. Demnach wird der österreichische ARP sowohl öffentliche als auch private Investitionen steigern, was kurz- und mittelfristig zu einem substanziellen Wachstum des BIP führen wird. Private Investitionen werden insbesondere durch Förderungen und Subventionen gestärkt, mit positiven Effekten auf die private Nachfrage, die für die Erholung von der COVID-19-Krise zentrale Bedeutung

hat. Langfristige Wirkungen sind vor allem den Investitionen in Forschung und Entwicklung zuzuschreiben.⁴⁹ Die Studienautorinnen und -autoren betonen weiters die entscheidende Bedeutung von Informationstechnologien für die Entwicklung neuer Ideen, Produkte und Dienstleistungen: „*Um von der digitalen Transformation zu profitieren, sind jedoch große Investitionen in Infrastruktur, Humankapital und Organisation erforderlich. Hinsichtlich der Infrastruktur ist unter anderem der technische Zugang zum Hochgeschwindigkeitsinternet notwendig, gemessen an der Breitbandpenetrationsrate. Zu den Investitionen in das Humankapital gehört die Ausbildung in digitalen Fähigkeiten, die bereits in der Schule beginnt, aber auch einen großen Teil der aktiven Arbeitskräfte einbindet. Die digitale Transformation in der Privatwirtschaft und in der öffentlichen Verwaltung erfordert erhebliche organisatorische Anstrengungen. Das Konjunktur-*

⁴⁸ Vgl. Reiter et al. (2021).

⁴⁹ Ebenda, 4.

*programm umfasst Maßnahmen in all diesen Dimensionen. Diese Anstrengungen sind komplementär, und der langfristige Wachstumseffekt, der der digitalen Transformation zugeschrieben werden kann, ist das gemeinsame Ergebnis dieser Maßnahmen.*⁵⁰

Konkret wird gemäß der Schätzung im zweiten Jahr des Resilienzplans (2022) das BIP (verglichen zum Basisjahr ohne die genannten Maßnahmen) um 0,41 % höher sein, im fünften Jahr (2025) um 0,91 % und im Jahr 20 (2040) um 1,21 %. Die geschätzten Auswirkungen auf das BIP im Jahr 2040 belaufen sich auf etwa 6,5 Mrd. € (ausgedrückt in Euro). Die Beschäftigung dürfte im Jahr 2 um 0,29 %, im Jahr 5 um 0,54 % und im Jahr 20 um 0,61 % steigen. Unter der Annahme, dass sich die Steuersätze nicht ändern, führt der Anstieg der Wirtschaftstätigkeit zu einem positiven Haushaltssaldo für den österreichischen Staat von 0,20 % des BIP im Jahr 2, 0,34 % im Jahr 5 und 0,56 % im Jahr 20.

Der transformative Gehalt der Aufbau-Maßnahmen

Der ARP ist nicht isoliert zu betrachten: Vielmehr konnten strategische Projekte der Regierung einfließen, welche dadurch – wie auch in anderen Ländern Europas – nicht nur Beschleunigung und Verstärkung⁵¹ erfuhren, sondern auch eine stärkere Verbindlichkeit, zumal die Zahlungen an konkrete Meilensteine in der Umsetzung der Maßnahmen gebunden ist⁵². Dabei waren die Rahmenbedingungen des Europäischen ARF zu beachten, insbesondere die Regelung, dass der Nutzen der Maßnahmen nicht auf Kosten negativer Effekte auf die Umwelt erreicht werden darf, ebenso wie die Auflage, dass mind. 20 % der Maßnahmen die Digitalisierung und 37 % die grüne Transformation adressieren. Österreich übertrifft die-

se Schwellenwerte deutlich, mit 53 % bzw. 59 % – ähnlich hohe Anteile weisen ansonsten lediglich die ARPs von Dänemark und Luxemburg bei den Nachhaltigkeitszielen, sowie Deutschland bei den Digitalisierungszielen auf. Ein Vergleich der inhaltlichen Schwerpunkte in den Aufbau- und Resilienzplänen zeigt, dass Investitionen in Netzwerke, öffentlichen Verkehr, erneuerbare Energien und in die Kreislaufwirtschaft in Österreich deutlich höher sind als in anderen Ländern, und somit spezifische Schwerpunkte auch im internationalen Vergleich darstellen.⁵³ Ein vertiefter Vergleich der Transformationszugänge von Österreich, Schweden und Finnland⁵⁴ weist darauf hin, dass Österreich vorrangig darauf setzt, existierende Märkte und Akteurinnen und Akteure (wie z.B. Bahn und Breitband) neu auszurichten, um rasch Verbesserungen zu erreichen; um eine Systemtransformation über neue Märkte oder Akteurskonstellationen zu erreichen, bedarf es in Zukunft noch weiterer Anstrengungen.

2.2 Die Position Österreichs im internationalen Vergleich

Technologische Innovationen und Entwicklungen der letzten Jahre haben zu einer immer stärkeren (intelligenten) Vernetzung von Menschen, Maschinen und Produkten geführt. Innovationen im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI), der Quantentechnik oder des Internets der Dinge („Internet of Things“, IoT) verändern Arbeitsplätze, Unternehmen und die Art und Weise, wie Gesellschaften funktionieren. Der durch die „Industrie 4.0“ in Gang gesetzte industrielle und gesellschaftliche Wandel hat durch die COVID-19-Pandemie eine zusätzliche Beschleunigung erfahren. Technologien der vierten

⁵⁰ Ebenda, 11; aus dem Englischen übertragen.

⁵¹ Vgl. Dachs und Weber (2022, 19).

⁵² Ebenda, 28.

⁵³ Ebenda, 23.

⁵⁴ Vgl. Schwaag Serger et al. (2022).

industriellen Revolution wurden ein integraler Bestandteil des (Arbeits-)Alltags, da sie effiziente und effektive Wege bieten, den Umfang und die Auswirkungen der Pandemie zu bewältigen.⁵⁵ Darüber hinaus stellen sie wichtige zukünftige Forschungs- und Innovationsfelder dar und sind ein wichtiger Faktor, um post-pandemische Herausforderungen wie auch sozial-ökologische Herausforderungen wie den Klimawandel anzugehen. Betreffend soziale, ökologische und ökonomische Herausforderungen, sollte dabei die Agenda 2030 mit ihren 17 nachhaltigen Entwicklungszielen (*Sustainable Development Goals*, SDGs) als allgemeinen Rahmen Berücksichtigung finden.

In den nächsten Jahren gilt es für Volkswirtschaften, die Akzeptanz und die Bereitschaft zur Anwendung von Zukunftstechnologien in Unternehmen und der Bevölkerung zu erhöhen. Dazu bedarf es eines effizienten und gut funktionierenden nationalen Innovationssystems, welches die Entwicklung, Verbreitung und Etablierung neuer technologischer Prozesse und innovativer Industrien ermöglicht und dadurch gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes erhöht.⁵⁶

Im folgenden Kapitel wird die Position Österreichs in Forschung, Technologie und Innovation im internationalen Vergleich dargestellt. Im Speziellen wird auf drei zentrale Aspekte eingegangen. In Abschnitt 2.2.1 ist die Leistungsfähigkeit Österreichs in Forschung und Entwicklung anhand zentraler Input- und Output-Indikatoren Schwerpunkt der Analysen. Der Stand der Digitalisierung Österreichs im internationalen Vergleich wird in Abschnitt 2.2.2 vorgenommen. Im Unterschied zum Forschungs- und Technolo-

giebericht 2021⁵⁷ soll nur auf die zentralen Ergebnisse des *Digital Economy and Society Index (DESI)*⁵⁸ eingegangen werden, die detaillierte Betrachtung der einzelnen Indikatoren des DESI steht nicht im Fokus. Stattdessen wird eine vergleichende Länderanalyse im internationalen Vergleich im Bereich der Zukunftstechnologien vorgenommen. In dieser soll insbesondere auf die Ergebnisse des *Readiness for Frontier Technologies Index*⁵⁹ und die Zukunftstechnologien Künstliche Intelligenz, Quantentechnik und das Internet der Dinge eingegangen werden. Schließlich wird in Abschnitt 2.2.3 mit Hilfe verschiedener Indikatoren ein Ländervergleich der Innovations- und Transformationsfähigkeit dargestellt. Hier stehen unter anderem Indikatoren im Bereich der Kreislaufwirtschaft im Fokus, ebenso wie Resilienzkapazitäten und -schwachstellen Österreichs im internationalen Vergleich.

In jedem Abschnitt werden relevante Indikatoren aus unterschiedlichen Quellen für die 27 EU-Länder vergleichend dargestellt. Der jeweils ausgewiesene EU-Durchschnittswert berechnet sich aus den EU-Ländern mit verfügbaren Daten.⁶⁰ Je nach Datenverfügbarkeit erfolgt eine Gegenüberstellung mit der Schweiz als wichtige Wissenschafts- und Innovationsnation, sowie mit den wichtigsten Volkswirtschaften der jeweiligen Kontinente: USA, China, Brasilien, Südafrika und Australien.

Die zentralen Ergebnisse wichtiger Indikatoren werden zu Beginn der jeweiligen Abschnitte hervorgehoben. Die für die empirische Analyse herangezogenen Indizes basieren auf unterschiedlichen Formaten und werden in den jeweiligen Abschnitten näher beschrieben. Die verwendeten Datenquellen werden

⁵⁵ Vgl. United Nations (2020).

⁵⁶ Vgl. Abramov und Sokolov (2017).

⁵⁷ Vgl. BMBWF et al. (2021).

⁵⁸ Vgl. Europäische Kommission (2021a).

⁵⁹ Vgl. United Nations (2021).

⁶⁰ Für einige Indikatoren fehlen Werte für einzelne Länder in den Datensätzen. Da die Indikatoren aus unterschiedlichen Quellen stammen, unterscheidet sich teilweise das Jahr der aktuell verfügbaren Daten.

im Anhang I dargestellt. Ferner wird den in den Abschnitten thematisierten Indikatoren das jeweilige Ziel aus der FTI-Strategie 2030⁶¹ gegenübergestellt.

2.2.1 Entwicklung der Position Österreichs bei zentralen FTI-Indikatoren

F&E Input- und Output-Faktoren

- Bei F&E-Ausgaben liegt Österreich 2020 in der EU-Spitzengruppe auf Platz 3, beim Anteil der F&E-Beschäftigten auf Platz 4.
- Das Land zeigt Aufholbedarf bei den Wagniskapital-Investitionen (Platz 20).
- Patentintensität: Österreich fällt aus den Top 5 und belegt den 7. Platz.

Um die Position Österreichs bezüglich der Leistung und Leistungsfähigkeit in Forschung und Entwicklung aufzuzeigen, werden zentrale Input- und Output-Indikatoren analysiert. Als Input-Indikatoren werden die Ausgaben für Forschung und Entwicklung, das Volumen der Wagniskapital-Investitionen sowie das in Forschung und Entwicklung beschäftigte Personal betrachtet. Output-Faktoren umfassen die Anzahl an Triade-Patenten, die Quantität und Qualität wissenschaftlich zitierbarer Publikationen, das Einwerben europäischer Fördermittel (wie z.B. ERC-Grants) und die Anzahl an herausragenden Hochschulen im Land (gemessen am *Times Higher Education World University Ranking*⁶²). Darüber hinaus wird auf die Position Österreichs in globalen Innovationsrankings wie dem *Global Innovation Index*⁶³ und *European Innovation Scoreboard*⁶⁴ eingegangen.

F&E-Ausgaben

Ein in der technologiepolitischen Diskussion etablierter Input-Indikator ist die Forschungsquote. Das ist der prozentuale Anteil von Ausgaben für Forschung und Entwicklung einer Volkswirtschaft am Bruttoinlandsprodukt (BIP). Investitionen in Forschung und Entwicklung sind Grundvoraussetzung für die Innovationsfähigkeit eines Landes und der Sicherung der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit.

Abbildung 2-13 zeigt die Forschungsquote für europäische Länder sowie ausgewählter Vergleichsländer auf Basis der Eurostat-Daten⁶⁵ für die Jahre 2019 und 2020. Auf Grundlage der derzeitigen Datenlage zeigt sich, dass Österreich im Jahr 2020 seine Forschungsquote von 3,13 % im Jahr 2019 auf 3,2 % im Jahr 2020 steigern konnte. 2020 liegt Österreich mit 3,2 % im europäischen Spitzenfeld hinter Schweden (3,53 %) und Belgien (3,48 %) auf dem 3. Rang. Im Jahr 2019 lag Österreich mit einer Forschungsquote von 3,13 % noch auf Platz vier. Für das Jahr 2020 werden von Eurostat vorläufige Zahlen angegeben. Dementsprechend könnte sich das Länder-Ranking gegebenenfalls noch ändern, insbesondere da unklar ist, welche Auswirkungen die COVID-19-Pandemie auf die Datenqualität hat.

Das in der FTI-Strategie 2030 definierte Ziel 2 strebt unter anderem im internationalen Vergleich eine Platzierung unter den TOP 5 in Bezug auf die Forschungsquote an. Beschränkt auf die EU-Länder wird dieses Ziel mit dem dritten Platz im Jahr 2020 bereits erreicht bzw. dem vierten Platz im Jahr 2019. Im globalen Ländervergleich zeigt sich allerdings noch Aufholbedarf.⁶⁶

Die Betrachtung der F&E-Ausgaben im internationalen Vergleich wirft die Frage auf, welcher Sektor

61 Vgl. Bundesregierung der Republik Österreich (2020b).

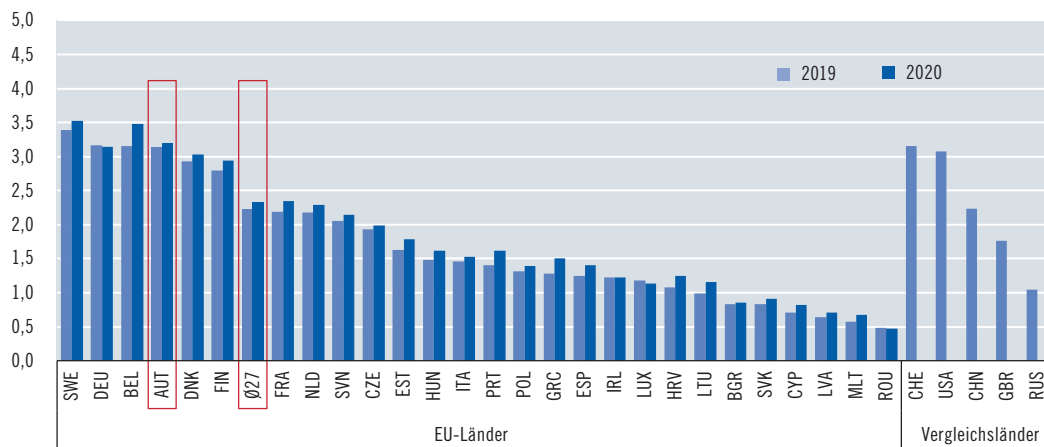
62 Vgl. Times Higher Education (2022a); Times Higher Education (2022b).

63 Vgl. WIPO (2021).

64 Vgl. Europäische Kommission (2021a); Europäische Kommission (2021b).

65 Vgl. Eurostat (2021a).

66 Österreich liegt im OECD-Ranking für das Jahr 2019 auf Platz neun hinter Israel, Südkorea, Taiwan, Schweden, Japan, Deutschland, der Schweiz und Belgien (Vgl. OECD, 2021c). Die letzten verfügbaren Daten für die Schweiz stammen aus dem Jahr 2017. Die OECD-Daten für das Jahr 2020 sind noch unvollständig, sodass sich für dieses Jahr noch kein Ranking erstellen lässt.

Abbildung 2-13: Anteil der F&E-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt (in %), 2019 und 2020

Anm.: Für Brasilien, Australien und Südafrika liegen keine aktuellen Daten vor. Für die Vergleichsländer liegen keine Daten für das Jahr 2020 vor. Die Daten für 2020 sind vorläufige Zahlen von Eurostat.

Quelle: Eurostat (2021a); Darstellung: iit.

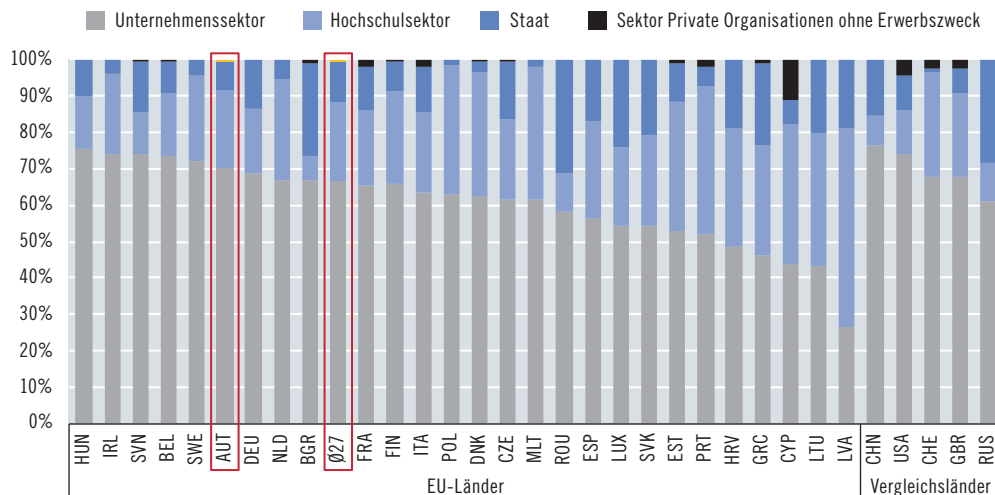
maßgeblich zur Innovationsfähigkeit eines Landes beiträgt. Abbildungen 2-14 und 2-15 zeigen die Zusammensetzung der F&E-Ausgaben Österreichs für die Jahre 2019 und 2020 nach Durchführungssektor im Ländervergleich, aufgeteilt nach den Ausgaben für F&E im Unternehmenssektor, im Hochschulsektor, im staatlichen Sektor und in privaten Organisationen ohne Erwerbszweck. Für eine bessere Vergleichbarkeit der Bedeutung der Sektoren über die einzelnen Länder hinweg werden die prozentualen Anteile der F&E-Ausgaben nach Sektoren als gestapeltes Balkendiagramm dargestellt. Die Gesamtausgaben für jedes Land summieren sich folglich auf insgesamt 100 %. Es zeigt sich deutlich, dass der Unternehmenssektor in allen EU- und außereuropäischen Ländern, mit Ausnahme von Lettland, den größten Anteil der F&E-Ausgaben in den Jahren 2019 und 2020 ausmacht. An zweiter Stelle kommt der Hochschulsektor, der in den meisten EU-Ländern (24 von 27) eine bedeutendere Rolle für die F&E-Ausgaben einnimmt als der staatliche Sektor. Bei den F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor liegt Österreich im EU-Ländervergleich im Jahr 2019 mit 70,3 % auf einem vorderen

Platz (Platz 6) knapp hinter Schweden mit 71,9 % und vor anderen Industrienationen wie Deutschland, Großbritannien oder den Niederlanden. Für das Jahr 2020 zeichnet sich ein vergleichbares Bild ab. Österreich liegt auf Platz 6 mit einem leicht niedrigeren Anteil des Unternehmenssektors (69,3 %).

Ein weiteres Ziel, das in der FTI-Strategie 2030 definiert ist, hält fest, den Anteil von Wagniskapital-Investitionen am Bruttoinlandsprodukt von 0,02 % auf 0,1 % zu steigern.⁶⁷ Das Wagniskapital-Volumen ist ein Indikator für die relative Dynamik einer Wirtschaft. Insbesondere junge Unternehmen, die neue (und damit zwangsläufig risikoreiche) Technologien einsetzen und entwickeln, finanzieren sich oft überwiegend über Wagniskapital. Laut dem *European Innovation Scoreboard 2021*⁶⁸ lagen die Wagniskapital-Investitionen Österreichs im Dreijahres-Mittel 2018–2020 bei 0,05 % des BIP, wobei hier Wachstumskapital inkludiert ist, das nicht der wissenschaftlichen Definition entspricht, da es auch in etablierte Unternehmen investiert werden kann. *Invest Europe*, jene Organisation, auf deren Daten auch die Angaben im *European Innovation Score-*

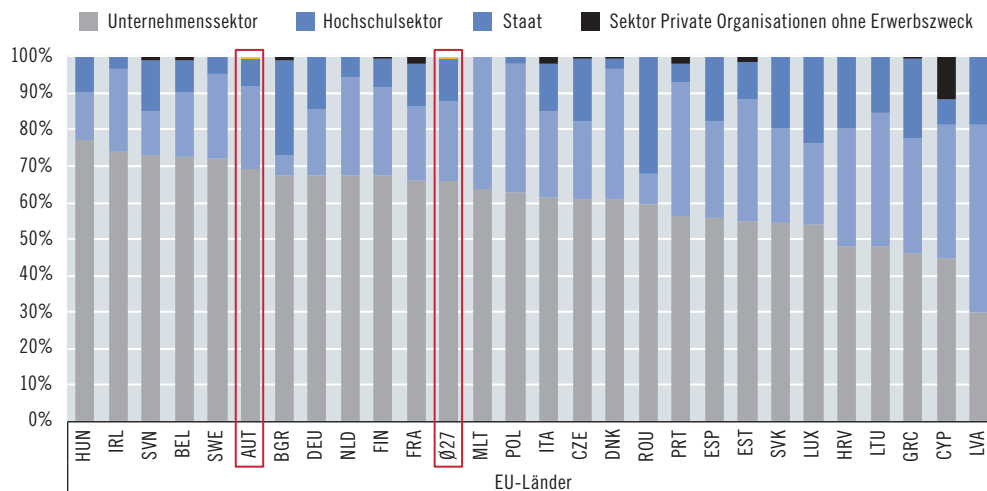
⁶⁷ Vgl. Bundesregierung der Republik Österreich (2020b, 7).

⁶⁸ Vgl. Europäische Kommission (2021b).

Abbildung 2-14: F&E-Ausgaben nach Durchführungssektor im internationalen Vergleich, 2019

Anm.: Für Brasilien, Australien und Südafrika liegen keine aktuellen Daten vor.

Quelle: Eurostat (2021a); Darstellung: iit.

Abbildung 2-15: F&E-Ausgaben nach Durchführungssektor im internationalen Vergleich, 2020

Anm.: Für die Vergleichsländer liegen keine aktuellen Zahlen vor. Die Daten für 2020 sind vorläufige Zahlen von Eurostat.

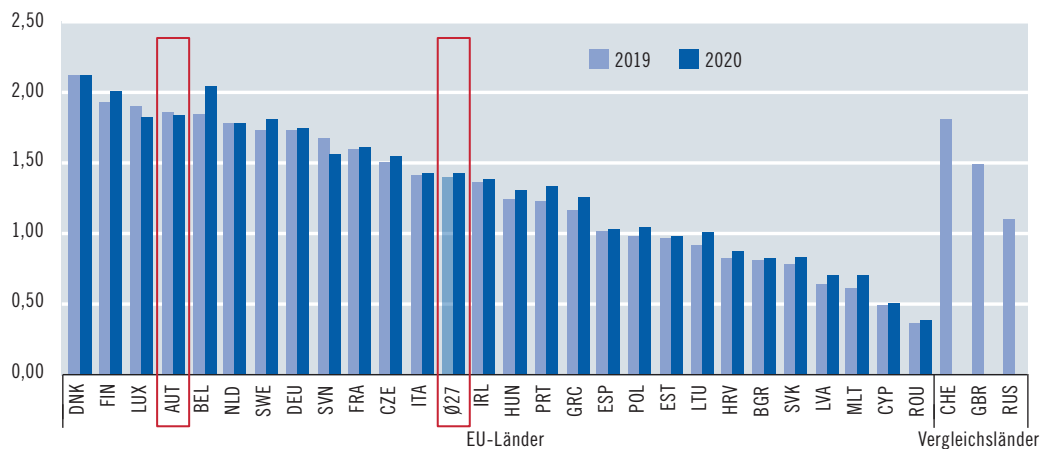
Quelle: Eurostat (2021a); Darstellung: iit.

board basieren, schätzt den Anteil der Wagniskapital-Investitionen am BIP für die Jahre 2018–2020 auf die in der FTI-Strategie 2030 genannten 0,02 %. Traditionell höhere Anteile als Österreich zeigen hinsichtlich Größe und BIP vergleichbare Länder wie Dänemark, Finnland, Schweden und die Schweiz, die auch in anderen Technologie-Rankings üblicherweise vor Österreich liegen.⁶⁹

⁶⁹ Vgl. Keuschnigg und Sardadvar (2019).

F&E-Beschäftigte

Neben finanziellen Ressourcen stellen Beschäftigte in Forschung und Entwicklung einen maßgeblichen Input-Faktor für die Innovationsfähigkeit dar. Das Tätigkeitsfeld von F&E-Beschäftigten umfasst die Konzeption oder Schaffung neuer Kenntnisse, Produkte, Verfahren, Methoden und Systeme sowie das Management der betreffenden (Forschungs-)Projekte.

Abbildung 2-16: Anteil des F&E-Personals an der Erwerbsbevölkerung (in Prozent), 2019 und 2020

Anm.: Die Angaben für Russland stammen aus 2012. Für Australien, Brasilien, China, USA und Südafrika liegen keine aktuellen Daten vor. Für die Vergleichsländer liegen keine Daten für das Jahr 2020 vor. Die Daten für 2020 sind vorläufige Zahlen von Eurostat.

Quelle: Eurostat (2021a); Darstellung: iit.

Abbildung 2-16 stellt den prozentualen Anteil von F&E-Beschäftigten an der gesamten Erwerbsbevölkerung für die Jahre 2019 und 2020 dar. Für die Berechnung wird das Vollzeitäquivalent (VZÄ) zugrunde gelegt. 2019 waren in Österreich 1,87 % der Erwerbstätigen in Forschung und Entwicklung tätig. Damit liegt Österreich im EU-Spitzenfeld knapp hinter den zweit- und drittplatzierten Ländern Finnland (1,93 %) und Luxemburg (1,90 %) und deutlich über dem EU-Durchschnitt von 1,40 %.⁷⁰ Die Daten für 2020 sind vorläufige Zahlen von Eurostat. Auch im Jahr 2020 gehört Österreich zum EU-Spitzenfeld und kann seinen vierten Platz behaupten. Im Vergleich zu 2019 kann Luxemburg überholt werden. Hervorzuheben ist jedoch, dass Belgien die höchste Steigerung des F&E-Personals zwischen 2019 und 2020 verzeichnet und dadurch Österreich im Jahr 2020 überholt. Sollte die vorläufige Zahl von Belgien noch nach unten korrigiert werden, würde Österreich sehr wahrscheinlich auf den dritten Platz vorrücken.

Anmeldungen von Triade-Patenten

Die OECD definiert Triade-Patente als eine „Familie“ von Patenten, die gleichzeitig bei den drei großen

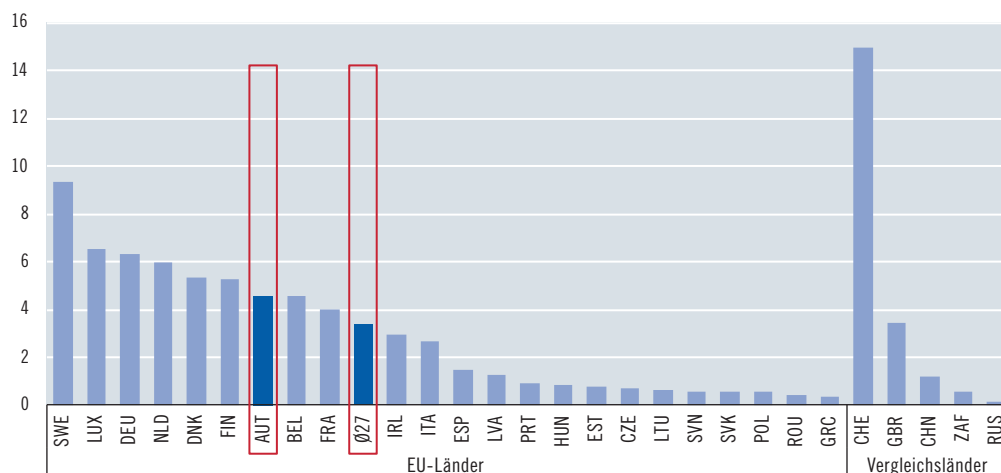
Patentämtern in Europa (Europäisches Patentamt, EPA), Japan (Japanisches Patentamt, JPO) und den Vereinigten Staaten (Patent- und Markenamt der Vereinigten Staaten, USPTO) angemeldet werden, um dieselbe Erfindung in diesen zentralen Märkten zu schützen.⁷¹ Triade-Patente können daher als ein Indikator für qualitativ hochwertige Erfindungen angesehen werden, welche die Innovationsfähigkeit und das Potenzial einer Nation zur Entwicklung weitreichender Innovationen widerspiegelt.

Abbildung 2-17 zeigt die Anzahl angemeldeter Triade-Patente je 1.000 F&E-Beschäftigte im internationalen Vergleich. Österreich liegt mit einem Wert von 4,58 Patenten im Jahr 2019 auf dem siebten Platz und rutscht im Vergleich zu 2018 (Platz fünf) aus der Spitzengruppe heraus. Luxemburg (6,5) und Dänemark (5,34) konnten ihre Triade-Patentintensität steigern und dadurch Österreich überholen. Insgesamt ist die Anzahl an Patentanmeldungen pro 1.000 F&E-Beschäftigten in der EU von durchschnittlich 3,56 im Jahr 2018 auf 3,40 im Jahr 2019 gesunken. Österreich unterliegt auch diesem EU-27-Trend und verringerte seine Patentintensität sogar etwas stärker als der EU-Durchschnitt um 0,70 Prozentpunkte auf 4,58.

⁷⁰ Vgl. Eurostat (2021a).

⁷¹ Vgl. OECD (2021d).

Abbildung 2-17: Patentintensität (Triade-Patente) pro 1.000 F&E-Beschäftigte, 2019



Anm.: Für Bulgarien, Malta, Kroatien, Zypern, Australien, Brasilien und die Vereinigten Staaten liegen keine Daten vor. Die F&E-Ausgaben für die Schweiz und Südafrika stammen aus 2017 und für Estland aus 2018.

Quelle: OECD (2021b); Darstellung: iit.

Spitzenreiter bleibt Schweden (9,35) gefolgt von Luxemburg (6,50) und Deutschland (6,29).

Österreichs internationale Position in Bezug auf die Wissenschaft

Wissenschaft

- Österreich liegt bei den wissenschaftlichen Publikationen unverändert im oberen Mittelfeld auf Platz 8.
- Der H-Index des Landes liegt über dem EU-Durchschnitt.
- ERC-Grants konnten erfolgreich eingeworben werden, Österreich nimmt hier Platz 2 ein.
- Keine österreichische Hochschule ist in den Top 100 des *Times Higher Education World University Ranking* vertreten.

Die Indikatoren (i) Quantität und Qualität wissenschaftlich zitierfähiger Publikationen, (ii) Einwerben kompetitiver Fördermittel und (iii) internationale Universitätsrankings geben Aufschluss über die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit eines Landes.

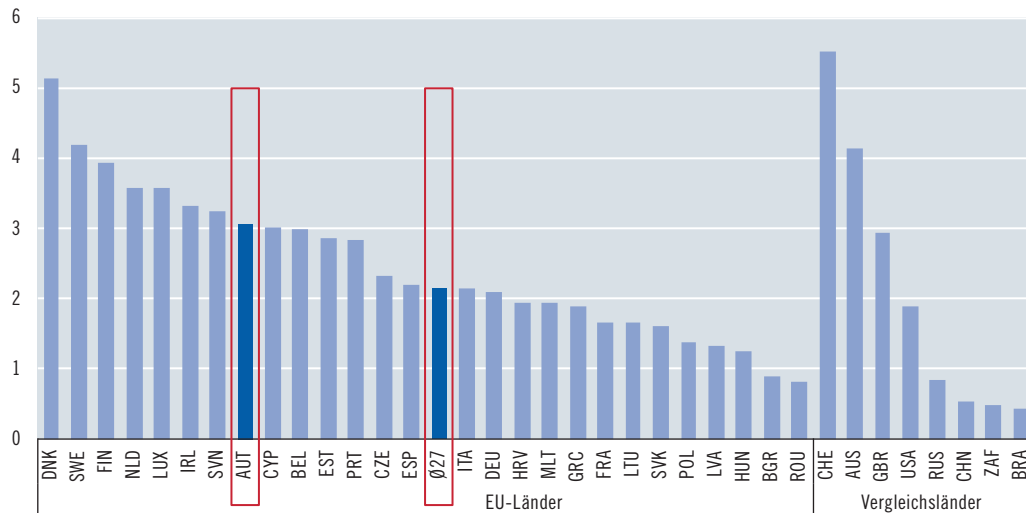
Wissenschaftlich zitierfähige Publikationen

Die Anzahl der zitierfähigen wissenschaftlichen Publikationen eines Landes stellen ein quantitatives Maß für die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit dar. Dazu zählen u.a. wissenschaftliche Artikel, Gutachten und Bücher. Abbildung 2-18 zeigt das Ergebnis einer bibliometrischen Analyse für das Jahr 2020, die auf Basis der Publikationsdatenbank von *Scimago*⁷² durchgeführt wurde. Die Anzahl der Artikel wurde mit der Länderpopulation normiert. Österreich konnte den achten Platz aus dem Vorjahr halten und seinen Wert von 2,86 auf 3,06 zitierfähige Publikationen pro 1.000 Einwohnerinnen bzw. Einwohner steigern. Auf den Plätzen vor Österreich liegen erneut Dänemark (5,41), Schweden (4,18), Finnland (3,94), die Niederlande (3,58), Luxemburg (3,57), Irland (3,32) und Slowenien (3,24). Diese Länder konnten ihre Werte gegenüber dem Vorjahr ebenfalls steigern. Lediglich die Niederlande und Luxemburg tauschen ihre Plätze im Ranking.

Ein anderes Bild zeigt sich, wenn anstatt eines Quantitäts- ein Qualitätsmaß herangezogen wird.

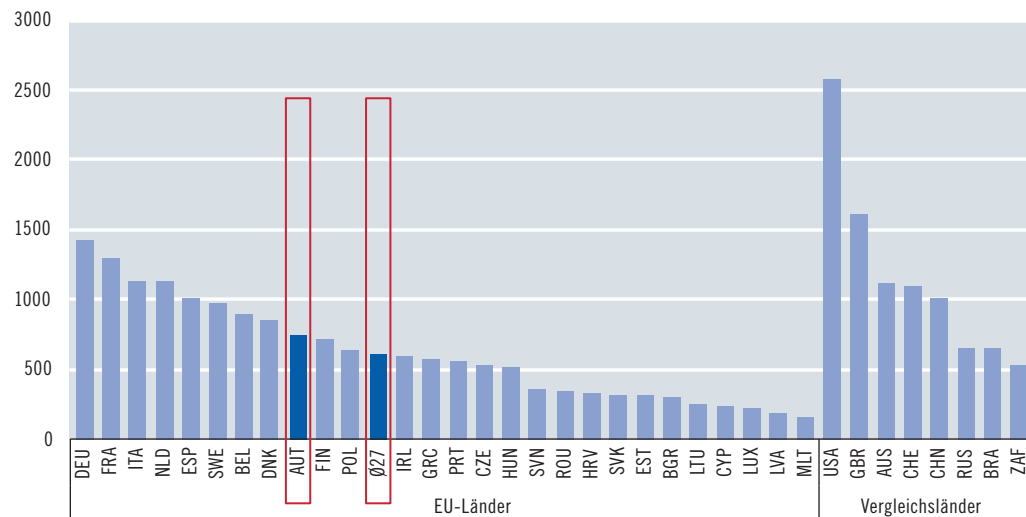
72 Vgl. Scimago Journal & Country Rank (2021).

Abbildung 2-18: Anzahl der wissenschaftlich (zitierfähigen) Artikel aller Disziplinen normiert mit der Länderpopulation, 2020



Quelle: Scimago Journal & Country Rank (2021); Darstellung: iit.

Abbildung 2-19: Qualität der wissenschaftlichen Artikel aller Disziplinen gemessen am H-Index, 2020



Quelle: Scimago Journal & Country Rank (2021); Darstellung: iit.

Die Qualität wissenschaftlich zitierbarer Artikel kann mit Hilfe des H-Indexes⁷³ gemessen werden. Der H-Index ist ein Maßstab, der auf der Analyse von Publikationsdaten beruht und anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Zitationen sowohl die wissenschaftliche Produktivität von Fachzeitschriften als auch den wissenschaftlichen Einfluss einzel-

ner Publikationen quantifiziert. Ein Vorteil des H-Indexes ist, dass er auch auf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie auf einzelne Länder anwendbar ist. Abbildung 2-19 zeigt das Ergebnis einer bibliometrischen Analyse basierend auf der Publikationsdatenbank von *Scimago*⁷⁴ und stellt den H-Index ländervergleichend gegenüber.

⁷³ Vgl. Hirsch (2005).

⁷⁴ Vgl. Scimago Journal & Country Rank (2021).

Mit einem H-Index von 740 nimmt Österreich im EU-27-Vergleich den neunten Platz ein und zeigt sich somit ähnlich gut wie bei der Betrachtung des Quantitätsmaßes. Für andere Länder zeichnen sich hingegen große Unterschiede zwischen den beiden Maßen ab. Beim Quantitätsmaß führende Länder wie Dänemark oder Schweden schneiden im H-Index vergleichsweise deutlich schlechter ab. Spitzenreiter Dänemark landet im H-Index einen Platz vor Österreich auf Platz acht (EU-27), während Schweden vier Plätze verliert. Auf der anderen Seite führen mit Deutschland und Frankreich Länder das Ranking des H-Indexes an, die eine unterdurchschnittliche Anzahl an wissenschaftlichen zitierfähigen Publikationen pro 1.000 Einwohnerinnen bzw. Einwohner vorweisen (Deutschland Platz 15, Frankreich Platz 19). Im globalen Ländervergleich sind die USA gemessen am H-Index mit Abstand führend, gefolgt von Großbritannien. Diese beiden Länder beheimaten auch eine Vielzahl der weltweit renommiertesten Universitäten und sind am stärksten im *Times Higher Education World University Ranking*⁷⁵ vertreten.

Europäische Fördermittel (ERC-Grants)

Die Fördermittel des Europäischen Forschungsrats (*European Research Council*, ERC) gehören zu den prestigeträchtigsten europäischen Wissenschaftspreisen und sind Teil der *Excellent Science*-Säule des Horizon-Europe-Programms. Mit den ERC-Grants soll Spitzenforschung in allen Forschungsfeldern gefördert werden; sie richten sich an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aller Nationalitäten. Die zentralen ERC-Grant-Kategorien sind der ERC Starting Grant, der ERC Consolidator Grant, der ERC Advanced Grant, der ERC Synergy Grant und der ERC

Proof of Concept.⁷⁶ Der ERC Starting Grant richtet sich an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, deren Promotion 2–7 Jahre und der ERC Consolidator Grant an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, deren Promotion 7–12 Jahre zurückliegt. Der ERC Advanced Grant fördert Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die in den letzten zehn Jahren signifikante Forschungsleistungen vorweisen können. Der ERC Synergy Grant soll die interdisziplinäre Zusammenarbeit fördern und unterstützt zwei bis maximal vier Forschende und ihre Teams mit unterschiedlichen Fähigkeiten und Ressourcen, um gemeinsam ehrgeizige Forschungsprobleme zu lösen. Der ERC Proof of Concept fördert Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die bereits einen ERC-Grant erhalten haben und nun das kommerzielle oder gesellschaftliche Potenzial des geförderten Projekts erkunden möchten.

Abbildung 2-20 zeigt die Anzahl an eingeworbenen ERC Starting Grants, ERC Consolidator Grants und ERC Advanced Grants im Jahr 2020 pro einer Millionen Einwohnerinnen und Einwohner.⁷⁷ In der Gesamtbetrachtung der ERC-Grants, d.h. in der kumulierten Anzahl über alle drei ERC-Grant-Kategorien, liegt Österreich auf dem zweiten Platz hinter den Niederlanden und vor großen Ländern wie Deutschland (Platz 8) oder Großbritannien. Das in der FTI-Strategie 2030 definierte Ziel, einen Platz unter den Top 10 zu belegen, wird somit bereits erfüllt.⁷⁸ Auch in der differenzierten Betrachtung der einzelnen ERC-Grants liegt Österreich stets in den Top 10. Österreich ist EU-Spitzenreiter im Einwerben von ERC Consolidator und ERC Advanced Grants.⁷⁹ Vergleichsweise weniger gut schneidet Österreich bei den ERC Starting Grants (Platz 6) ab, liegt jedoch in beiden

⁷⁵ Vgl. Times Higher Education (2021a).

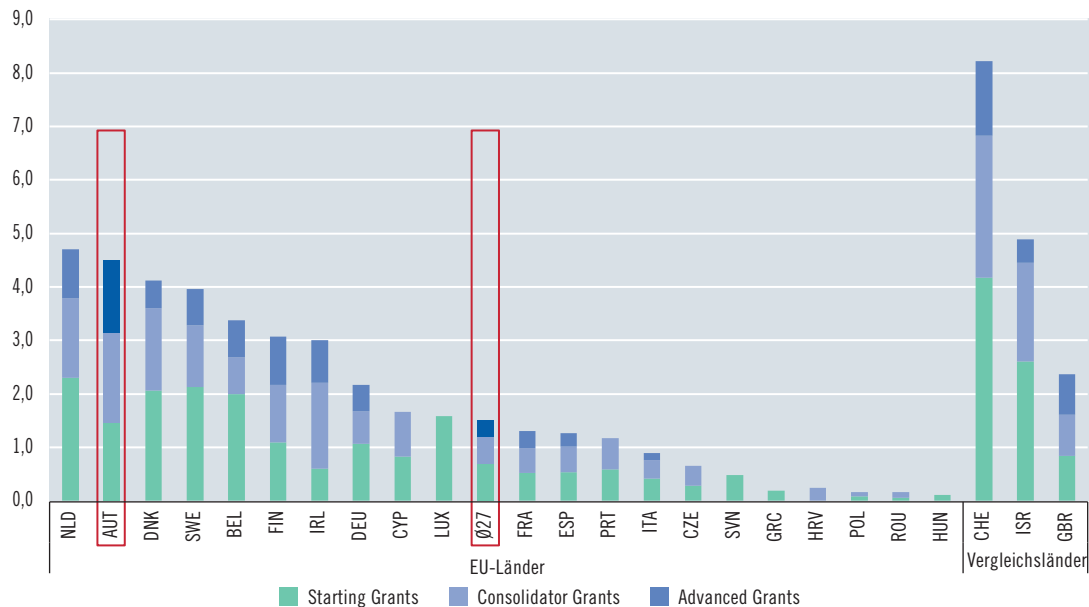
⁷⁶ Vgl. Europäische Kommission (2021a).

⁷⁷ Es werden die im Jahr 2020 eingeworbenen ERC-Grants betrachtet und nicht der gesamte Zeitraum von Horizon 2020. Die ERC Proof of Concepts werden wegen des vergleichsweise geringen Fördervolumens nicht mit einbezogen. Ebenso werden die ERC Synergy Grants nicht im Ländervergleich dargestellt, da durch einen ERC Synergy Grant zwei bis vier Forschende aus teils unterschiedlichen Ländern gefördert werden.

⁷⁸ Vgl. Bundesregierung der Republik Österreich (2020b, 7).

⁷⁹ Bei der Betrachtung der ERC Synergy Grants belegt Österreich Platz 2 und bei den ERC Proof of Concept Platz 7.

Abbildung 2-20: Anzahl der europäischen Wissenschaftspreise (ERC-Grants) in Horizon 2020 pro 1 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner, 2020



Anm.: Bulgarien, Estland, Lettland, Litauen, Malta und die Slowakei haben im Jahr 2020 keine ERC-Grants eingeworben.

Quelle: Europäische Kommission (2021b); Darstellung: iit.

Kategorien noch im oberen Drittel. Im globalen Ländervergleich belegt die Schweiz mit Abstand den Spitzenplatz.

Universitäten

Hochschulen als zentrale Akteure im nationalen Wissens- und Innovationssystem tragen dazu bei, neues Wissen zu generieren, vorwiegend jüngere Erwachsene zu qualifizieren, technologische Entwicklungen voranzutreiben, sowie die wirtschaftliche Entwicklung wie auch die sozio-ökologische Transformation zu unterstützen. Die Hochschulen selbst stehen dabei nicht nur im nationalen, sondern auch im internationalen Wettbewerb. Das *Times Higher Education World University Ranking*⁸⁰ (*THE-Ranking*) vergleicht Universitäten anhand von insgesamt 13 Leistungsindikatoren in den Bereichen Lehre, Forschung, Wissenstransfer und internationale Ausrichtung. Bislang und so auch im *THE-Ranking 2022* ist es Österreich

allerdings noch nicht gelungen, eine heimische Hochschule unter den 100 besten Universitäten weltweit zu platzieren. Das Ziel der FTI-Strategie 2030, in den nächsten Jahren zumindest zwei Universitäten im *Times Higher Education World University Ranking* zu platzieren, muss damit weiterhin angestrebt werden. Spitzenreiter im *THE-Ranking* sind mit Abstand USA mit insgesamt 38 gelisteten Universitäten, gefolgt von Großbritannien (11), Deutschland (7) und den Niederlanden (7). Unter den besten 200 Universitäten des *THE-Ranking 2022* befinden sich die Universität Wien auf Platz 137 und erstmals die Medizinische Universität Graz auf Platz 196. Bemerkenswert ist, dass die Universität Wien einen positiven Trend aufweist und sich in den letzten Jahren kontinuierlich verbessern konnte (2019: Platz 143; 2017: Platz 161).

Unter den „jungen“ Universitäten, d.h. Universitäten, die höchstens 50 Jahre sind, zeigt Österreich eine deutlich bessere Performance. Tatsächlich sind

80 Vgl. Times Higher Education (2022a).

im *Times Higher Education Young University Ranking 2021*⁸¹ mit der Medizinischen Universität Innsbruck (Platz 19), der Medizinischen Universität Graz (Platz 21), der Medizinischen Universität Wien (Platz 24) und der Universität Klagenfurt (Platz 48) gleich vier österreichische Universitäten unter den Top 50 Universitäten vertreten. Im globalen Ländervergleich landet Österreich damit auf Platz neun und im EU-27-Vergleich auf Platz vier.

Österreichs Position aus der Sicht globaler Innovationsrankings

Globale Innovationsrankings: GII & EIS

- GII: Verbesserung um einen Rang auf Platz 18
 - Größte Verbesserung im Input-Indikator Infrastruktur (+13 Plätze)
 - Aufholbedarf besteht weiterhin im Teilindex *Innovationsoutput* (Platz 24)
- EIS: Gleichbleibender Platz 8
 - Top 5 Platzierungen in den Bereichen „*Intellectual Assets*“ und „*Finance and support*“
 - Aufholbedarf im Bereich „*Use of information technologies*“ (Rang 14)

Zwei wichtige internationale Gesamtindizes, die für einen Ländervergleich hinsichtlich der Innovationsfähigkeit und -leistung herangezogen werden können, sind der *Global Innovation Index (GII)*⁸² und das *European Innovation Scoreboard (EIS)*⁸³. Die Bedeutung dieser Indizes spiegelt sich auch in der FTI-Strategie 2030 der Österreichischen Bundesregierung wider. Ziel ist es, den Rang Österreichs im GII von Top 19 auf Top 10 zu verbessern und im EIS eine Verbesserung von mindestens drei Rängen (von Top 8 auf Top 5) zu erreichen.⁸⁴

Der *Global Innovation Index 2021 (GII)* besteht aus zwei gleichgewichtigen Teilindizes und stellt ein Maß für die Innovationsfähigkeit und -leistung von Ländern dar. Der Teilindex *Innovationsinput* besteht aus fünf Input-Säulen, welche Elemente der Wirtschaft, die innovative Aktivitäten ermöglichen und erleichtern (z.B. institutionelle Rahmenbedingungen, Humankapital oder Informations- und Kommunikationstechnologien), enthalten. Der Teilindex *Innovationsooutput* besteht aus zwei Output-Säulen und misst den Output innovativer Aktivitäten in der Wirtschaft (wie z.B. Wissensschaffung, Wissensverbreitung oder kreative Güter und Dienstleistungen).

Österreich konnte im Jahr 2021 den positiven Trend aus dem letzten Jahr fortführen und seine Position von Platz 19 auf Platz 18 (von insgesamt 132 Ländern) verbessern. Somit zählt Österreich zu den weltweit besten 15 % der Länder (vgl. Tabelle 2-12). Neben dieser Rangverbesserung ist erwähnenswert, dass auch der absolute Indexwert von 50,13 im Jahr 2020 auf 50,90 im Jahr 2021 gesteigert werden konnte. Die im Forschungs- und Technologiebericht 2021 ausgewiesene Rangverbesserung (von Platz 21 im Jahr 2019 auf Platz 19 in 2020) wurde trotz einer Verschlechterung im Indexwert von 50,94 im Jahr 2019 auf 50,13 im Jahr 2020 erzielt.⁸⁵ Somit liegt der Indexwert im Jahr 2021 wieder auf dem Niveau von 2019, allerdings hat sich der Rang um drei Plätze verbessert.

Wie in den letzten beiden Jahren zuvor wird das Ranking von der Schweiz (65,5) angeführt, gefolgt von Schweden (63,1) und den USA (61,3). Im EU-27-Vergleich zählt Österreich mit Rang acht wieder zu den Top 10 und konnte sich um einen Platz verbessern (Platz 9 im Vorjahr). Das in der FTI-Strategie 2030 definierte Ziel, unter den zehn besten Ländern

⁸¹ Vgl. Times Higher Education (2022b).

⁸² Vgl. WIPO (2021).

⁸³ Vgl. Europäische Kommission (2021d).

⁸⁴ Vgl. Bundesregierung der Republik Österreich (2020b, 7).

⁸⁵ Österreich konnte Island und Norwegen im Ranking überholen, da diese Länder eine noch stärkere Verschlechterung im Indexwert verzeichneten. Insgesamt betrachtet verschlechterte sich der Median der Indexwerte des GII von 33,86 im Jahr 2019 auf 30,94 in 2020.

Tabelle 2-12: Internationale Position Österreichs im GII und EIS, 2021

Index	Position Österreichs				EU-27-Vergleich
	Wert 2020	Rang 2020	Wert 2021	Rang 2021	
Global Innovation Index 2021	50,13 (Skala von 0 bis 100)	19 (von 132)	50,90 (Skala von 0 bis 100)	18 (von 132)	8 (von 27)
European Innovation Scoreboard 2021	131,7 (Skala von 0 bis 180)	7 (von 27)	133,6 (Skala von 0 bis 180)	8 (von 27)	8 (von 27)

Quelle: WIPO (2021); Europäische Kommission (2021c); Darstellung: iit.

zu liegen, wird im EU-27-Vergleich erreicht, allerdings nicht im globalen Ländervergleich.⁸⁶

Eine Analyse der Teilindizes des GII 2021 zeigt, dass Österreich seine Kompetenzen auf der Input-Dimension weiter ausbauen und sich um zwei Plätze auf Rang 16 verbessern konnte. Bemerkenswert sind die Verbesserungen in den Input-Indikatoren zur Infrastruktur. Hier konnte sich das Land um 13 Plätze auf Rang sieben verbessern. Ein anderer starker Bereich auf Seiten der Inputdimension ist nach wie vor das Humankapital (ebenfalls Rang 7). Demgegenüber zeigt Österreich weiterhin Aufholbedarf im Teilindex Innovationsoutput. Ein Vergleich zum letzten Jahr zeigt gar eine leichte Verschlechterung, nämlich um eine Position auf Rang 24, welche maßgeblich aus einer negativen Entwicklung in den Indikatoren zu „Creative Goods“ (Platz 27) resultiert.⁸⁷

Das *European Innovation Scoreboard* (EIS) ist ein weiterer Index, der zur Bewertung der Forschungs- und Innovationsleistung der EU-Mitgliedstaaten sowie der relativen Stärken und Schwächen von Forschungs- und Innovationssystemen herangezogen wird. Im Rahmen des EIS werden vier Dimensionen erstellt, nämlich: i) zu den Rahmenbedingungen, ii) den Investitionen, iii) den Innovationstätigkeiten und iv) den Wirkungen (*Impacts*). Die vier Dimensionen bestehen aus jeweils drei Sub-Dimensionen, die wiederum jeweils aus zwei bis drei Indikatoren zusammengesetzt werden.

Die Gesamtleistung des Innovationssystems eines jeden Landes wird schließlich in einem zusammengesetzten Indikator, dem *Summary Innovation Index*, ausgedrückt. Hier liegt Österreich im Jahr 2021 auf

Platz acht des EU-27-Rankings (siehe Tabelle 2-12). Das in der FTI-Strategie 2030 definierte Ziel, zu den im EIS genannten fünf führenden Nationen zählen zu wollen (2021 nehmen Schweden, Finnland, Dänemark, Belgien und die Niederlande diese Plätze ein), ist somit noch nicht erreicht.⁸⁸ Vergleicht man das EIS 2021 mit dem EIS 2020, so gingen die ersten drei Plätze unverändert an die genannten skandinavischen Länder; Belgien ist es gelungen, seine Position innerhalb eines Jahres von Platz sechs auf Platz vier zu verbessern.

Wichtig zu erwähnen ist, dass Österreichs Platzierung im Forschungs- und Technologiebericht 2021 ebenfalls mit Platz acht ausgewiesen wurde. Daraus könnte geschlossen werden, dass weder eine Verbesserung noch eine Verschlechterung stattgefunden hat. Allerdings sind die EIS-Platzierungen der Jahre 2020 und 2021 nicht miteinander vergleichbar, da für das EIS 2021 neue Indikatoren aufgenommen und bestehende Indikatoren überarbeitet wurden. Werden die neuen bzw. veränderten Indikatoren des EIS 2021 zur Berechnung der EIS 2020-Werte angewendet, so würde Österreich im EIS 2020 auf Platz sieben und somit einen Rang besser als bei der ursprünglichen Berechnung des EIS 2020 liegen. Dies wiederum würde bedeuten, dass sich Österreich im Ländervergleich innerhalb eines Jahres von Platz sieben (EIS 2020) auf Platz acht (EIS 2021) verschlechtert hat.

Ein Innovationsführer ist definiert als ein EU-Mitgliedstaat, dessen Gesamtindex im Vergleich zum EU-Mittel größer als 125 % ist. Österreichs Wert liegt nach dem EIS 2021 bei 118,7 % des EU-Mittels, wäh-

⁸⁶ Vgl. Bundesregierung der Republik Österreich (2020b, 7).

⁸⁷ Vgl. WIPO (2021).

⁸⁸ Vgl. Bundesregierung der Republik Österreich (2020b, 7).

rend der Wert für 2020 119,9 % beträgt. Somit ist Österreich im Verhältnis zum angestrebten Grenzwert von 125 %, welcher für eine Qualifizierung als Innovationsführer nötig wäre, nach dem neuen EIS zurückgefallen, obwohl der Wert höher liegt als im EIS 2020 nach der alten Methode (117,5 %). Die Gründe dafür sind rückwirkende Revisionen bei den Daten und die Aufnahme neuer Indikatoren. Ob sich Österreich gegenüber 2020 verbessert oder verschlechtert hat, kann somit nicht eindeutig gesagt werden.

Insgesamt verbessert sich Österreich – ebenso wie die meisten EU-Mitgliedstaaten – kontinuierlich, was zu unterschiedlichen Interpretationen führt, je nachdem, ob die Veränderung zum eigenen normierten Wert des Vorjahrs, oder, wie im EIS 2021, der Wert mit jenem sieben Jahre zuvor verglichen wird. Die Europäische Kommission⁸⁹ kommentiert, dass Österreichs Performance relativ zur EU zurückgegangen sei. Obwohl Österreich bspw. bei der Digitalisierung über dem EU-Wert liegt und sich gegenüber 2020 deutlich verbessert hat, ist Österreich hier gegenüber der EU als Ganzes seit 2014 zurückgefallen: Lag Österreich 2014 hier noch 20,3 % über der EU, so sind es jetzt nur noch 6,2 %. Österreich hat in diesem Bereich also seinen Vorsprung verloren, was beispielhaft zeigt, wie sehr die Interpretation vom Bezugsrahmen abhängig ist.

Im Folgenden werden die EIS-Werte für das Jahr 2020 und 2021 betrachtet, wobei der EIS-Wert für 2020 mit den Indikatoren des EIS 2021 berechnet wurden. Dadurch kann die tatsächliche Veränderung Österreichs im EIS aufgezeigt werden. Der Wert Österreichs im Summary Innovation Index hat sich von 2020 auf 2021 positiv von 131,7 auf 133,6 entwickelt.⁹⁰ Dennoch verliert Österreich einen Platz im

EU-Ländervergleich, da sich Deutschland in einem größeren Ausmaß als Österreich verbessern konnte (von 131,2 auf 137,9). Werden die einzelnen Sub-Indizes betrachtet, kann Österreich eine Top-5-Platzierung in den Bereichen „*Intellectual Assets*“⁹¹ (Rang 4) und „*Finance and support*“⁹² (Rang 5) vorweisen. Aufholbedarf zeigt sich insbesondere im Bereich „*Use of information technologies*“⁹³ (Rang 14).

2.2.2 Die Position Österreichs in der Digitalisierung

Digitalisierung (DESI) und Zukunftstechnologien (*Readiness for Frontier Technologies Index*)

- DESI: Verbesserung um einen Rang auf Platz 10
 - Alle vier Teilbereiche des DESI liegen über dem EU-Durchschnitt.
- *Readiness for Frontier Technologies Index*: Österreich liegt im oberen Mittelfeld auf Platz 11.

Der digitale Wandel von Wirtschaft und Wissenschaft ist seit mehreren Jahren im Gange und wurde durch die COVID-19-Pandemie, als ein Großteil der Welt vieles in den online-Bereich verlagerte und der Internetverkehr in Ländern um bis zu 60 % zunahm,⁹⁴ deutlich beschleunigt.⁹⁵ Digitaler Distanzunterricht, Homeoffice sowie mobile Anwendungen zur Überwachung der Pandemie-Entwicklung wurden eingeführt und Forscherinnen und Forscher haben erfolgreich nach einem Impfstoff gesucht. Die Zunahme digitaler wirtschaftlicher und sozialer Aktivitäten unterstreicht, dass die Konnektivität und die Nutzung digitaler Technologien prioritäre Ziele einer modernen Wissensgesellschaft wie Österreich sein sollten.

⁸⁹ Europäische Kommission (2021c, 59).

⁹⁰ Beide Werte basieren auf den Indikatoren des EIS 2021.

⁹¹ *Intellectual Assets* setzt sich aus den Indikatoren Patent- und Markenmeldungen sowie Designanmeldungen zusammen.

⁹² *Finance and support* umfasst die Indikatoren F&E-Ausgaben des öffentlichen Sektors, Venture Capital-Ausgaben sowie direkte staatliche Finanzierung und staatliche Steuerunterstützung für F&E von Unternehmen.

⁹³ *Use of information technologies* beinhaltet den Anteil von festangestellten IKT-Spezialistinnen und -Spezialisten und der prozentuale Anteil von Unternehmen, die Schulungen zur Entwicklung oder Verbesserung der IKT-Fähigkeiten ihres Personals anbieten.

⁹⁴ Vgl. OECD (2020a).

⁹⁵ Vgl. OECD (2020b).

Auch wenn die Online-Aktivitäten nach der COVID-19-Pandemie vermutlich etwas abnehmen dürften, ist die Pandemie in vielen Bereichen ein Katalysator für die Digitalisierung. Grundlegende Prozesse in Forschung, Technologie und Innovation werden von diesem Digitalisierungsschub nicht unberührt bleiben und durch digitale Systeme und Dienste dynamisch weiterentwickelt.⁹⁶ In den kommenden Jahren wird es daher wichtig sein, digitale Kompetenzen aufzubauen und weiterzuentwickeln, um international wettbewerbsfähige Innovationen zu schaffen.

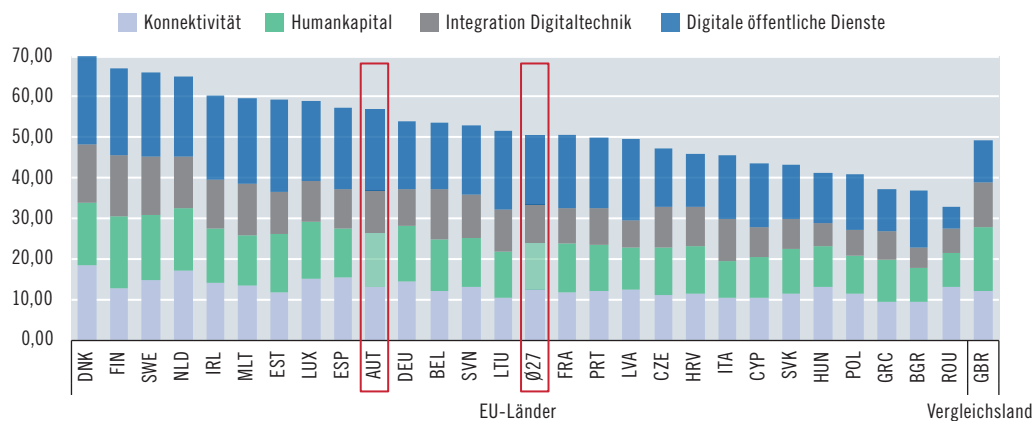
Der Stand der Digitalisierung in Österreich kann anhand mehrerer Indikatoren im EU-Ländervergleich dargestellt werden. Im Folgenden wird dabei speziell auf Österreichs Performance im *Digital Economy and Society Index (DESI)* der Europäischen Kommission⁹⁷ und im *Index Readiness for Frontier Technologies Index* der Vereinten Nationen (UN)⁹⁸ eingegangen. Letzterer Index zeigt die Fähigkeit, Zukunftstechnologien wie Künstliche Intelligenz (KI), Quantentechnologie und Internet der Dinge (IoT) anzuwenden.

Index für die digitale Gesellschaft und Wirtschaft (DESI)

Der *Index für die digitale Gesellschaft und Wirtschaft* wird jährlich von der Europäischen Kommission veröffentlicht und erfasst Indikatoren zur digitalen Leistung Europas. 2021 wurde der DESI angepasst, um die neuesten technologischen und politischen Entwicklungen zu berücksichtigen sowie den veränderten Rahmenbedingungen besser zu entsprechen, u.a. um die beiden großen politischen Initiativen zu berücksichtigen, die sich in den kommenden Jahren auf die digitale Transformation in der Europäischen Union auswirken werden, nämlich die Aufbau- und Resilienzkapazität, sowie den *Digital Decade Compass*.⁹⁹ Damit sind die für den Index verwendeten Indikatoren in den vier Hauptbereichen des *Digital Compass* lokalisiert, welche sind: i) Konnektivität, ii) Humankapital, iii) Integration digitaler Technologien und iv) digitale öffentliche Dienste.¹⁰⁰

Abbildung 2-21 zeigt die Struktur des zusammengesetzten DESI-Indexes im internationalen Vergleich,

Abbildung 2-21: Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft, 2021



Quelle: Europäische Kommission (2021e); Darstellung: iit.

⁹⁶ Vgl. OECD (2020c).

⁹⁷ Vgl. Europäische Kommission (2021e).

⁹⁸ Vgl. United Nations (2021).

⁹⁹ Vgl. Europäische Kommission (2021f).

¹⁰⁰ Vgl. Europäische Kommission (2021f).

d.h. bei Berücksichtigung der kumulierten Werte der EU-Länder auf allen vier Dimensionen. Österreich liegt mit 56,9 Punkten dabei etwas über dem EU-27-Durchschnitt (50,7) und vor großen Ländern wie Deutschland (54,1), Frankreich (50,6) und Großbritannien (49,4). Die skandinavischen Länder bleiben, wie im letzten Jahr, an der Spitze des DESI (Werte zwischen 70,1 und 66,1). Österreich konnte sich gegenüber dem Vorjahr um einen Platz auf Rang 10 verbessern¹⁰¹ und ist dadurch dem in der FTI-Strategie 2030 definierten Ziel, zu den Top 5 zu zählen, nähergekommen.¹⁰² Tatsächlich liegt Österreich in allen vier DESI-Hauptbereichen über dem jeweiligen EU-Durchschnitt. Hier zeigt sich eine Verbesserung zum Vorjahr, insbesondere in den Bereichen Konnektivität und der Integration digitaler Technologien, in denen zuvor ein unterdurchschnittlicher Wert erzielt wurde. Hervorzuheben ist insbesondere die Verbesserung in der Konnektivität. Lag Österreich vor einem Jahr noch auf dem 24. Platz, konnte es sich 2021 auf Platz 11 verbessern.¹⁰³

Fähigkeit, Zukunftstechnologien anzuwenden (Readiness for Frontier Technologies Index)

Zukunftsweisenden Technologien, welchen ein hohes Ausmaß an Grundlagen- und anwendungsorientierter F&E vorhergeht, wird ein großes Marktpotenzial zugeschrieben. So rechnen bspw. die Vereinten Nationen im Bereich der Künstlichen Intelligenz mit einer Zunahme des Marktwachstums von 16 Mrd. Dollar 2017 auf 191 Mrd. Dollar 2024.¹⁰⁴ Zu den wichtigsten zukunftsweisenden Technologien zählen dabei die Künstliche Intelligenz, Internet der Dinge, Big Data, Blockchain, 5G, 3D-Druck, Robotertechnik, Drohnentechnik, Genom-Editierung, Nanotechnologie und Photovoltaik.¹⁰⁵

Um die Fähigkeiten eines Landes, zukunftsweisende Technologien zu entwickeln, zu übernehmen, zu

nutzen und anzupassen, wird im Folgenden der *Readiness for Frontier Technologies Index 2021*¹⁰⁶ herangezogen. Der Index umfasst dabei fünf Bereiche: i) IKT-Einsatz, ii) Kompetenzen, iii) F&E-Aktivitäten, iv) Industrieaktivitäten und v) Zugang zu Finanzmitteln, wobei jeder Bereich wiederum aus zwei Indikatoren besteht. Eine Ausnahme bildet der Bereich *Zugang zu Finanzmitteln*, welcher nur aus einem Indikator besteht. Die Indikatoren der fünf Bereiche werden im Folgenden näher beschrieben:

IKT-Einsatz: Die Nutzung, Übernahme und Anpassung von zukunftsweisenden Technologien erfordern eine ausreichende IKT-Infrastruktur, zumal Internet der Dinge, Big Data und Blockchain internetbasierte Technologien sind. Dieser Sub-Index spiegelt damit das Niveau der IKT-Infrastruktur wider, wobei insbesondere zwei Aspekte der IKT-Infrastruktur berücksichtigt werden: die Verbreitung von IKT, um sicherzustellen, dass jede Person Zugang zur Infrastruktur hat, sowie die Qualität der IKT-Infrastruktur, die eine fortgeschrittenere und effizientere Nutzung ermöglicht. Für diese Zwecke werden die beiden Indikatoren Internetnutzende (als Prozentsatz der Bevölkerung) und die durchschnittliche Download-Geschwindigkeit verwendet.

Kompetenzen: Der Einsatz, die Übernahme und die Anpassung von zukunftsweisenden Technologien erfordern Menschen mit entsprechenden Fähigkeiten. Dabei sind zwei Arten von Fähigkeiten zu berücksichtigen: Fähigkeiten, die durch Bildung erworben werden, und Fähigkeiten, die am Arbeitsplatz durch praktische Ausbildung oder „*learning by doing*“ erworben werden. Das allgemeine Bildungsniveau der Bevölkerung wird mittels der erwarteten Schuljahre gemessen, während das Qualifikationsniveau auf dem Arbeitsmarkt mittels des Anteils an hochqualifizierten Beschäftigten gemessen wird.

¹⁰¹ Die Rangverbesserung um einen Platz ist unabhängig von der Methodenänderung zur Berechnung des DESI.

¹⁰² Vgl. Bundesregierung der Republik Österreich (2020b, 7).

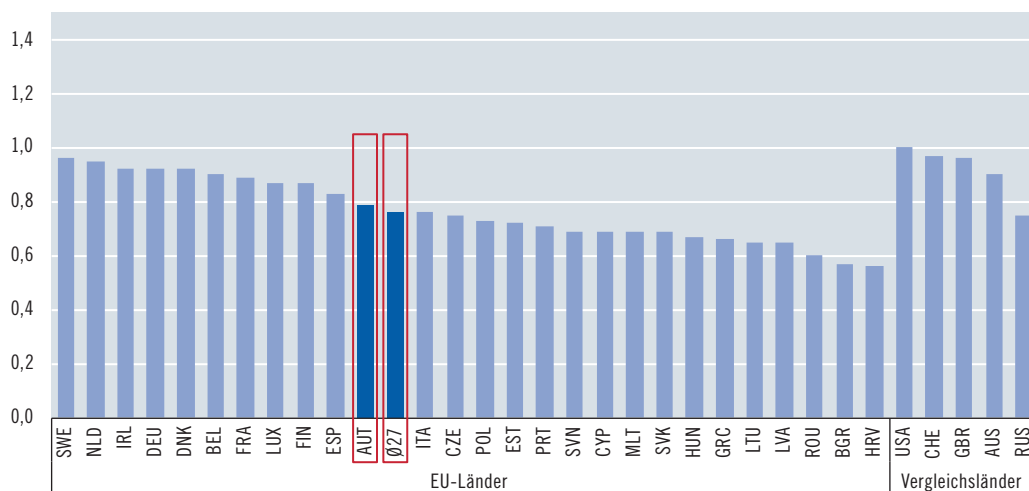
¹⁰³ Vgl. Europäische Kommission (2021g).

¹⁰⁴ Vgl. United Nations (2021).

¹⁰⁵ Siehe ÖAW, ITA und AIT (2021) für eine Technikfolgenabschätzung dieser Zukunftsthemen für Österreich.

¹⁰⁶ Vgl. United Nations (2021).

Abbildung 2-22: Readiness for Frontier Technologies Index, 2021



Quelle: United Nations (2021); Darstellung: iit.

F&E-Aktivitäten: F&E-Aktivitäten sind nicht nur für die Entwicklung zukunftsweisender Technologien erforderlich, sondern auch für ihre Anwendung und Anpassung, da diese Technologien häufig für den lokalen Einsatz angepasst oder verändert werden müssen. Die F&E-Aktivitäten werden anhand der Anzahl wissenschaftlicher Publikationen und der Anzahl angemeldeter Patente im Bereich der zukunftsweisen Technologien gemessen.

Industrieaktivitäten: Hier werden laufende Aktivitäten in einer Branche erfasst, die mit der Nutzung, Einführung und Anpassung von zukunftsweisenden Technologien zusammenhängen. Es werden dabei drei Sektoren betrachtet, die zu den „Early Adopters“ zählen, nämlich das Verarbeitende Gewerbe, wobei die Hightech-Produktion als Spitzenreiter angesehen wird, das Finanzwesen und die Informations- und Kommunikationstechnologien, die in der Regel mit anderen Technologien interagieren. Als Indikatoren werden Exportdaten über Hochtechnologieprodukte sowie über digital erbrachte Dienstleistungen herangezogen.

Zugang zu Finanzmitteln: In diesem Bereich wird die Verfügbarkeit von Finanzmitteln für den privaten Sektor bewertet. Ein besserer Zugang zu Finanzmitteln kann die Nutzung, Einführung und Anpassung von zukunftsweisenden Technologien beschleunigen.

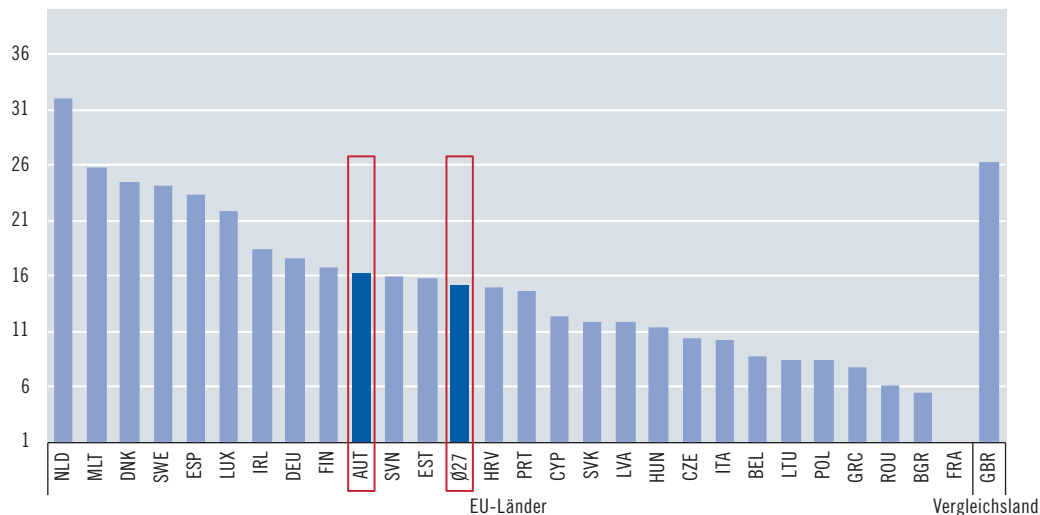
gen. Daher wird die inländische Kreditvergabe an den Privatsektor in Prozent des BIP erhoben. Dieser Indikator misst damit die von finanziellen Kapitalgesellschaften wie Finanz- und Leasinggesellschaften, Geldverleihern, Versicherungsgesellschaften, Pensionsfonds und Devisengesellschaften bereitgestellten Mittel.

In der Gesamtbetrachtung des *Readiness for Frontier Technologies Indexes 2021* (Abbildung 2-22) liegt Österreich im EU-Ländervergleich im oberen Mittelfeld auf Platz 11. Führende EU-Länder sind – auch hier – Schweden, die Niederlande und Irland. Im globalen Ländervergleich zählt Österreich mit Platz 22 (von 158 Nationen) zur Spitzengruppe, die von den USA, der Schweiz, Großbritannien und Schweden angeführt wird. Die differenzierte Betrachtung der vier Index-Bereiche zeigt, dass Österreich im EU-Vergleich am besten in den F&E-Aktivitäten (Platz 9) und dem Zugang zu Finanzmitteln (Platz 12) abschneidet. Aufholbedarf besteht beim IKT-Einsatz (Platz 16) und den Kompetenzen (Platz 17).

Internet der Dinge (IoT)

Nach der Konvergenz von Fest- und Mobilfunknetzen sowie von Telekommunikation und Rundfunk stellt das Internet der Dinge den nächsten Schritt in der

Abbildung 2-23: Benutzung von Internet der Dinge in der Bevölkerung, 2020



Anm.: Für Frankreich liegen keine Daten vor.

Quelle: Eurostat (2021a); Darstellung: iit.

Anpassung zwischen IKT und Wirtschaft und Gesellschaft dar. Diese Konvergenz kann zu weiteren wichtigen Innovationen sowie wirtschaftlichem Wachstum und sozialem Wohlstand beitragen. Die Vereinten Nationen rechnen für diesen Wirtschaftszweig mit einem Marktwachstum von 130 Mrd. Dollar im Jahr 2018 auf 1,5 Billionen Dollar im Jahr 2025.¹⁰⁷

Die Verbreitung vom IoT in der Bevölkerung wird ländervergleichend in Abbildung 2-23 dargestellt. Es wird der durchschnittliche prozentuale Anteil der Bevölkerung angegeben, der im Alltag IoT-Gegenstände in den folgenden sechs Bereichen verwenden¹⁰⁸: (i) mit dem Internet verbundene Thermostate, Stromzähler, Lampen, Steckdosen oder andere mit dem Internet verbundene Lösungen für das Energiemanagement im Haus, (ii) mit dem Internet verbundene Hau-

salarmssysteme, Rauchmelder, Sicherheitskameras, Türschlösser oder andere mit dem Internet verbundene Sicherheitslösungen für das Haus, (iii) mit dem Internet verbundene Haushaltsgeräte wie Staubsaugerroboter, Kühlschränke, Öfen, Kaffeemaschinen, (iv) virtuelle Assistenten in Form eines intelligenten Lautsprechers oder einer App, (v) Internet über ein internetfähiges Fernsehgerät in der Wohnung für private Zwecke, (vi) Internet über eine Spielkonsole mit Internetanschluss.¹⁰⁹ Für jeden Bereich gibt Eurostat den Anteil der Bevölkerung an, der das jeweilige Segment des IoT verwendet. Die Werte in Abbildung 2-23 sind das arithmetische Mittel über alle sechs prozentualen Angaben.

Insgesamt zeigt sich, dass das Internet der Dinge noch nicht flächendeckend bei den Endverbrauche-

¹⁰⁷ United Nations (2021); Für Europa, Deutschland und Österreich rechnet statista mit einem Marktvolumen im Jahr 2027 von 6,70 Mrd., 1,776 Mrd. und 0,166 Mrd. €: <https://de.statista.com/outlook/tmo/internet-der-dinge/europa>; <https://de.statista.com/outlook/tmo/internet-der-dinge/deutschland>; <https://de.statista.com/outlook/tmo/internet-der-dinge/oesterreich> (abgerufen am 01.04.2022, 09:15).

¹⁰⁸ Neben den im Text erwähnten sechs Bereichen wurde auch der Einsatz von IoT in den folgenden Bereichen abgefragt: mit dem Internet verbundenes Heim-Audio-System und intelligente Lautsprecher; Nutzung des Internets auf einem Smart TV, Spielkonsole, Heim-Audio-System oder Smart Speakern; Verwendung von einer Smart-Watch, Fitness-Armband, Sicherheits-Tracker, mit dem Internet verbundene Brille oder Kopfhörer, Accessoires, Kleidung oder Schuhe; mit dem Internet verbundene Geräte zur Überwachung von Blutdruck, Blutzucker, Körpergewicht oder andere verbundene Geräte aus dem Bereich Gesundheit bzw. medizinische Vorsorge; mit dem Internet verbundenes Spielzeug, z. B. Roboterspielzeug (einschließlich Lernspielzeug) oder intelligente Puppen; Verwendung eines Pkw mit eingebauter drahtloser Internetverbindung.

¹⁰⁹ Vgl. Eurostat (2021b).

rinnen und Endverbrauchern angekommen ist. Im EU-Durchschnitt liegt der Wert bei nur rund 15,2 % und verdeutlicht das Marktwachstumspotenzial in Europa. Spitzenreiter im Ländervergleich sind die Niederlande (32 %), Großbritannien (26,3 %) und Malta (25,8 %). Österreich rangiert mit 16,3 % im oberen Mittelfeld (EU-27: Platz 10) knapp über dem EU-Durchschnitt. IoT in den Bereichen Energiemanagement im Haus, Sicherheitslösungen für das Haus oder mit dem Internet verbundene Haushaltsgeräte werden in Österreich bisher wenig genutzt (zwischen 4–5 %). Die höchsten Werte werden für internetfähige Fernsehgeräte (46 %) und Spielekonsolen (21 %) erreicht.

Gründe für die niedrige Verbreitung von IoT in Österreich liegen einerseits in Sicherheitsbedenken und andererseits einem als niedrig empfundenen Mehrwert der IoT-Produkte. 53 % der Bevölkerung in Österreich sehen keine Notwendigkeit, IoT-Geräte oder -Systeme zu verwenden, und 31 % haben Bedenken hinsichtlich der Privatsphäre und des Schutzes personenbezogener Daten, die bei der Verwendung dieser Geräte oder Systeme gesammelt werden.¹¹⁰

Künstliche Intelligenz (KI)

Künstliche Intelligenz:

- Der Anteil an Unternehmen mit mindestens einer KI liegt unter dem EU-27-Durchschnitt (Platz 22).
- Der wissenschaftliche Output (Publikationen) im Bereich KI liegt im oberen Mittelfeld (Platz 8).

Der Begriff Künstliche Intelligenz (KI) beschreibt Maschinen, die menschenähnliche kognitive Prozesse wie zum Beispiel Lernen, Verstehen, Interagieren und Argumentieren ausführen können. KI wird als ein

wichtiger Motor zur Erhöhung der Produktivität und des Wirtschaftswachstums angesehen, da die Effizienz bei der Erledigung von Aufgaben erhöht und Entscheidungsprozesse durch die Analyse großer Datenmengen erheblich verbessert werden. Zudem hat KI das Potenzial, durch die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen neue Märkte und Industrien hervorzubringen.¹¹¹ KI war in den letzten Jahren führend beim Setzen neuer Technologietrends und wird es voraussichtlich auch in den kommenden Jahren sein.¹¹² Die Verwendung von KI in Unternehmen und die Innovationsfähigkeit in diesem Bereich können daher als Indikatoren für die zukünftige Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit eines Landes herangezogen werden.

Abbildung 2-24 zeigt den Anteil von Unternehmen, die im Jahr 2020 mindestens eine der folgenden KI-Anwendungen verwendet haben: (i) Chat-Dienste, bei denen ein Chatbot oder ein virtueller Agent der Kundin bzw. dem Kunden antwortet, (ii) interne Analysen von Big Data mit Hilfe maschinellen Lernens (z.B. *Deep Learning*), (iii) interne Analysen von Big Data mit Hilfe von natürlicher Sprachverarbeitung, natürlicher Spracherzeugung oder Spracherkennung, sowie (iv) Einsatz von Servicerobotern (z.B. für Überwachung, Reinigung, Transport). Einbezogen werden alle Unternehmen (ohne den Finanzsektor) mit mindestens zehn Beschäftigten. Insgesamt fällt der Anteil der Unternehmen, die mindestens eine KI verwenden, in der EU mit durchschnittlich 7,6 % noch sehr gering aus. In Österreich setzen nur rund 5 % der Unternehmen mindestens eine KI ein. Damit liegt Österreich unter dem EU-27-Durchschnitt auf Platz 22. Einen mehr als viermal so hohen Prozentsatz wie Österreich verzeichnet Irland, das im EU-27-Vergleich deutlich an der Spitze liegt, gefolgt von Malta (18 %), Finnland (12 %) und Dänemark (11 %).

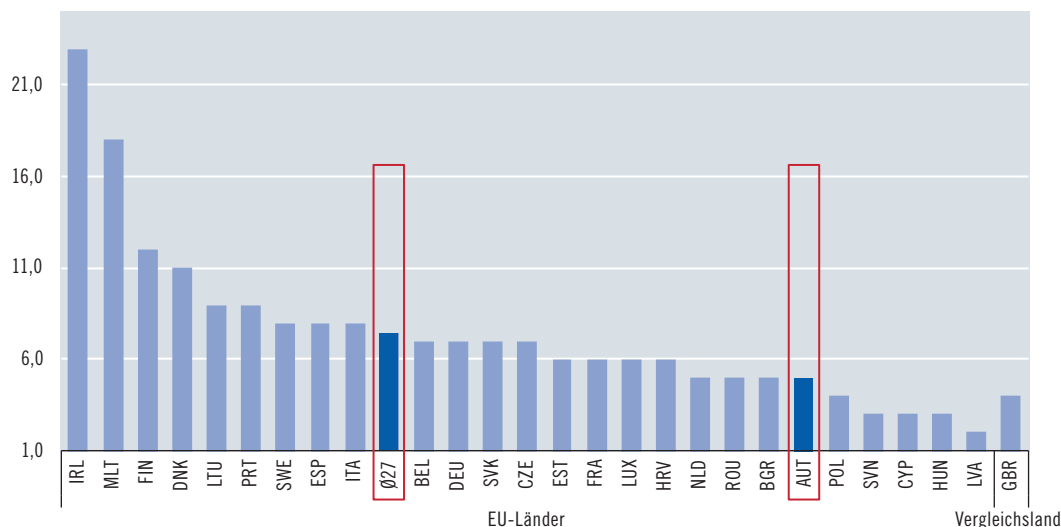
Ein Indikator für die Forschungsaktivitäten eines

¹¹⁰ Vgl. Eurostat (2021c).

¹¹¹ Vgl. Szczepanski (2019).

¹¹² Vgl. World Economic Forum (2019).

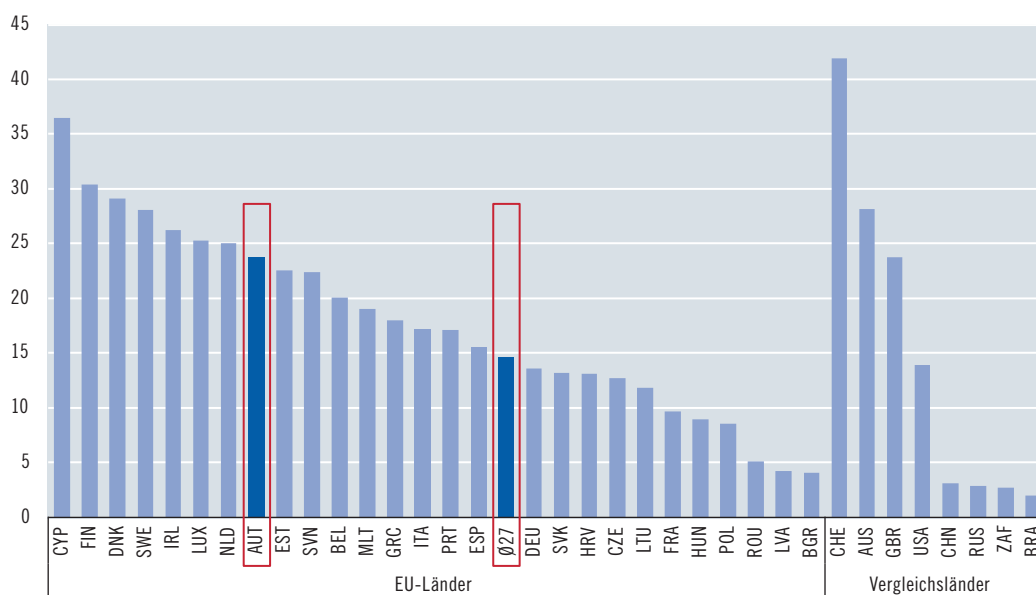
Abbildung 2-24: Prozentualer Anteil von Unternehmen mit mindestens einer KI im Einsatz, 2021



Anm.: Für Griechenland liegen keine Daten vor.

Quelle: Eurostat (2021a); Darstellung: iit.

Abbildung 2-25: Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen im Bereich KI pro 1 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner, 2020



Quelle: Scopus (2021); Darstellung: iit.

Landes im Bereich KI sind die wissenschaftlich zitierbaren Publikationen. Abbildung 2-25 zeigt das Ergebnis einer bibliometrischen Analyse, die auf Basis der Publikationsdatenbank von *Scopus*¹¹³ durchgeführt wurde.

Auf *Scopus* wurden mit den Schlagwörtern „ai“ und „artificial intelligence“ alle Publikationen im Jahr 2020 identifiziert, die als wissenschaftlicher Artikel, Review, Buch, Buchkapitel, Note, Short Survey oder Letter veröffentlicht wurden. Es zeigt sich, dass

¹¹³ Vgl. Scopus (2021).

Österreich bezüglich der KI-Forschung im EU-Ländervergleich eine bessere Position einnimmt als beim Einsatz von KI im Unternehmensalltag. Das Land liegt mit rund 24 Publikationen pro einer Million Einwohnerinnen und Einwohner auf Platz 8 im oberen Mittelfeld vor Wissenschaftsnationen wie Deutschland, Großbritannien oder den USA. Führend ist Zypern, gefolgt von den skandinavischen Ländern. Im globalen Ländervergleich ist die Schweiz mit rund 42 Publikationen pro einer Million Einwohnerinnen und Einwohner mit Abstand vorne.¹¹⁴

Quantentechnik

Quantentechnik

Spitzenplatzierungen bei

- der Anmeldung von Patenten (Platz 2) und
- wissenschaftlichen Publikationen (Platz 3)

Das Feld der Quantentechnik ist bisher dadurch charakterisiert, dass es hauptsächlich der akademischen Forschung vorbehalten war. In den letzten 5–10 Jahren gibt es jedoch zunehmend Bestrebungen und Initiativen, die Quantentechnologie soweit voranzubringen, dass mit ihrer Hilfe neue Produkte entwickelt werden können und so zum Wirtschaftswachstum beigetragen wird.¹¹⁵ Zu diesem Zweck hat die Europäische Kommission im Jahr 2018 das „Quantum Flagship“-Programm mit einem Volumen von 1 Mrd. € und einer zehnjährigen Laufzeit initiiert.¹¹⁶ Eine der bekanntesten Entwicklungen der Quantenforschung sind Quantencomputer, die Quantenberechnungen durchführen können. Quan-

tenberechnungen sind eine der weitreichendsten und anspruchsvollsten Quantentechnologien. Auf der Grundlage von Quantenbits (diese können gleichzeitig die Zustände Null und Eins einnehmen) und instantanen Korrelationen im gesamten Quantencomputer kann eine große Zahl von Berechnungen gleichzeitig stattfinden, die mit der Anzahl vom Quantenbits exponentiell wächst. Dadurch können Probleme gelöst werden, die selbst die leistungsstärksten heutigen Supercomputer niemals bewältigen würden.¹¹⁷ Zudem dürften Entwicklungen und Innovation im Bereich der Quantentechnik einen Schub für Innovationen in anderen zukunftsweisen Technologien, wie zum Beispiel der KI oder dem autonomen Fahren, zur Folge haben.

Die Innovations- und Leistungsfähigkeit eines Landes im Bereich der Quantentechnik wird mit Hilfe einer Patentanalyse und einer bibliometrischen Analyse quantifiziert. Für die Patentanalyse werden mit Hilfe von *Cooperative Patent Classification Codes* (CPC-Codes) und Schlüsselwörtern die beim Europäischen Patentamt¹¹⁸ angezeigten Patente herausgefiltert. Für die Analysen werden CPC-Codes und Schlüsselwörter aus vier verschiedenen Bereichen der Quantenforschung verwendet¹¹⁹: *Quantum Computing*, *Quantum Key Distribution*, *Entanglement* und *Cold Atom Interferometry*.¹²⁰

Abbildung 2-26 zeigt die Anzahl der Patente über alle vier Bereiche der Quantenforschung pro 10.000 F&E-Beschäftigte (gemessen in VZÄ). Da Patentanmeldungen in der Regel 18 Monate nach dem Anmeldetag beim Europäischen Patentamt veröffentlicht werden, wurde für die Patentanalyse das Jahr 2019

114 Zypern führt das Ranking an, da das Land zum einen eine niedrige Einwohnerzahl hat und zum anderen die Universität von Nikosia sich stark auf die Erforschung von Zukunftstechnologien spezialisiert hat. Unter anderem wurde das *Institute for the Future* (IfF) gegründet, das sich auf drei große Forschungs- und Studienbereiche konzentriert: Erweiterte und virtuelle Realität, künstliche Intelligenz und Blockchain-/Kryptowährungstechnologien (siehe <https://www.timeshighereducation.com/cn/world-university-rankings/university-nicosia>).

115 Vgl. Travagnin (2019).

116 Vgl. Europäische Kommission (2021h).

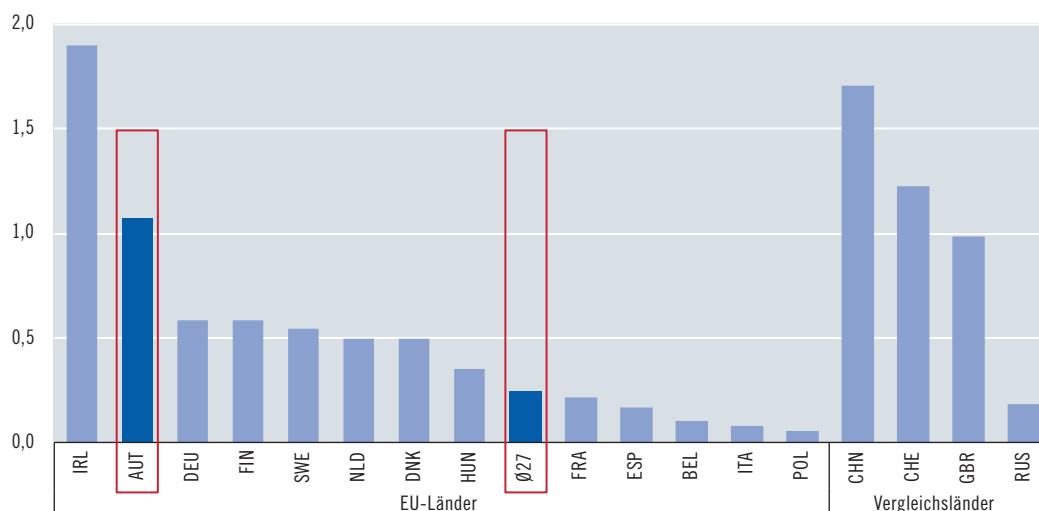
117 Vgl. Europäische Kommission (2021h).

118 Vgl. Europäisches Patentamt (2021).

119 Die für die Patentanalyse verwendeten CPC-Codes und für die bibliometrische Analyse verwendeten Schlüsselwörter orientieren sich an vom Joint Research Center durchgeführten Analyse (Vgl., Travagnin, 2019).

120 Vgl. Europäische Kommission (2021h).

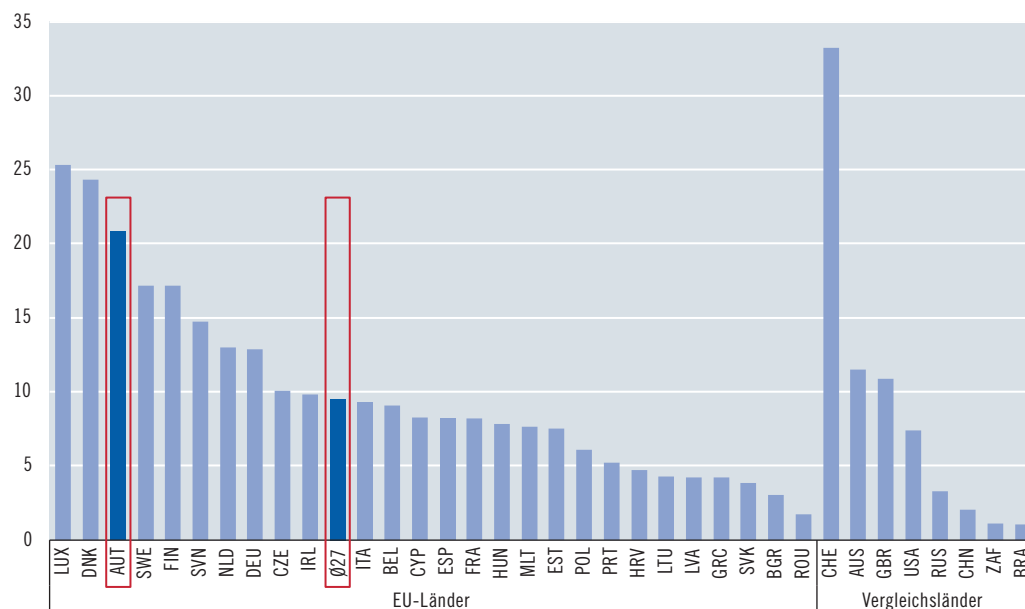
Abbildung 2-26: Patente im Bereich Quantentechnik pro 10.000 F&E-Beschäftigte, 2019



Anm.: Bulgarien, Malta, Kroatien, Zypern, Griechenland, Rumänien, Luxemburg, Slowakei, Slowenien, Litauen, Tschechien, Estland, Portugal, Lettland, Brasilien und Südafrika haben im Jahr 2019 keine Patente angemeldet. Für die Vereinigten Staaten und Australien konnte der Wert der Patente aufgrund fehlender F&E-Personalangaben nicht normiert werden.

Quelle: Europäisches Patentamt (2021); Darstellung: iit.

Abbildung 2-27: Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen im Bereich Quantenforschung pro 1 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner, 2020



Quelle: Scopus (2021); Darstellung: iit.

gewählt. Österreich belegt mit einem fast dreimal so hohen Wert wie der EU-27-Durchschnitt eine Spitzenposition hinter Irland und vor Großbritannien. Im internationalen Vergleich liegt Österreich hinter Ir-

land, China und der Schweiz.¹²¹

Eine führende Rolle nimmt Österreich auch bei der Anzahl an wissenschaftlichen Publikationen im Bereich der Quantenforschung ein. Abbildung 2-27

¹²¹ Die USA haben mit 488 Patenten den zweithöchsten absoluten Wert hinter China. Allerdings liegen für die USA keine Daten

zeigt das Ergebnis einer bibliometrischen Analyse für das Jahr 2020, die mit Hilfe der Publikationsdatenbank *Scopus* durchgeführt wurde. Einbezogen werden Publikationen, die als wissenschaftlicher Artikel, Review, Buch, Buchkapitel, Note, Short Survey oder Letter veröffentlicht wurden.¹²² Hier liegt Österreich mit ca. 20 Publikationen pro einer Million Einwohnerinnen und Einwohner auf dem dritten Platz hinter Luxemburg und Dänemark. Dieser Wert ist mehr als doppelt so hoch wie der EU-Durchschnitt. Im globalen Ländervergleich wird Österreich nur noch vom Spitzenreiter Schweiz überholt und liegt damit auch vor großen Wissenschaftsnationen wie den USA.

2.2.3 Österreichs Innovationsfähigkeit

Grundvoraussetzung für die Entwicklung neuer innovativer Produkte und Dienstleistungen ist die Innovationsfähigkeit eines Landes. Für dessen Bestimmung wird die Methodik des Innovationsfähigkeitsindikators des *Instituts für Innovation und Technik* (iit) angewendet.¹²³ Im Gegensatz zu den oben dargestellten globalen Innovationsindizes GII und EIS wird mit dem iit-Indikator die Innovationsfähigkeit von den Innovationsleistungen (z.B. Patente) isoliert. 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 zusammenzuführen, im Indikator berücksichtigt. Der iit-Innovationsfähigkeitsindikator erfasst vier Themenbereiche bzw. Säulen:

- **Humankapital:** Das Wissen der Menschen, insbesondere der arbeitenden Menschen
- **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

Anders als im Forschungs- und Technologiebericht 2021 wird dieses Jahr nicht auf das Strukturkapital eingegangen, da COVID-19-bedingt die Daten des ursprünglich für 2020 geplanten *European Work Condition Survey* (EWCS)¹²⁴ nicht vorliegen. Der EWCS wird alle fünf Jahre erhoben und ermöglicht einen EU-Vergleich des Strukturkapitals durch die Analyse der Lern- und Kreativitätsförderlichkeit der Arbeitsorganisation in Unternehmen und Verwaltungen. Im Forschungs- und Technologiebericht 2021 wurden beihilfsmäßig zwei Indikatoren aus dem *Executive Opinion Survey* des WEF herangezogen. Da zu diesen Indikatoren ebenfalls keine neuen Daten vorliegen, werden auch diese hier nicht berücksichtigt.

Humankapital

Talente

- **IMD World Talent Ranking:** Platz 4 im EU-Vergleich (keine Veränderung)
- Der Anteil 25- bis 64-Jähriger mit einem Abschluss im Tertiärbereich liegt unter dem EU-Durchschnitt.
- Zweithöchster Anteil an MINT-Graduierten in der EU
- Überdurchschnittlicher Anteil 25- bis 64-Jähriger mit Teilnahme an Weiterbildungen (Platz 9)

Das Humankapital eines Landes ist eng verbunden mit seiner Forschungsleistung und Innovationsfähigkeit, d.h. je mehr Humankapital vorhanden ist,

zu den F&E-Beschäftigten vor, weshalb keine Normierung vorgenommen werden konnte.

122 Vgl. Scopus (2021). Verwendete Schlagwörter: qbit; qbits; qubit; qubits; quantum computer; quantum computers; quantum computation; quantum computations; quantum memory; quantum memories; quantum error correction; quantum simulation; quantum simulations; quantum key distribution; qkd; quantum cryptography; photon; photons; photonic; entangled; or entanglement; entangling; entangle; cold atom; atom; atoms; atomic; interferometer; interferometry.

123 Vgl. Hartmann et al. (2014).

124 Vgl. Eurofound (2021).

desto größer ist das Potenzial, einschlägige Forschung und weitreichende Innovationen zu schaffen. Das Humankapital definiert sich als der Gesamtbestand an Kenntnissen und Fähigkeiten in der Bevölkerung, die im Wertschöpfungsprozess eingesetzt werden können. Dazu zählen sowohl formelle Bildungsqualifikationen als auch informelle Kenntnisse und Fertigkeiten.

Der Stand des Humankapitals Österreichs im EU-Ländervergleich wird anhand von vier Indikatoren betrachtet: i) dem *IMD World Talent Ranking* (WTR), ii) dem prozentualen Anteil der 25- bis 64-Jährigen mit einem Abschluss im Tertiärbereich, iii) dem prozentualen Anteil der Graduierten in MINT-Fächern und iv) dem prozentualen Anteil der 25- bis 64-Jährigen mit einer Teilnahme an Weiterbildung.

Abbildung 2-28 stellt das *IMD World Talent Ranking* (WTR) für das Jahr 2021 dar.¹²⁵ Das WTR quantifiziert den Status und die Entwicklung von Kompetenzen, die für Unternehmen und die Wirtschaft notwendig sind, um eine langfristige Wertschöpfung zu erzielen. Hierzu werden Indikatoren aus drei Hauptbereichen¹²⁶ herangezogen, die die Entwicklung, Bindung und Anwerbung von hochqualifizierten Arbeitskräften im In- und Ausland messen. Die Besonderheit des WTR ist, dass nicht nur „harte“ Daten (z.B. öffentliche Bildungsausgaben), sondern auch „weiche“ Faktoren eine Rolle spielen, die die wahrgenommene Qualität von Bildungsinvestitionen analysieren (z.B. Managementausbildung). Österreich liegt im *IMD World Talent Ranking* auf dem vierten Rang im EU-Vergleich und verfehlt damit knapp das in der FTI-Strategie 2030 angestrebte Ziel, zu den besten Top 3 zu gehören.¹²⁷ In diesem Jahr konnte sich Schweden an die Spitze des EU-Rankings setzen, gefolgt von Luxemburg und Dänemark. Im weltweiten Vergleich liegt die Schweiz nach wie vor an der Spitze und Österreich belegt unverändert den sechsten Rang.

Beim zweiten Humankapital-Indikator zeigt sich, dass die Gesamtbeteiligung an tertiärer Bildung in Österreich von 33,8 % im Jahr 2019 auf 34,2 % im Jahr 2020 gesteigert werden konnte. Diese Steigerung resultiert aus einem höheren Anteil an Bachelor- und Masterabschlüssen. Der Anteil an Promotionen liegt unverändert bei 1,2 % und der Anteil an kurzzeitigen tertiären Bildungsgängen sank um 0,3 Prozentpunkte. Trotz der Steigerung an Abschlüssen im Tertiärbereich wurde Österreich von Slowenien im EU-27-Ländervergleich (Abbildung 2-29) überholt und liegt mit Platz 14 unter dem EU-Durchschnitt (EU-27: 37,6 %). Der Vergleich Österreichs mit anderen EU-Ländern ist allerdings nur bedingt aussagekräftig, da strukturelle Unterschiede im Bildungssystem dazu beitragen, dass ein vergleichsweise geringer Bevölkerungsanteil einen Hochschulabschluss hat. In Österreich, wie auch in Deutschland und der Schweiz, spielt die duale Berufsausbildung eine zentrale Rolle für die Ausbildung von Fachkräften, welche außerhalb des akademischen Systems erfolgt. Im Vergleich mit diesen beiden Ländern liegt Österreich mit drei Prozentpunkten vor Deutschland, aber deutlich hinter der Schweiz (45,3 %). Differenziert nach Abschlüssen zeigen sich große Unterschiede zwischen Österreich und Deutschland. Während der Anteil an Promotionen und der Anteil an Masterabschlüssen noch vergleichbar sind, verzeichnet Österreich einen hohen Anteil an kurzzeitigen tertiären Bildungsgängen (15,2 %). Dieser Anteil ist in Deutschland fast null (0,6 %). Folglich liegt der Anteil an Bachelorabschlüssen in Österreich deutlich unter jenem von Deutschland (4,5 % vs. 17,0 %).

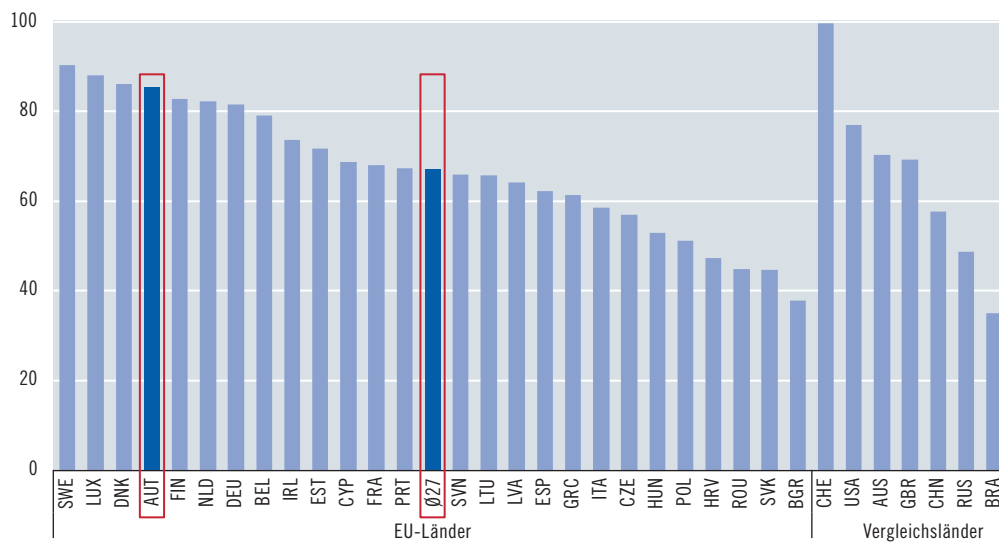
Ein anderes Bild zeigt sich bei den Graduierten in MINT-Fächern. Im Zuge der anhaltenden digitalen Transformation in allen Bereichen der Wirtschaft und Gesellschaft ist dieser Indikator von Bedeutung, basierend auf der Annahme, dass ein hoher Wert mit

¹²⁵ Vgl. IMD World Competitiveness Center (2021).

¹²⁶ Investitionen in und die Entwicklung von einheimischen Talenten, Attraktivität für ausländische Talente und die Verfügbarkeit von Fähigkeiten und Kompetenzen im Talentpool.

¹²⁷ Vgl. Bundesregierung der Republik Österreich (2020b, 7).

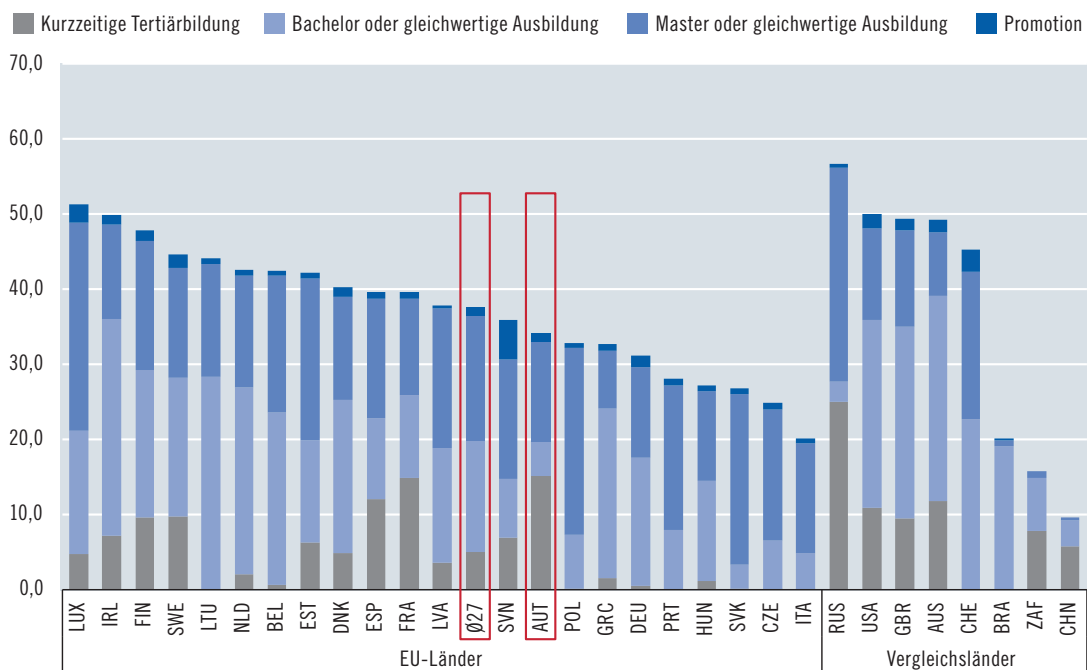
Abbildung 2-28: IMD World Talent Ranking, 2021



Anm.: Für Malta sind keine Daten vorhanden.

Quelle: IMD World Competitiveness Center (2021); Darstellung: iit.

Abbildung 2-29: Prozentualer Anteil 25- bis 64-Jähriger mit einem Abschluss im Tertiärbereich, 2020



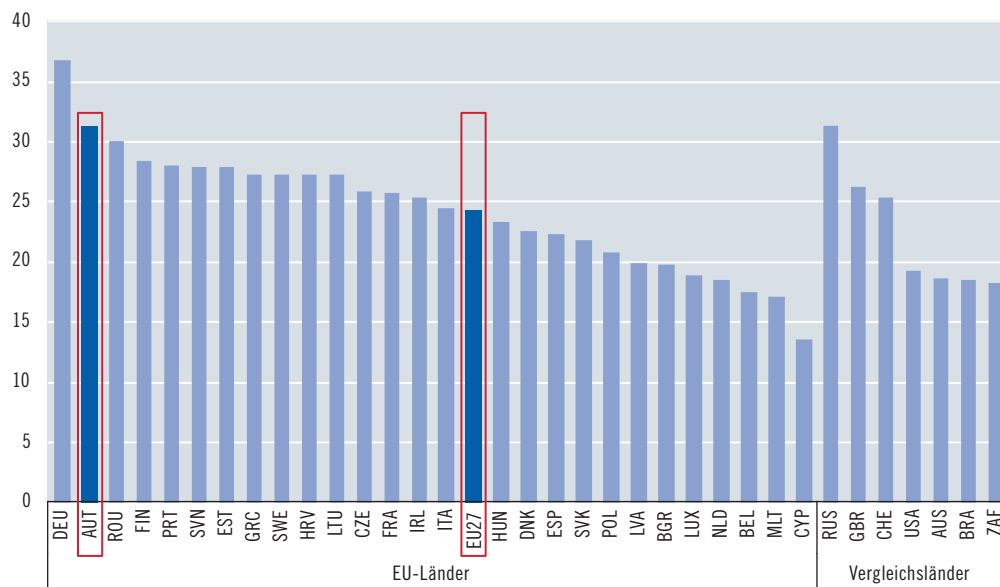
Anm.: Für Dänemark (2019), Brasilien (2018), Russland (2018) und China (2010) wurden die neuesten Zahlen verwendet. Für Bulgarien, Zypern, Kroatien, Malta und Rumänien sind keine Angaben vorhanden.

Quelle: OECD (2021a); Darstellung: iit.

einem hohen technologiebasierten Innovationspotenzial einhergeht. Wie Abbildung 2-30 veranschaulicht, liegt Österreich mit 31,4 % MINT-Graduierten an zweiter Stelle hinter Deutschland (36,8 %). Tat-

sächlich verspricht dieser hohe Wert nachhaltig positive Aussichten für die zukünftige Innovationsfähigkeit des Landes. In der FTI-Strategie 2030 ist unter Ziel 3 festgehalten, den Anteil der MINT-Graduierten

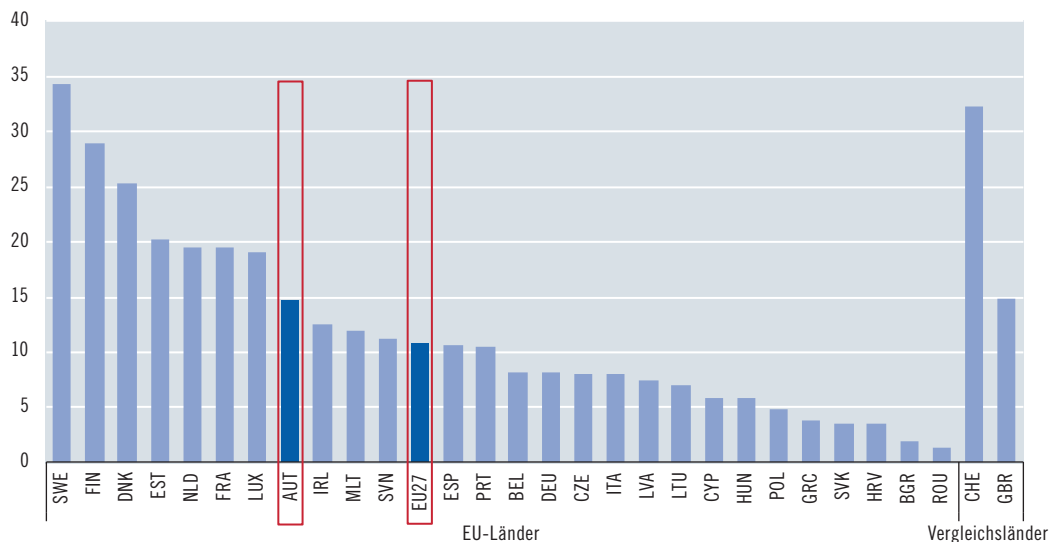
Abbildung 2-30: Anteil der Graduierten in MINT-Fächern, 2019



Anm.: Die Werte für Spanien stammen aus 2018. Für China liegen keine Daten vor.

Quelle: UNESCO (2021); Darstellung: iit.

Abbildung 2-31: Prozentualer Anteil 25- bis 64-Jähriger mit Teilnahme an Weiterbildung, 2021



Anm.: Für Brasilien, China, Russland, die USA, Australien und Südafrika liegen keine Daten vor.

Quelle: Europäische Kommission (2021i); Darstellung: iit.

um 20 % steigern zu wollen.¹²⁸ Österreich konnte bereits einen leichten Anstieg des Anteils an MINT-Graduierten zwischen den Jahren 2018 (31,03 %) und 2019 (31,40 %) erreichen, die Entwicklung scheint damit in die richtige Richtung zu gehen.

Einen weiteren Indikator des Humankapitals stellt der prozentuale Anteil der 25- bis 64-jährigen, die an einer Weiterbildung teilnehmen, dar (Abbildung 2-31). Angesichts der bereits oben angesprochen digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft und

¹²⁸ Vgl. Bundesregierung der Republik Österreich (2020b, 7).

auch des Trends zu längeren Erwerbsbiografien wird die Bereitschaft zum lebenslangen Lernen immer wichtiger. Folglich wächst auch die Bedeutung der formalen, nicht-formalen und informellen Weiterbildung. Österreich liegt hier über dem EU-Durchschnitt in den Top-10 und vor großen Nationen wie Deutschland. Führend sind hier wieder die skandinavischen Länder Schweden, Finnland und Dänemark, die mit Werten zwischen 34,3 % und 25,3 % deutlich über dem österreichischen Wert liegen (14,7 %).

Komplexitätskapital

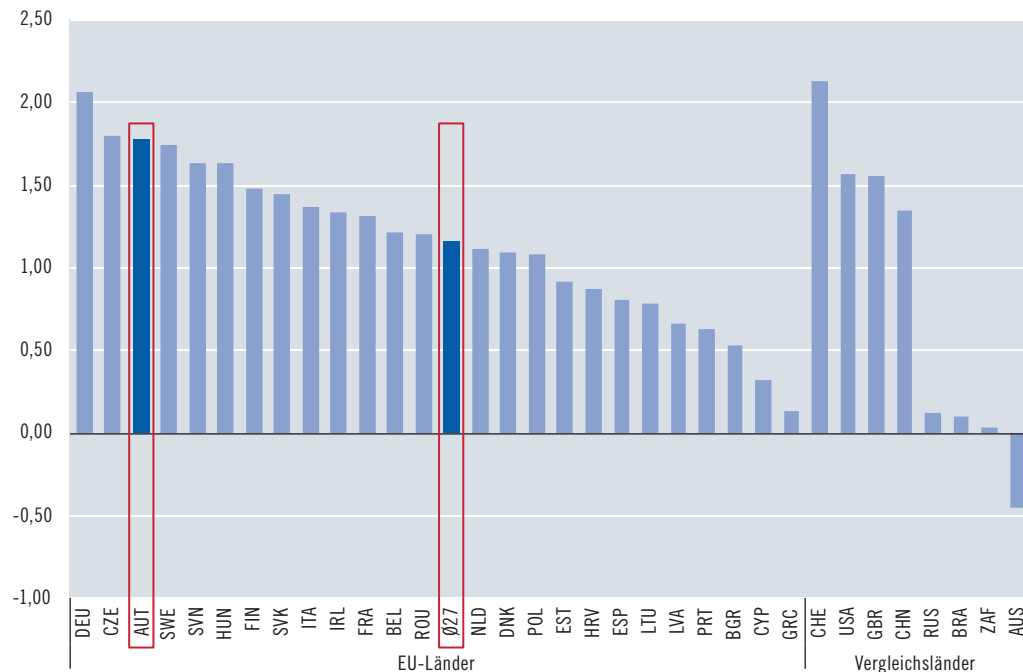
Komplexitätskapital

- Die Wirtschaft in Österreich ist durch eine sehr hohe Komplexität gekennzeichnet (Platz 3).
- Leichte Verschlechterung um einen Rang gegenüber dem Vorjahr im *Economic Complexity Index (ECI)*

Länder mit hoher Komplexität verfügen über eine Reihe hochentwickelter, spezialisierter Fähigkeiten und sind daher in der Lage, eine hoch diversifizierte Reihe komplexer Produkte herzustellen. Neben dem Humankapital ist damit das Komplexitätskapital ein weiterer Indikator für die Innovationsfähigkeit eines Landes.

Das Komplexitätskapital wird in der Folge anhand des *Economic Complexity Index (ECI)* gemessen.¹²⁹ Mittels dieses Indexes wird nicht nur die absolute Zahl der im Land hergestellten und exportierten Produkte betrachtet, sondern insbesondere auch beleuchtet, wie komplex und vielfältig diese Produkte sind. Steigt die Anzahl komplexer Produkte am gesamten Exportvolumen eines Landes, so steigt auch der Wert der wirtschaftlichen Komplexität. Auf der anderen Seite sinkt der Wert, wenn die Zahl der Länder steigt, die ebenfalls dieses Produkt exportieren. Der ECI wird anhand von Exportdaten berechnet und ist auf Werte zwischen -2,5 und +2,5 normiert.

Abbildung 2-32: Wirtschaftliche Komplexität, 2019



Anm.: Für Luxemburg und Malta sind keine Angaben vorhanden.

Quelle: The Growth Lab at Harvard University (2021); Darstellung: iit.

¹²⁹ Vgl. The Growth Lab at Harvard University (2021).

Abbildung 2-32 zeigt die wirtschaftliche Komplexität im Ländervergleich für das Jahr 2019. Wie in den vorherigen Jahren ist die Wirtschaft in Österreich durch eine sehr hohe Komplexität gekennzeichnet.¹³⁰ Im EU-Ländervergleich belegt Österreich den dritten Platz hinter Deutschland und Tschechien. Österreich verlor den zweiten Platz aus dem Vorjahr an Tschechien, da der Indexwert von 1,80 auf 1,77 gesunken ist, während Tschechien seinen Indexwert nahezu konstant halten konnte (-0,0005). Auch das führende Deutschland weist einen niedrigeren Wert als im Vorjahr auf, allerdings fällt der Verlust nicht so stark wie für Österreich aus (2018: 2,09 und 2019: 2,07). Im globalen Ländervergleich liegt Österreich noch hinter der Schweiz (2,13), aber vor den großen Volkswirtschaften USA (1,57) und China (1,35).

Beziehungskapital

Beziehungskapital

- Hohe Anzahl von Kooperationen von KMU mit anderen Unternehmen, Österreich liegt auf Platz 4.
- Sehr gute Platzierung bei den gemeinsamen Publikationen öffentlicher und privater Partnerinnen und Partner, Österreich ist auf Platz 3.
- Durchschnittliche Arbeitsplatzmobilität von Beschäftigten in Wissenschaft und Technologie

Der Austausch und die Kooperationen mit externen Partnerinnen und Partnern sind entscheidende Faktoren im Innovationsprozess. Ein gutes Netzwerk von Unternehmen mit anderen Unternehmen oder Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen kann

die Forschungseffizienz erhöhen und die Entwicklungszeit von neuen bzw. verbesserten Produkten (Technologien) beschleunigen.

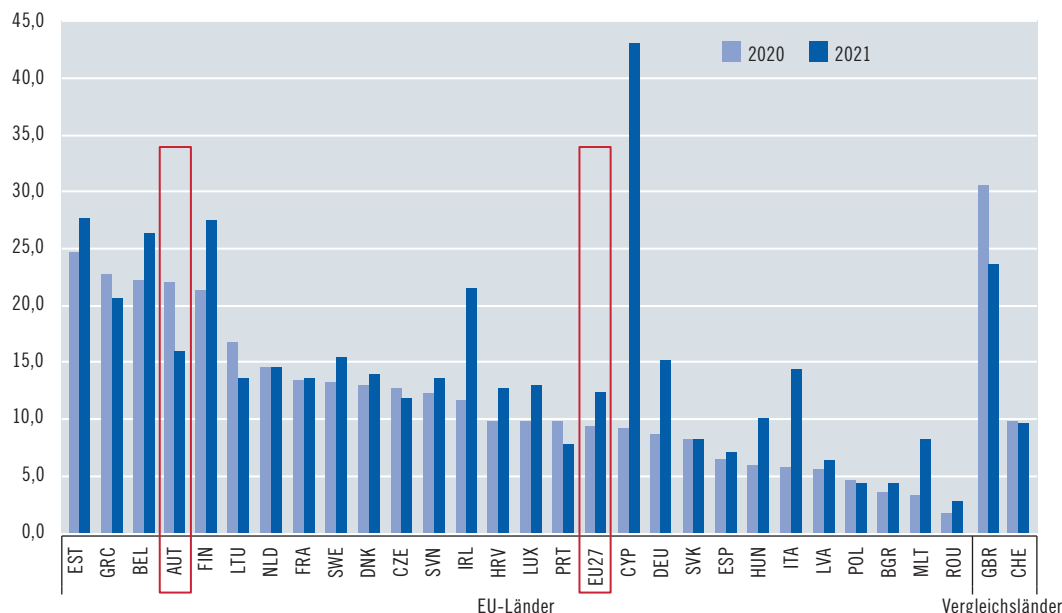
Um das Beziehungskapital Österreichs abzubilden und mit dem Beziehungskapital anderer EU-Länder vergleichen zu können, wird näher auf folgende Indikatoren eingegangen: i) die Anzahl der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) mit Kooperationsbeziehungen über Innovationsaktivitäten mit anderen Unternehmen oder Einrichtungen, ii) die Anzahl der kooperativen öffentlich-privaten Forschungsveröffentlichungen mit in- und ausländischer Beteiligung und iii) die Arbeitsplatzmobilität von Beschäftigten in Wissenschaft und Technologie.

Abbildung 2-33 zeigt die Antworten auf die Frage, in welchem Maße innovierende kleine und mittlere Unternehmen mit anderen Partnerinnen bzw. Partnern im Innovationsprozess kooperieren. Dieser Indikator misst, inwieweit KMU an der Innovationszusammenarbeit beteiligt sind. Komplexe Innovationen, insbesondere im IKT-Bereich, hängen oft von der Fähigkeit ab, auf verschiedene Informations- und Wissensquellen zurückzugreifen oder bei der Entwicklung einer Innovation zusammenzuarbeiten. Dieser Indikator misst den Wissensfluss zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen und Unternehmen sowie zwischen Unternehmen. Der Indikator ist auf KMU beschränkt, da fast alle Großunternehmen bereits an einer Innovationszusammenarbeit beteiligt sind.¹³¹ Österreich liegt im Jahr 2020 auf dem vierten Platz vor großen Nationen wie Deutschland und Frankreich und über dem EU-Durchschnitt.¹³² Werden die Daten für das Jahr 2021 zugrunde gelegt, belegt Österreich den siebten Platz. Teilweise zeigen sich

¹³⁰ Produkte des Maschinenbaus – darunter Maschinen zur Gummi- und Kunststoffverarbeitung sowie Kalandern und andere Rollmaschinen –, Messgeräte, Seren und Impfstoffe sowie Automobile und Teile davon, sind Produkte mit hoher Komplexität, die in Österreichs exportierten Warenkorb 2019 einen relativ hohen Anteil ausmachen. Beim Export von Verbundwerkstoffen aus Keramik und Metall (Cermets), Produkten mit einem besonders hohem Komplexitätswert, aber nicht sehr hohem Handelsvolumen, hält Österreich einen sehr hohen Marktanteil (Platz 2 hinter Deutschland). Siehe <https://atlas.cid.harvard.edu>, <https://comtrade.un.org>.

¹³¹ Vgl. Europäische Kommission (2021c).

¹³² Dieser Indikator beruht auf Daten des *Community Innovation Survey*. Dieser wird alle zwei Jahre durchgeführt (siehe <https://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/community-innovation-survey>). Aus diesem Grund sind die im EIS ausgewiesenen Indikatorwerte für die Jahre 2019 und 2020 identisch.

Abbildung 2-33: Kollaboration von KMU mit Partnerinnen und Partnern im Innovationsprozess, 2020 und 2021

Anm.: Für Brasilien, China, Russland, die USA, Australien und Südafrika liegen keine Daten vor.

Quelle: Europäische Kommission (2021c); Darstellung: iit.

erheblich Veränderungen zwischen 2020 und 2021 in den Werten für einzelne Länder (z.B. Zypern). Unklar ist, inwieweit diese Unterschiede von Veränderungen im Community Innovation Survey, auf dessen Grundlage dieser Indikator erhoben wird, hervorgerufen werden und welche Auswirkungen die COVID-19-Pandemie auf die Datenqualität hat.

Die Anzahl an gemeinsamen Publikationen öffentlicher und privater Partnerinnen und Partner wird in Abbildung 2-34 abgebildet und ist normiert mit der Länderpopulation (pro einer Millionen Einwohnerinnen bzw. Einwohner). Österreich liegt mit einem fast doppelt so hohen Wert wie der EU-Durchschnitt an dritter Stelle hinter Dänemark und Schweden.

Der Indikator wurde dieses Jahr angepasst, so dass eine Vergleichbarkeit mit den Werten im Forschungs- und Technologiebericht 2021 nicht mehr gegeben ist. Vor der Anpassung des Indikators wurde die Anzahl der öffentlich-privaten Forschungspublikationen gemessen, bei denen die Publikationen dem

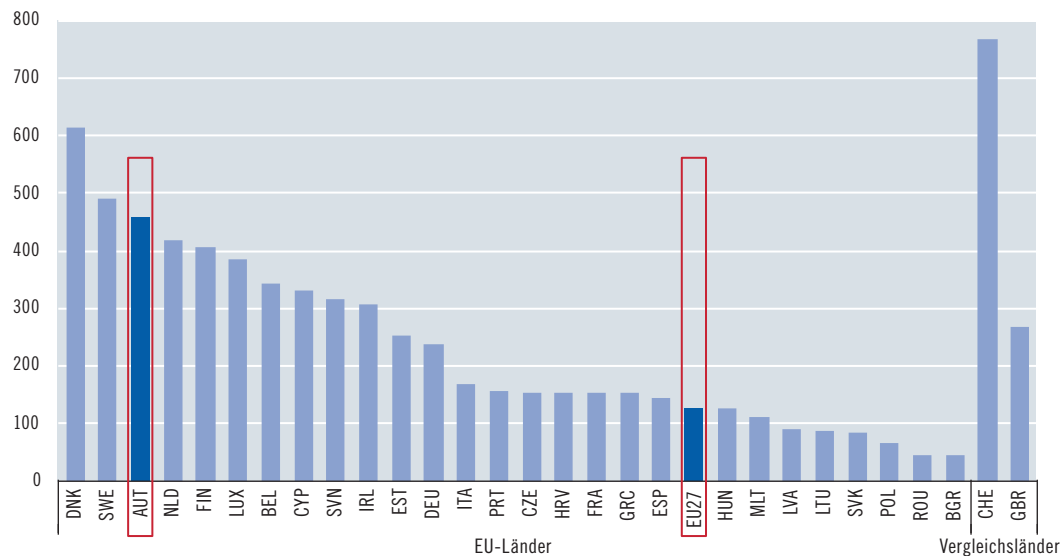
Land/den Ländern zugeordnet werden, in dem/denen die Unternehmen oder andere privatwirtschaftliche Organisationen ansässig sind. Im Zuge der Anpassung des Indikators wurde eine weiter gefasste Definition verwendet und umfasst nun auch jene öffentlich-privaten Forschungspublikationen mit Ko-Autorenschaft, bei denen die Publikationen dem Land/den Ländern zugeordnet werden, in dem/denen die Organisationen des öffentlichen Sektors ansässig sind. Somit werden auch Ko-Publikationen zwischen inländischen Organisationen des öffentlichen Sektors und ausländischen Unternehmen erfasst.¹³³ Trotz der Anpassung des Indikators konnte Österreich seinen dritten Platz aus dem Forschungs- und Technologiebericht 2021 behaupten.

Abbildung 2-35 vergleicht die Arbeitsplatzmobilität von Beschäftigten in Wissenschaft und Technologie in Europa. Dieser Indikator misst den Wechsel von Personen zwischen einem Arbeitsplatz und einem anderen von einem Jahr zum nächsten.¹³⁴ Zu

¹³³ Vgl. Europäische Kommission (2021c).

¹³⁴ Es wird nicht der Zugang zum Arbeitsmarkt aus einer Arbeitslosigkeit oder Nichterwerbstätigkeit mit einbezogen.

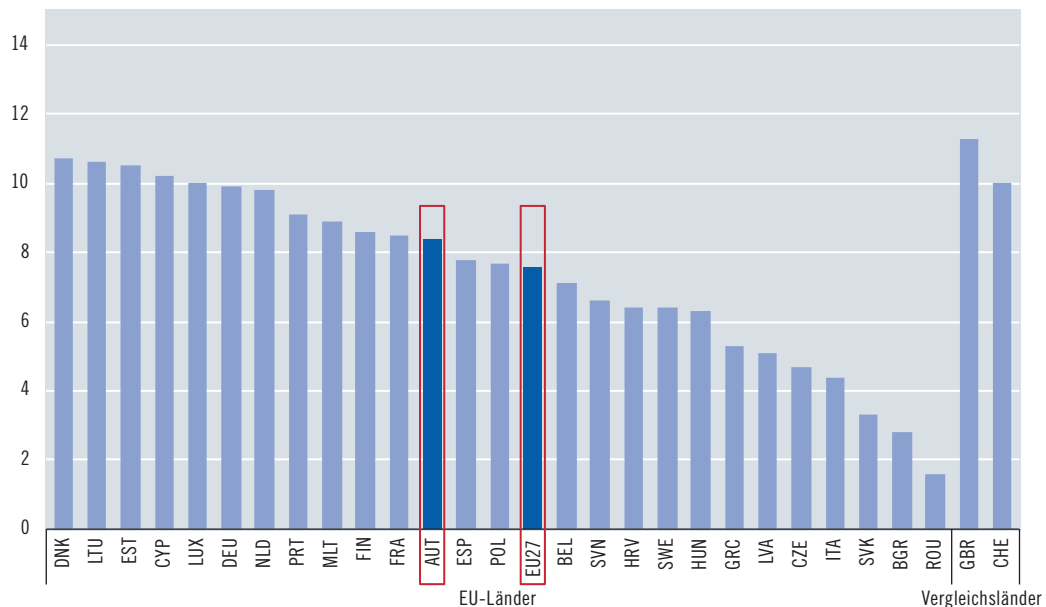
Abbildung 2-34: Gemeinsame Publikationen öffentlicher und privater Partnerinnen und Partner pro 1 Mio. Einwohnerinnen bzw. Einwohner, 2021



Anm.: Für Brasilien, China, Russland, die USA, Australien und Südafrika liegen keine Daten vor.

Quelle: Europäische Kommission (2021c); Darstellung: iit.

Abbildung 2-35: Arbeitsplatzmobilität von Beschäftigten in Wissenschaft und Technologie, 2021



Anm.: Für Irland, Australien, Brasilien, China, Russland, USA und Südafrika sind keine Angaben vorhanden.

Quelle: Europäische Kommission (2021c); Darstellung: iit.

den Beschäftigten in Wissenschaft und Technologie werden Personen gezählt, die entweder einen tertiären Bildungsabschluss haben oder in einem wissenschaftlich-technischen Beruf tätig sind, für den ein tertiärer Bildungsabschluss normalerweise

erforderlich ist. Die quantitative Betrachtung der Arbeitsmarktmobilität beruht auf der Annahme, dass aus dem Wechsel von Personen von einem Arbeitsplatz zu einem anderen ein Austausch von Wissen stattfindet. Dabei schafft oder verbreitet

nicht jeder Arbeitsplatzwechsel Wissen. Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass eine höhere Arbeitsplatzmobilität mit einer höheren Wahrscheinlichkeit der Wissensschaffung und -verbreitung einhergeht. Österreich liegt hier im EU-27-Ländervergleich im Mittelfeld auf Platz 12 knapp über dem EU-Durchschnitt.

Kreislaufwirtschaft und Resilienz

Kreislaufwirtschaft und Resilienz

Kreislaufwirtschaft:

- Durchschnittliche private Investitionen, Arbeitsplätze und Bruttowertschöpfung im Zusammenhang mit Kreislaufwirtschaftssektoren

Resilienz:

- „Medium-High“ Resilienzkapazitäten und „Medium-Low“ Resilienzschwachstellen im sozialen und wirtschaftlichen Bereich
- „Grüne Resilienz“: höchste Resilienzkapazitäten in der EU, aber auch mittelhohe Resilienzschwachstellen
- „Medium-High“ digitale Resilienzkapazitäten und mittelniedrige digitale Resilienzschwachstellen
- Geopolitische Resilienz: mittlere Resilienzkapazität und mittlere Resilienzschwachstellen

Im Folgenden werden Österreichs Innovationsfähigkeit im Bereich der Kreislaufwirtschaft sowie Österreichs Resilienzkapazitäten und -schwachstellen dargestellt. Tatsächlich sind Innovationen im Bereich der Kreislaufwirtschaft positiv mit dem Umsatz- und Beschäftigungswachstum von Unternehmen verbunden und Unternehmen mit Kreislaufwirtschaft-Innovationen weisen eine signifikant bessere finanzielle Lage auf als Unternehmen ohne Kreislaufwirtschaft-Innovationen.¹³⁵ Bezüglich der Resilienz eines Landes wei-

sen empirische Analysen auf einen positiven Zusammenhang zwischen Forschungs- und Innovationsleistung und Krisenresilienz hin.¹³⁶

Kreislaufwirtschaft

Im Zuge des Klimawandels und des Bestrebens, CO₂-Emissionen zu reduzieren, wird das bisherige überwiegend vorherrschende lineare Wirtschaftsmodell verstärkt kritisch diskutiert. Im Rahmen des *European Green Deal*¹³⁷ strebt die Europäische Kommission mit dem „*Circular Economy Action Plan*“ daher eine Transformation von einer linearen hin zu einer Kreislaufwirtschaft an. Bis 2050 soll eine kohlenstoffneutrale, ökologisch nachhaltige, giftfreie und vollständig kreislaforientierte Wirtschaft erreicht werden, einschließlich strengerer Recyclingvorschriften und verbindlicher Ziele für die Verwendung und den Verbrauch von Materialien.¹³⁸ Für die erfolgreiche Umstellung auf eine vollständige Kreislaufwirtschaft müssen folglich in nahezu allen Bereichen neue innovative Geschäftsmodelle entwickelt und neue Technologien eingeführt werden. In diesem Zusammenhang ist insbesondere auf die Erfüllung der SDG (*Sustainable Development Goals*) 9 „Industrie, Innovation und Infrastruktur“, beziehungsweise SDG 12 „Verantwortungsvoller Konsum- und Produktionsmuster“ hinzuwirken. Österreichs Voraussetzungen, eine Kreislaufwirtschaft zu etablieren, wird in Folge anhand eines Indikators dargestellt, der die Bruttoinvestitionen in Sachanlagen, die Anzahl an Beschäftigten und die Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten in drei Kreislaufwirtschaftssektoren umfasst. Diese sind der Recyclingsektor, der Reparatur- und Wiederverwendungssektor und der Miet- und Leasingsektor. Abbildung 2-36 zeigt, dass der Wert des Indikators für Österreich im Jahr 2018 dem EU-Durchschnitt entspricht, verdeutlicht aber auch zugleich den Aufholbedarf des Landes in diesem Bereich.

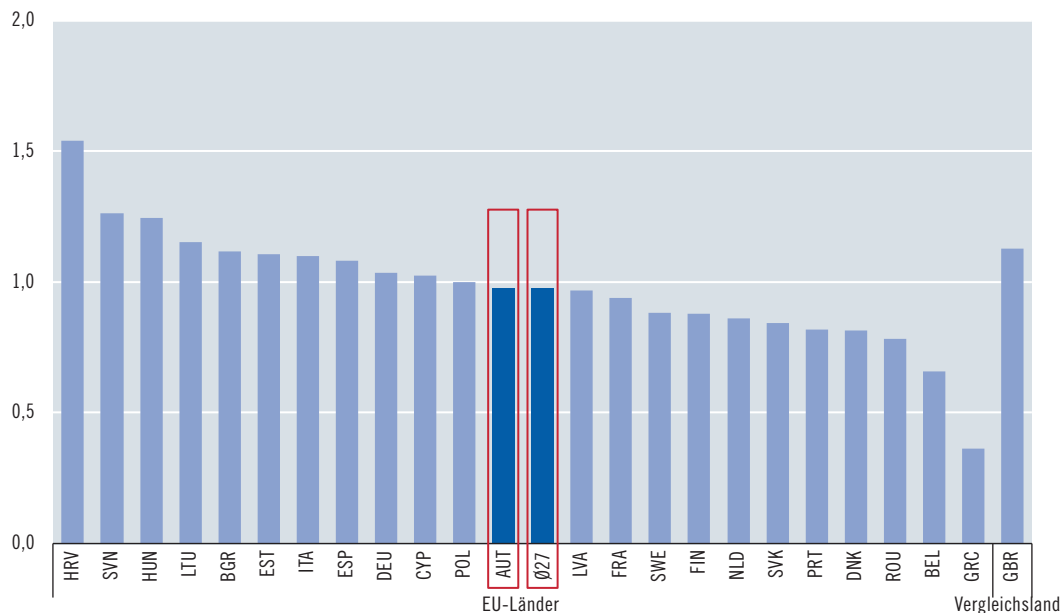
¹³⁵ Vgl. Horbach und Rammer (2020).

¹³⁶ Vgl. Frisenbichler et al. (2020).

¹³⁷ Vgl. Europäische Kommission (2021j).

¹³⁸ Vgl. Europäisches Parlament (2021).

Abbildung 2-36: Private Investitionen, Arbeitsplätze und Bruttowertschöpfung im Zusammenhang mit Kreislaufwirtschaftssektoren normiert mit dem BIP, 2018



Anm.: Die Daten für Estland stammen aus 2016 und für Finnland aus 2017. Für Tschechien, Luxemburg, Irland, Malta, Australien, Brasilien, China, Russland, USA, Schweiz und Südafrika sind keine Angaben vorhanden.

Quelle: Eurostat (2021a); Darstellung: iit.

Resilienz

Die Europäische Kommission setzt in ihren Konzepten die strategische Vorausschau (*Strategic Foresight*) ein, um auf Veränderungen wie Klimawandel, digitale Technologien und Geopolitik besser reagieren zu können. Zu diesem Zweck wird seit 2020 auch der *Strategic Foresight Report (SFR)* veröffentlicht.¹³⁹ Zentrales Thema des ersten SFR war die Resilienz in Europa, „da sich die Politik der EU künftig auch an dem Aspekt der Resilienz ausrichten wird“.¹⁴⁰ Das Joint Research Center der Europäischen Kommission entwickelte demzufolge ein Dashboard¹⁴¹, welches die Resilienz in vier Dimensionen vermisst, nämlich i) in der sozialen und wirtschaftlichen Dimension, ii) in der grünen Dimension, iii) der digitalen Dimension und iv) der geopolitischen Dimension.

Für jede Dimension wird jeweils ein Index für Resilienzkapazitäten sowie Resilienzschwachstellen

erstellt. Der Index für Resilienzkapazitäten quantifiziert die strukturellen Merkmale eines Landes, die dazu beitragen, Übergänge zu bewältigen und künftige Schocks zu meistern. Der Index für Resilienzschwachstellen misst die strukturellen Merkmale eines Landes, die die negativen Auswirkungen eines sich wandelnden Umfelds (z.B. Herausforderungen im Zusammenhang der digitalen und grünen Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft) noch verstärken können. Jeder Indikator gibt die relative Situation des jeweiligen Landes im letzten verfügbaren Jahr innerhalb der Referenzverteilung an, die sich zusammensetzt aus den Werten des jeweiligen Indikators für alle Mitgliedstaaten und alle Jahre des Referenzzeitraums 2007–2017. Eine hohe Resilienzkapazität für ein Land bedeutet zum Beispiel, dass der entsprechende Indikatorwert im historischen Vergleich über alle Mitgliedstaaten hoch

¹³⁹ Vgl. Europäische Kommission (2021k).

¹⁴⁰ Vgl. Europäische Kommission (2020).

¹⁴¹ Vgl. Europäische Kommission (2021l).

ist. Bei der Interpretation der Indizes ist es wichtig, zu beachten, dass sie nur die relative und nicht die Gesamtsituation der Resilienzkapazitäten und -schwachstellen veranschaulichen, d.h. Länder mit der niedrigsten Resilienzkapazität und den höchsten Resilienzschwachstellen können absolut gesehen trotzdem gut abschneiden.¹⁴²

Jeder Index (Resilienzkapazitäten und Resilienzschwachstellen) setzt sich aus 14–17 Indikatoren aus verschiedenen Bereichen zusammen. Resilienz in der sozialen und wirtschaftlichen Dimension ist die Fähigkeit, wirtschaftliche Schocks zu bewältigen und einen langfristigen Strukturwandel auf faire und integrative Weise zu erreichen. Indikatoren dieser Dimension stammen aus den Bereichen (i) Ungleichheiten und soziale Auswirkungen von Übergängen, (ii) Gesundheit, Bildung und Arbeit, sowie (iii) wirtschaftliche und finanzielle Stabilität und Nachhaltigkeit.¹⁴³

Resilienz in der grünen Dimension („Grüne Resilienz“) spiegelt die Fähigkeiten eines Landes wider, bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Die Indikatoren des Index stammen aus den Bereichen (i) Abschwächung des Klimawandels und Anpassung an den Klimawandel, (ii) nachhaltige Nutzung von Ressourcen und (iii) Ökosysteme, biologische Vielfalt und nachhaltige Landwirtschaft.¹⁴⁴

„Digitale Resilienz“ bedeutet, dafür zu sorgen, dass Menschenwürde, Freiheit, Gleichheit, Sicherheit, Demokratie und andere europäische Grundrechte und -werte durch die Art und Weise, wie wir in diesem digitalen Zeitalter leben, arbeiten, lernen, interagieren und denken, bewahrt und gestärkt werden.¹⁴⁵ Indikatoren dieses Indexes stammen aus den vier Bereichen (i) persönliche Digitalisierung, (ii) Industrie-Digitalisierung, (iii) Digitalisierung des öffentlichen Bereichs und (iv) Cybersicherheit.¹⁴⁶

„Geopolitische Resilienz“ beschreibt schließlich

die Fähigkeit, dass Europa seine „offene strategische Autonomie und globale Führungsrolle“ stärkt¹⁴⁷. Indikatoren für diesen Index kommen aus den Bereichen: (i) Rohstoff- und Energieversorgung, (ii) Wertschöpfungsketten und Handel, (iii) Globalisierung der Finanzen und (iv) Sicherheit und Demografie.

Abbildungen 2-37 bis 2-40 zeigen die Resilienzkapazität und die Resilienzschwachstellen im EU-Ländervergleich über alle vier Dimensionen. Ein höherer Wert im Kapazitäten-Index gibt eine höhere relative Resilienzkapazität an und ein höherer Wert im Schwachstellen-Index zeigt höhere relative Resilienzschwachstellen an.

In der sozialen und wirtschaftlichen Dimension zeigen sich hohe Resilienzkapazitäten und niedrige Resilienzschwachstellen für Österreich. Österreich belegt gemeinsam mit Deutschland Platz 6 in den Resilienzkapazitäten hinter den führenden skandinavischen Ländern Schweden, Dänemark und Finnland. Ebenfalls Platz 6 belegt Österreich, gemeinsam mit Tschechien und Schweden, bei den Resilienzschwachstellen und liegt hier vor großen Nationen wie Deutschland und Frankreich (Platz 1 hat den niedrigsten Indikator-Wert, d.h. die niedrigsten Resilienzschwachstellen).

In der Grünen Dimension ist die Position Österreichs im EU-27-Vergleich sehr konträr. Auf der einen Seite ist das Land bei den Resilienzkapazitäten führend vor Luxemburg, Dänemark und Deutschland. Auf der anderen Seite belegt es bei den Resilienzschwachstellen einen der hinteren Plätze (Platz 22). Diese Diskrepanz in der Grünen Dimension ist möglich, da für die beiden Indizes verschiedene Indikatoren herangezogen werden. In den Resilienzkapazitäten sind zum Beispiel die Indikatoren versicherte Schäden durch Klimaextreme, CO₂-Aufnahme durch Wälder, Energieproduktivität oder nationale Ausga-

¹⁴² Vgl. Europäische Kommission (2021).

¹⁴³ Vgl. Europäische Kommission (2021).

¹⁴⁴ Vgl. Europäische Kommission (2021).

¹⁴⁵ Vgl. Europäische Kommission (2020, 34).

¹⁴⁶ Vgl. Europäische Kommission (2021).

¹⁴⁷ Vgl. Europäische Kommission (2020, 16).

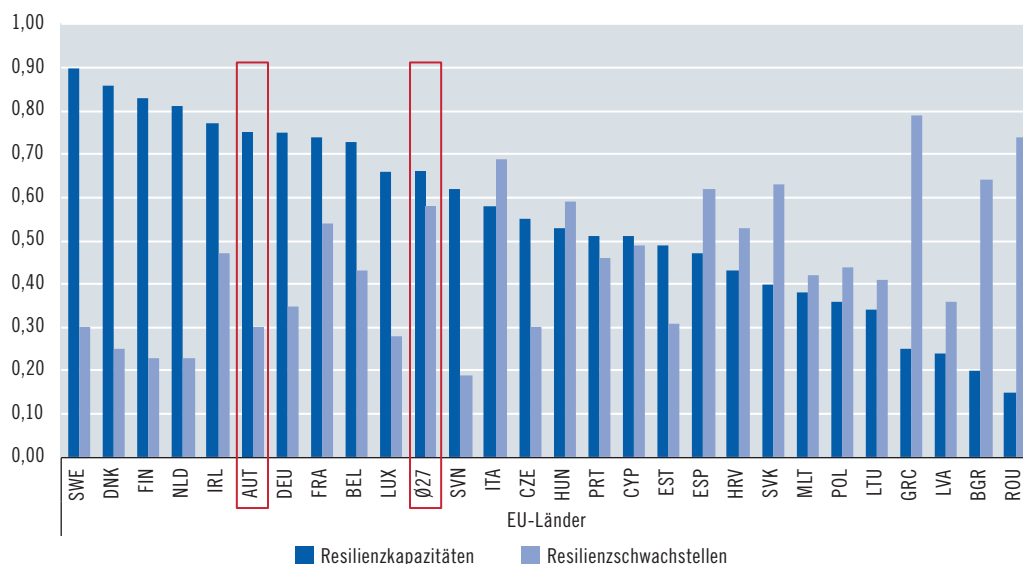
ben für den Umweltschutz enthalten. Der Index für Resilienschwachstellen umfasst u.a. die Indikatoren Todesopfer durch Klimaextreme, die Abfallerzeugungsquote, Subventionen für fossile Brennstoffe oder inländischer Materialverbrauch pro Kopf.

Hinsichtlich der Resilienz in der digitalen Dimension liegt Österreich im Indikator für Resilienzkapazitäten mit Platz 13 (gemeinsam mit Kroatien und Por-

tugal) über dem EU-27-Durchschnitt. Mit Platz 6 (gemeinsam mit Schweden) weist das Land niedrige Resilienschwachstellen auf. Spitzenpositionen belegen in beiden Indikatoren Finnland, Dänemark und Estland.

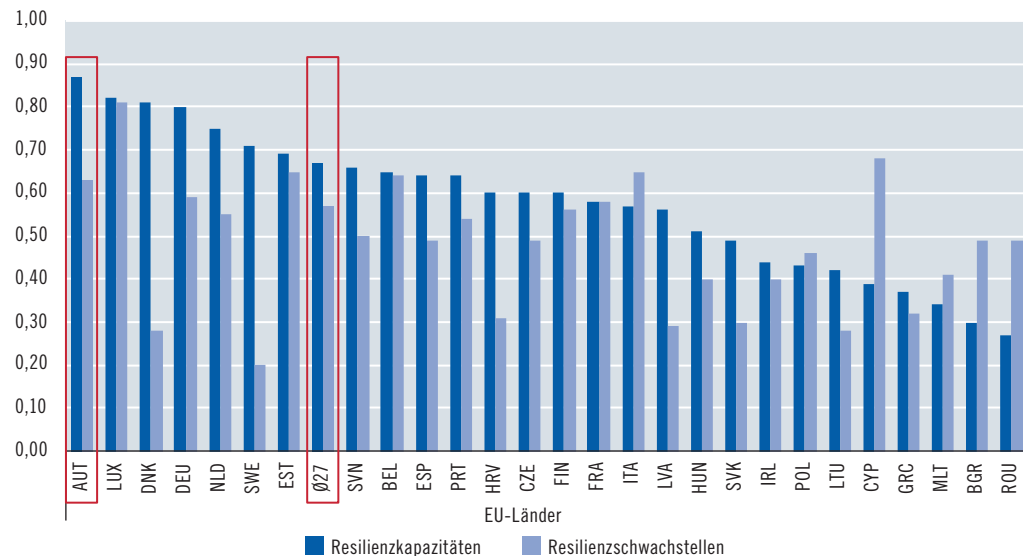
Den größten Nachholbedarf hat Österreich in der Dimension „geopolitische Resilienz“. Hier liegt das Land bei den Resilienzkapazitäten (Platz 11) und den

Abbildung 2-37: Resilienz: Soziale und wirtschaftliche Dimension, 2021



Quelle: Europäische Kommission (2021); Darstellung: iit.

Abbildung 2-38: Resilienz: Grüne Dimension, 2021

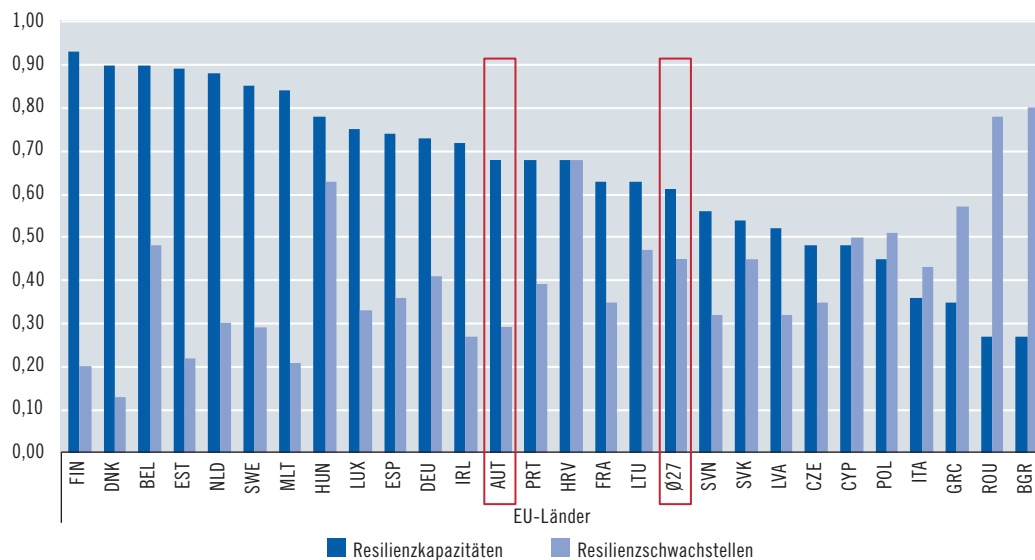


Quelle: Europäische Kommission (2021); Darstellung: iit.

Resilienzschwachstellen (Platz 17) jeweils unter dem EU-27-Durchschnitt im Mittelfeld. In diesem Index sind mehrere Indikatoren enthalten, die anzeigen, wie resilient Lieferketten im jeweiligen Land sind. Diese sind: die Konzentration von Lieferanten für Rohmaterialien (z.B. Eisen und Aluminium), die Konzentration von Partnern in der Wertschöpfungskette, die Konzentration der Lieferanten von Energieträ-

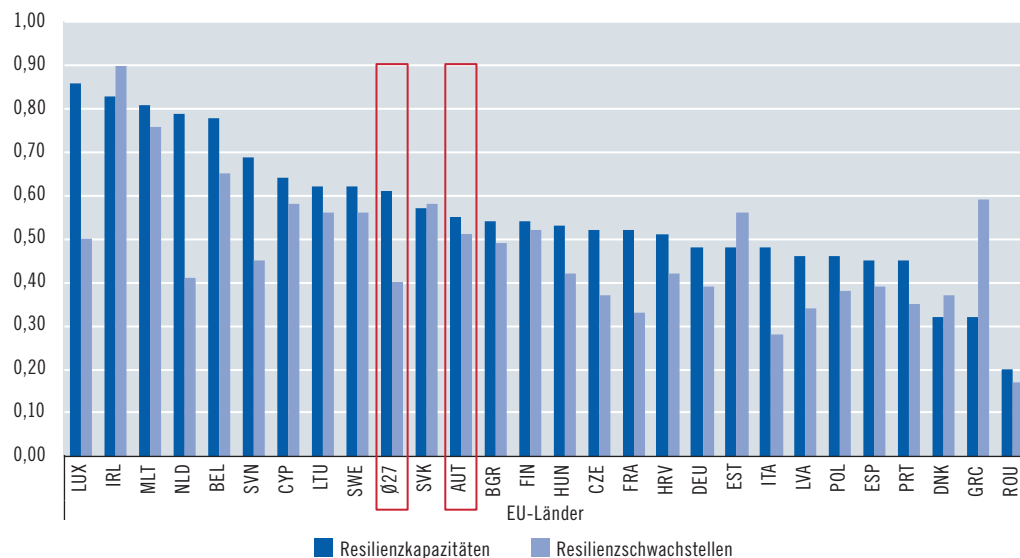
gern, die Konzentration der Extra-EU-Importpartner (d.h. Staaten außerhalb der EU) und die Importabhängigkeit bei Energieträgern. Die Bedeutung von resilienten Lieferketten für eine Volkswirtschaft hat sich in den letzten beiden Jahren deutlich durch die globalen Lieferengpässe aufgrund der COVID-19-Pandemie gezeigt. Für Österreich zeigt sich ein gemischtes Bild der Resilienzschwachstellen seiner

Abbildung 2-39: Resilienz: Digitale Dimension, 2021



Quelle: Europäische Kommission (2021); Darstellung: iit.

Abbildung 2-40: Resilienz: Geopolitische Dimension, 2021



Quelle: Europäische Kommission (2021); Darstellung: iit.

Lieferketten. Die Resilienzschwachstellen sind *Medium-low* für die Indikatoren „Konzentration von Lieferanten für Rohmaterialien“ und „Konzentration von Partnern in der Wertschöpfungskette“, *Medium* für die Indikatoren „Konzentration der Lieferanten von Energieträgern“ und „Konzentration der Extra-EU-Importpartner“ und *Medium-high* für „Importabhängigkeit bei Energieträgern“. Gerade auch deshalb sind der österreichischen Bundesregierung Initiativen zur Erhöhung der Resilienz sowie zur (Wieder-) Ansiedlung von Wertschöpfungsketten ein besonderes Anliegen. Entsprechende Initiativen – wie z.B. die IPCEI, der European Chips Act, die österreichische Rohstoffstrategie etc. – werden aktiv unterstützt.

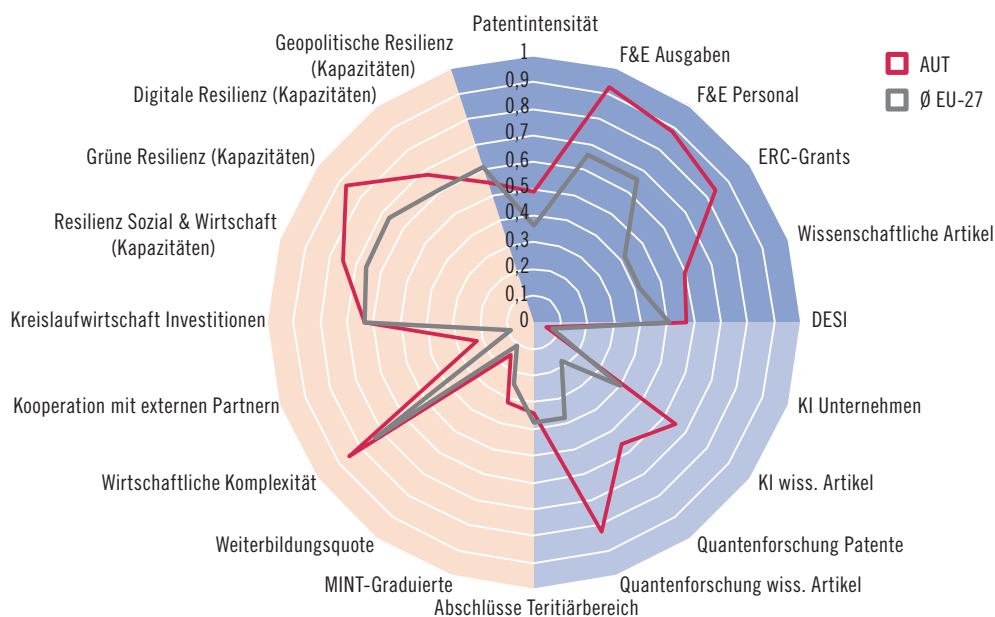
2.2.4 Resümee

In diesem Kapitel wurden die Leistungsfähigkeit in Forschung und Entwicklung, der Stand der Digitalisierung und die Innovationsfähigkeit in Österreich anhand verschiedener Indikatoren analysiert und es wurden die Positionen Österreichs im internationalen Vergleich dargestellt. Insgesamt konnte in vielen Be-

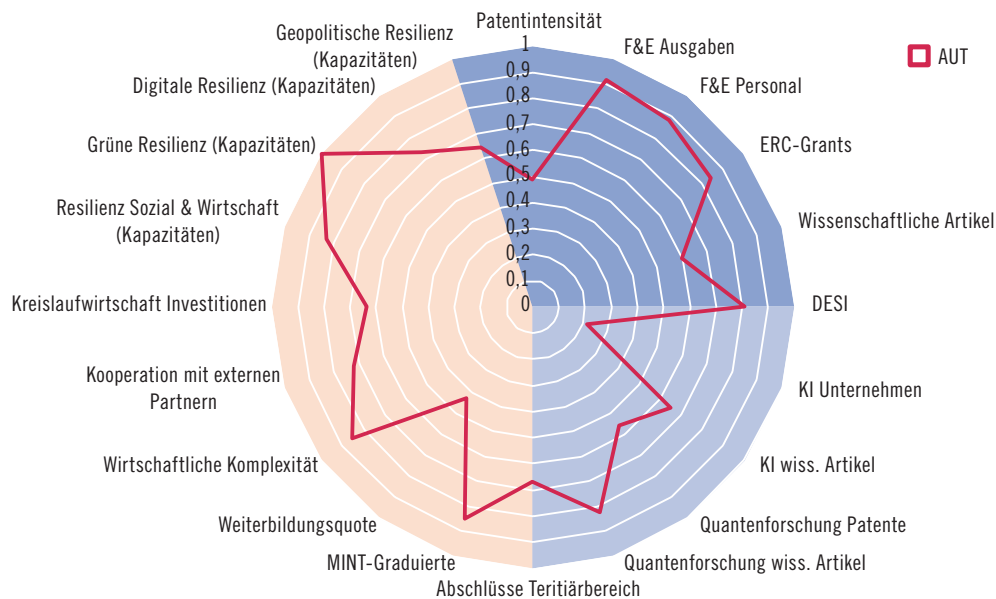
reichen eine überdurchschnittlich gute Position erzielt werden. In anderen Indikatoren gibt es wiederum deutliches Aufholpotenzial. Die zentralen Ergebnisse werden in Abbildung 2-41 als Radar-Grafik zusammengefasst. Das hellorange Segment der Abbildung umfasst grundlegende Indikatoren der Leistungsfähigkeit in Forschung und Entwicklung, im blauen Segment finden sich Indikatoren zum Stand der Digitalisierung und das hellblaue Segment zeigt Indikatoren der Innovationsfähigkeit. Der jeweilige Wert Österreichs (rote Linie) wird dem EU-27-Durchschnittswert (graue Linie) gegenübergestellt. Die verschiedenen Skalen wurden einheitlich auf Werte zwischen 0 und 1 normiert.

Das Bild Österreichs im Bereich der Leistungsfähigkeit in Forschung und Entwicklung ist durchwegs positiv. Österreich liegt in den grundlegenden FTI-Indikatoren Patentintensität, F&E-Ausgaben, F&E-Personal, ERC-Grants und wissenschaftlichen Publikationen durchgehend und teils deutlich über dem EU-Durchschnitt. Insbesondere bei den F&E-Ausgaben, beim F&E-Personal und beim Einwerben von ERC-Grants konnten vordere Plätze belegt werden.

Abbildung 2-41: Zusammenfassende Darstellung im Vergleich zum EU-Durchschnitt



Quelle: Darstellung iit.

Abbildung 2-42: Zusammenfassende Darstellung des Werts Österreichs als Anteil am Spitzenwert

Quelle: Darstellung iit.

Im Bereich der Digitalisierung konnte sich Österreich gegenüber dem Vorjahr leicht verbessern. Alle Sub-Indizes des DESI liegen nun über dem EU-Durchschnitt und das Land belegt in der Gesamtbetrachtung des DESI einen Platz im vorderen Mittelfeld. Ein differenziertes Bild der Position Österreichs im internationalen Vergleich zeigt sich bei den Zukunftstechnologien. Im *Readiness for Frontier Technologies Index* und bei der Anwendung vom Internet der Dinge im Alltag (beide Indikatoren sind nicht in Abbildung 2-42 aufgeführt) ist das Land durchschnittlich und liegt beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Unternehmen unter dem EU-Durchschnitt. Eine deutlich bessere Position belegt das Land bei der Forschung zu Zukunftstechnologien. Gemessen an den wissenschaftlichen Publikationen im Bereich KI und Quantentechnik sowie der angemeldeten Patente im Bereich der Quantentechnik liegt das Land durchgehend über dem EU-Durchschnitt bzw. erzielt Spitzenpositionen in beiden Indikatoren der Quantentechnik.

Für die Indikatoren der Innovationsfähigkeit zeigt sich ebenfalls ein differenziertes Bild. Beim Humankapital liegen die Abschlüsse im Tertiärbereich und die

Weiterbildungsquote nur leicht über bzw. leicht unter dem EU-Durchschnitt, während ein sehr hoher Anteil an MINT-Graduierten erzielt werden konnte (Platz zwei in der EU). Bei der Interpretation der Indikatoren des Humankapitals ist das österreichische duale Berufsbildungssystem zu beachten, das einen großen Anteil der Fachkräfte außerhalb des tertiären Bildungssektors ausbildet. Ebenfalls hervorragend ausgebildet ist das Komplexitätskapital – die Fähigkeit, komplexe Produkte herzustellen. Hier belegt das Land den dritten Platz in der EU. Hinsichtlich des Beziehungskapitals ist die Situation differenzierter: Alle Werte liegen über dem EU-Durchschnitt, dabei ist der Abstand zum EU-Durchschnitt bei den öffentlich-privaten Ko-Publikationen besonders groß und bei der Arbeitsplatzmobilität von Beschäftigten in Wissenschaft und Technologie besonders gering (beide Indikatoren sind nicht in Abbildung 2-42 abgebildet). In den Indikatoren zur Kreislaufwirtschaft ist Österreichs Position schwächer. Die privaten Investitionen, Arbeitsplätze und die Bruttowertschöpfung im Zusammenhang mit Kreislaufwirtschaftssektoren liegen im EU-Durchschnitt. Bezüglich der Resilienzkapazitäten zeigt sich ein positives Bild mit

Werten teils deutlich über dem EU-Durchschnitt. Einzige Ausnahme ist die geopolitische Resilienz, für die ein schwächerer Wert beobachtet wurde.

Abbildung 2-42 bietet einen anderen Blickwinkel auf die Stärken und Schwächen Österreichs im internationalen Vergleich, indem zu jedem Indikator der Abstand zur führenden Nation visualisiert wird, d.h. welchen Anteil der Wert Österreichs am höchsten Wert in der EU ausmacht. Hier zeigt sich deutlich die hervorragende Position Österreichs bei den F&E-Ausgaben, dem F&E-Personal, den ERC-Grants, den Publikationen zur Quantenforschung, den MINT-Graduierten, der wirtschaftlichen Komplexität sowie die führende Position in der Grünen Resilienz. Interessant ist Österreichs DESI-Wert. Lag das Land in Abbildung 2-41 nur leicht über dem EU-Durchschnittswert, zeigt sich nun, dass der Abstand zur führenden Nation Dänemark kleiner ist als vermutet. Den größten Abstand zum höchsten Wert in der EU hat Österreich beim Einsatz von KI in Unternehmen.

2.3 Österreich und die europäische Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik

Österreich und die europäische FTI-Politik

- Österreich liegt bei den Beteiligungen in Horizon 2020 unverändert auf Platz 10 der EU-Mitgliedsländer.
- Österreich konnte seine Top 3 Platzierung bei der Erfolgsquote in *Horizon 2020* (17,3 %) im Vergleich zum Vorjahr und den anderen EU-Mitgliedsländern halten.
- Die Erfolgsquote des Unternehmenssektors in *Horizon 2020* betrug ebenfalls 17,3 %.
- Österreich nimmt zurzeit an drei *Projects of Common European Interest* (IPCEI) teil. In vier weiteren Bereichen wird sondiert.

Die Performance in europäischen Programmen ist ein wichtiger Indikator für die Stärke und Wettbewerbs-

fähigkeit des nationalen Wissens- und Innovationsystems. Österreich hat sich über die Jahre eine starke Position geschaffen. Die veränderten Rahmenbedingungen und die Dringlichkeit, Lösungen für große gesellschaftliche Herausforderungen zu entwickeln, haben zu einem Umbruch in der europäischen FTI-Politik geführt. Insbesondere soll das Forschungsrahmenprogramm *Horizon Europe* eine missionsorientierte Innovationspolitik verfolgen, sowie insgesamt wesentlich zur digitalen und ökologischen Transformation und auch zur europäischen Souveränität beitragen. Diese Ansätze werden auch auf der nationalen Ebene aufgegriffen und es zeigt sich als durchaus anspruchsvoll, Wissenschafts- und FTI-Politik in den nächsten Jahren so zu gestalten und weiterzuentwickeln, dass sie den Ansprüchen und Zielen der Missionsorientierung sowie den sonstigen strategischen Zielsetzungen gerecht wird.

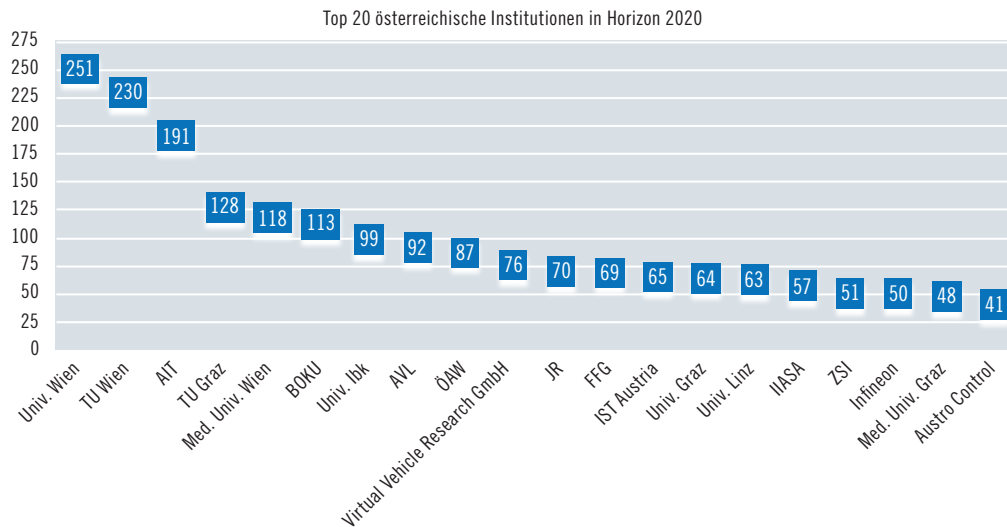
Im Abschnitt 2.3.1 wird zunächst auf die Performance Österreichs in Horizon 2020 und dann in Abschnitt 2.3.2 auf die Bedeutung des *Strategic Plan* der Europäischen Kommission für die Umsetzung von *Horizon Europe* eingegangen. Die in Abschnitt 2.3.3 erläuterten Bemühungen Österreichs, sich an IPCEI zu beteiligen bzw. diese europäische Initiative zu unterstützen, ist als beispielhaft für einen neuen, interdisziplinären und transnationalen Ansatz in der FTI-Politik zu sehen.

2.3.1 Österreichs Performance in Horizon 2020

Mit den letzten Ausschreibungen im Frühjahr 2021 endete das 8. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Kommission, *Horizon 2020*, und wurde mit der ersten Ausschreibungsrunde im Herbst 2021 vom Nachfolgeprogramm *Horizon Europe* abgelöst. Während es für eine statistische Betrachtung von *Horizon Europe* zu diesem Zeitpunkt aufgrund der wenigen verfügbaren Datenpunkte noch zu früh ist, kann ein abschließender Blick auf *Horizon 2020* geworfen werden.

Der folgende Überblick über die österreichische Performance in *Horizon 2020* basiert auf Vertragsda-

Abbildung 2-43: Die Top-20 österreichischen Institutionen in Horizon 2020 gemessen an der Anzahl der Beteiligungen



Quelle: Daten aus dem *EU-Performance Monitor* der FFG vom 2. März 2022; Darstellung: ZSI.

ten, also Förderverträgen zwischen der Europäischen Kommission und den Projektkonsortien. Projekte auf der Reserveliste oder Verträge in Vorbereitung wurden für die Analyse nicht einbezogen. Die Daten wurden über das *eCORDA Monitoringsystem* der Europäischen Kommission im Jänner 2022 abgerufen und von der FFG aufbereitet und erlauben daher eine vorläufige Gesamtbewertung der Teilnahme Österreichs an *Horizon 2020*.

Insgesamt bestätigen die Daten den guten Erfolg österreichischer Institutionen und Forscherinnen und Forscher aus Industrie und Wissenschaft in *Horizon 2020*. Die Gesamtsumme der Bewilligungen für Österreich liegt bei 1,95 Mrd. €, was rund 2,9 % der seitens der Europäischen Kommission verteilten Mittel entspricht. Damit hat Österreich aus *Horizon 2020* mehr Mittel lukrieren können als es anteilmäßig eingezahlt hat. Der österreichische Anteil der bewilligten Beteiligungen, also die Teilnahme österreichischer Institutionen an bewilligten Projekten, entspricht mit 2,8 % auch dem Anteil an Förderungen, die von österreichischen Institutionen aus dem *Horizon 2020*-Budget lukriert werden konnten. Von den

insgesamt 178.616 Beteiligungen in den geförderten *Horizon 2020*-Projekten sind 5.089 aus Österreich. Mit dieser Beteiligung liegt Österreich im europäischen Vergleich an der zehnten und im internationalen Vergleich an der elften Stelle knapp hinter der Schweiz (5.147) und vor Dänemark (3.987). Naturgemäß weisen die großen europäischen Länder Deutschland (20.710), Spanien (18.871), Frankreich (17.576), Großbritannien (17.548) und Italien (17.197) in absoluten Zahlen die meisten Beteiligungen auf. Der Anteil österreichischer Koordinatorinnen und Koordinatoren (in absoluten Zahlen insgesamt 967) an allen Koordinierenden beträgt 2,7 %. Mit einer Erfolgsquote von 17,3 % auf Ebene der Beteiligungen liegt Österreich deutlich über der durchschnittlichen *Horizon 2020*-Erfolgsquote von 15,3 % und nach Belgien (19,0 %) und Frankreich (17,5 %) an dritter Stelle unter den Mitgliedstaaten der Europäischen Union, gleichauf mit den Niederlanden.¹⁴⁸

Jede Teilnahme an einem bewilligten Projekt wird separat gezählt. So zählt die Beteiligung von zwei verschiedenen österreichischen Institutionen an einem bewilligten Projekt zweimal. Ebenso kann eine

¹⁴⁸ Zum Vergleich: Die Erfolgsquote von Beteiligungen aus der Schweiz beträgt 17,5 %, jener aus den USA 18,5 %.

einzelne österreichische Institution mehrmals an verschiedenen bewilligten Projekten beteiligt sein, wodurch jede einzelne Projektteilnahme je einmal gezählt und über die Projekte aufsummiert wird. Abbildung 2-43 zeigt die erfolgreichsten österreichischen Institutionen in Bezug auf die Anzahl ihrer Projektteilnahmen in *Horizon 2020*.

Die Teilnahme österreichischer Beteiligter an den einzelnen Säulen von *Horizon 2020* und deren Untergliederungen (siehe Tabelle 2-13) fällt naturgemäß sehr unterschiedlich aus, insbesondere auf Ebene der Subprogramme innerhalb der drei großen Programmbereiche („Säulen“) *„Excellent Science“*, *„Industrial Leadership“* und *„Societal Challenges“*. Die meisten Mittel konnten diesbezüglich in der Säule 3 *„Societal Challenges“* in der Höhe von 733,3 Mio. € durch österreichische Akteurinnen und Akteure 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 709,1 Mio. € von in Österreich tätigen Forschenden eingeworben, was ebenfalls einem Anteil von 2,8 % in dieser Säule gleichkommt. In der Säule 2 *„Industrial Leadership“* wurden 446,8 Mio. € von Österreich eingeworben, was einem Förderungsanteil von 3,2 % entspricht,

d.h. dass Österreich in dieser Säule gegenüber den beiden anderen Säulen deutlich überdurchschnittlich erfolgreich vertreten ist.

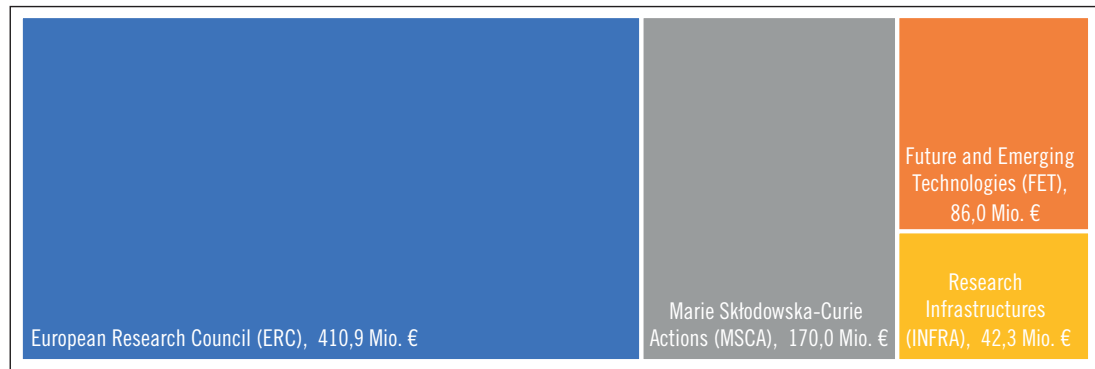
Mit Anteilen von 2,4 % an den Beteiligungen sowie 2,5 % an den Koordinationen von Projekten liegen die österreichischen Beteiligungen in der Säule *„Excellent Science“* deutlich unter dem österreichischen *Horizon 2020*-Durchschnitt von 2,8 % (Projektbeteiligungen) bzw. 2,7 % (Koordinationen). Darüber liegen die österreichischen Anteile in den Säulen *Industrial Leadership* (3,3 % bzw. 2,9 %) und *„Societal Challenges“* (jeweils 2,9 % und 3,1 %). Besonders überdurchschnittlich schneidet Österreich in der Programmlinie *„Science with and for Society“* ab, wo der Anteil österreichischer Koordinationen bei 8,4 %, der eingeworbene Förderanteil bei 6,3 % und der Anteil an allen Projektbeteiligungen bei 5,3 % 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“* (1,7 % aller Beteiligungen und 1,8 % aller Koordinationen) sowie EURATOM (0,9 % aller Beteiligungen und 3,0 % aller Koordinationen).

Tabelle 2-13: Österreichs Erfolg 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. Koordinationen an allen Koordinationen (in %)	EU-Förderungen (alle Staaten, in Mio. €)	EU-Förderungen (Österreich, in Mio. €)	Anteil Österreich am EU-Beitrag (in %)
Horizon 2020 gesamt	178.616	5.089	2,80 %	35.393	967	2,70 %	68.172	1.948	2,90 %
Excellent Science	56.696	1.360	2,40 %	20.663	523	2,50 %	25.015	709	2,80 %
davon ERC	10.089	292	2,90 %	2.844	234	3,00 %	13.461	411	3,10 %
Industrial Leadership	39.204	1.285	3,30 %	6.579	194	2,90 %	13.761	447	3,20 %
Societal Challenges	75.262	2.217	2,90 %	7.073	220	3,10 %	26.288	733	2,80 %
Spreading Excellence and Widening Participation	1.623	50	3,10 %	493	1	0,20 %	1.017	12	1,20 %
Science with and for Society	2.614	138	5,30 %	261	22	8,40 %	493	31	6,30 %
Cross Theme	1.110	19	1,70 %	225	4	1,80 %	505	8	1,50 %
EURATOM	2.107	20	0,90 %	99	3	3,00 %	1.094	9	0,80 %

Quelle: EK/FFG per 02/2022, Vertragsdaten; Darstellung: ZSI

Abbildung 2-44: Eingeworbene Fördermittel österreichischer Akteurinnen und Akteure in der Säule 1 „Excellent Science“ nach Programm, 2014 – 2020



Quelle: Daten aus dem *EU-Performance Monitor* der FFG vom 2. März 2022; Darstellung: ZSI.

In der Säule „*Excellent Science*“ finden sich mit 3,3 % überdurchschnittlich hohe Beteiligungsanteile österreichischer Antragstellender an Projekten innerhalb der Programmlinie „Künftige und neu entstehende Technologien (FET)“ (Koordinationen: 4,1 %; Förderanteil: 3,3 %) sowie im *European Research Council* (ERC) mit 2,9 % (K: 3,0 %; F: 3,1 %). Vergleichsweise niedrigere Beteiligungsanteile finden sich bei den „Forschungsinfrastrukturen“ mit 2,0 % (K: 2,9 %; F: 1,7 %). Hinsichtlich des monetären Umfangs sind für Österreich der ERC mit 410,9 Mio. € und die *Marie-Skłodowska-Curie-Maßnahmen* (MSCA) mit 170,0 Mio. € von besonderer Relevanz, trotz vergleichsweise niedrigeren Beteiligungsanteilen in den MSCA mit 2,2 % (siehe Abbildung 2-44).

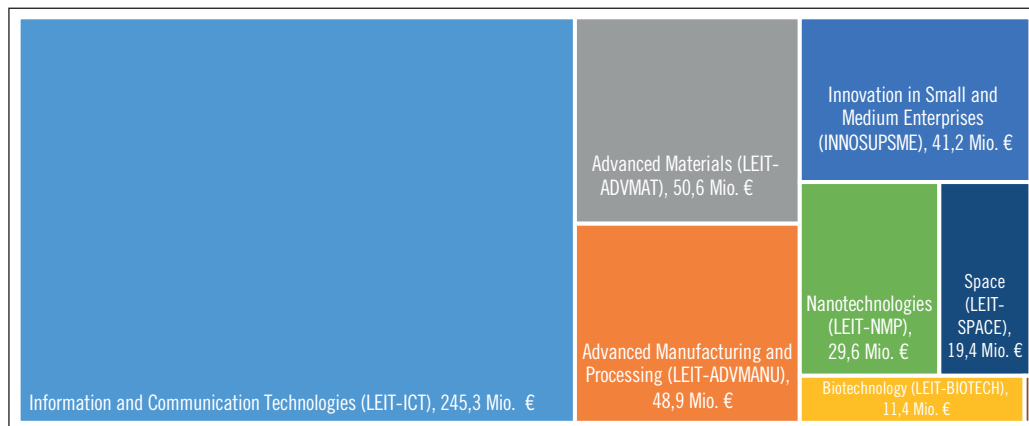
Innerhalb der Säule *Industrial Leadership* finden sich die höchsten Beteiligungsanteile österreichischer Institutionen an Projekten insbesondere in den thematischen Clustern „Materialien“¹⁴⁹ mit 4,6 % (Koordinationen: 2,6 %; Förderanteil: 5,0 %) und „IKT“ mit 3,6 % (K: 4,1 %; F: 3,5 %), die als industrierelevante thematische Stärken Österreichs in Horizon 2020 ausgewiesen sind. Mit Abstrichen trifft das auch auf die Cluster „*Advanced Materials*“ mit einem Beteiligungsanteil von 3,1 % (K: 6,0 %; F: 4,2 %) sowie auf „*Advanced Manufacturing*“ mit 3,0 % (K: 2,8 %; F: 2,8 %) zu. Hinsichtlich des monetären Umfangs ist für Österreich

insbesondere „IKT“ in der Säule *Industrial Leadership* mit 245,3 Mio. € bedeutsam (siehe Abbildung 2-45).

Innerhalb der Säule 3 „*Societal Challenges*“ finden sich die höchsten Beteiligungsanteile österreichischer Institutionen an Projekten in den thematischen Clustern „Intelligenter, umweltfreundlicher und integrierter Verkehr“ mit 4,0 % im Vergleich zu allen Beteiligungen in diesem Cluster (Koordinationen: 3,6 % und Förderungsanteil: 3,1 %), „Integrative, innovative und reflexive Gesellschaften“ mit 3,8 % (K: 3,5 % sowie F: 4,2 %), sowie „Sichere, saubere und effiziente Energie“ mit 3,3 % (K: 3,6 %; F: 3,3 %). Diese thematischen *Societal Challenges* können im europäischen Vergleich als österreichische Stärkfelder 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: 1,8 %; F: 1,9 %) sowie „Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlergehen“ mit 2,1 % (K: 2,8 %; F: 2,3 %). Ausschließlich aus Sicht der eingeworbenen Mittel betrachtet sind für Österreich die Cluster „Verkehr“ (179,5 Mio. €), „Energie“ (162,2 Mio. €) sowie „Gesundheit“ (141,2 Mio. €) innerhalb dieser Säule am bedeutsamsten (siehe Abbildung 2-46).

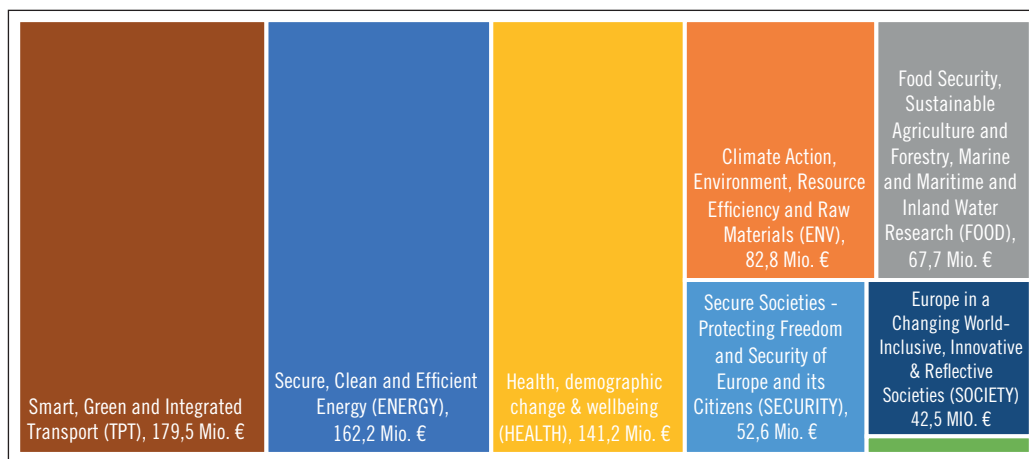
¹⁴⁹ Programm Nanotechnologies, Advanced Materials and Production (NMP).

Abbildung 2-45: Eingeworbene Fördermittel österreichischer Akteurinnen und Akteure in der Säule 2 “Industrial Leadership” nach Programm, 2014 – 2020



Quelle: Daten aus dem EU-Performance Monitor der FFG vom 2. März 2022; Darstellung: ZSI.

Abbildung 2-46: Eingeworbene Fördermittel österreichischer Akteurinnen und Akteure in der Säule 3 “Societal Challenges” nach Programm, 2014 – 2020



Anm.: Europe in a Changing World – Inclusive, Innovative & Reflective Societies (SOCIETY), 42,5 Mio. €.

Nicht-beschrifteter Bereich in grün (rechts unten): Cross-Cutting issues, 4,9 Mio. €.

Quelle: Daten aus dem EU-Performance Monitor der FFG vom 2. März 2022; Darstellung: ZSI.

Die meisten österreichischen Beteiligungen in *Horizon 2020* – beziehend auf die Gesamtanzahl – stammen aus dem Unternehmenssektor (36,8 %), davon sind 46,1 % KMU, was leicht unter dem europäischen KMU-Durchschnitt von 51,0% im Unternehmenssektor in *Horizon 2020* liegt¹⁵⁰. Danach folgen der Hochschulsektor (29,3 %) und der außeruniversitäre Forschungssektor (23,5 %). Insgesamt machen

diese drei Sektoren knapp 90 % der österreichischen Beteiligungen in *Horizon 2020* aus. Der Rest entfällt auf den öffentlichen Bereich (3,1 %) bzw. in die Kategorie „Sonstige“ (7,4 %).

Monetär betrachtet entfallen 771,8 Mio. € (39,6 %) auf die Universitäten und Hochschulen, 584,5 Mio. € (30,0 %) auf Unternehmen sowie 482,4 Mio. € (24,8 %) auf außeruniversitäre Forschungseinrichtungen.

¹⁵⁰ Die Daten zum KMU-Anteil im Unternehmenssektor von *Horizon 2020* wurden freundlicherweise von der FFG zur Verfügung gestellt. Der Anteil der Förderungen, die die österreichischen KMU einwerben konnten, beträgt 45,2 % der erfolgreichen Einwerbungen des gesamten österreichischen Unternehmenssektors. Der Vergleichswert auf europäischer Ebene beträgt 52,0 %.

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*“ 71,1 %. Das ist – wenig überraschend – durch einen hohen Anteil an Beteiligungen im *European Research Council* (ERC) in Höhe von 76,7 % erklärbar. Aber auch bei den Programmlinien FET und MSCA ist der Anteil des Hochschulsektors gemessen an den eingeworbenen Förderungen mit 68,1 % sowie 69,1 % sehr hoch. Der entsprechende Anteil des außeruniversitären Bereichs liegt in der Säule 1 bei 17,0 % und jener des Unternehmenssektors bei 10,9 %.

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 in „*Industrial Leadership*“ liegt bei lediglich 17,2 % der Fördersumme. Gemessen an den eingeworbenen Förderungen liegt der Anteil des österreichischen Unternehmenssektors in Säule 2 bei 51,6 %. Der entsprechende Anteil des österreichischen außeruniversitären Sektors beträgt 27,6 %. Die restlichen 3,6 % verteilen sich auf andere Organisationstypen. In Säule 3 liegt der Anteil des österreichischen Unternehmenssektors gemessen an den eingeworbenen Förderungen bei 36,4 %. Vergleichsweise hoch ist in dieser Säule auch der entsprechende Anteil des außeruniversitären Sektors mit 29,0 %. Der entsprechende Anteil des Hochschulsektors liegt in Säule 3 hingegen lediglich bei 23,6 %. 11 % verteilen sich auf andere Organisationstypen.

In der horizontalen Programmlinie „*Science with and for Society*“ teilt sich die österreichische Beteiligung nach Organisationstyp, gemessen an den eingeworbenen Förderungen, folgendermaßen auf: Hochschulsektor: 32,3 %, Unternehmenssektor: 12,1 %, außeruniversitärer Sektor: 42,3 %, andere

Organisationstypen: 13,3 %. In der Programmlinie „*Spreading Excellence and Widening Participation*“ liegen die Anteile des Hochschulsektors bei 50,4 % und der außeruniversitären Forschung bei 41,5 %.

2.3.2 Strategic Plan von Horizon Europe und Missionsorientierung als neuer Politikansatz

Für die Laufzeit von *Horizon Europe* sind erstmals mehrjährige „Strategische Pläne“ vorgesehen, die programmübergreifend jene strategischen Fokussierungen darstellen, auf welche seitens der Europäischen Union bzw. der Mitgliedstaaten in der jeweiligen Mehrjahresphase insbesondere abgezielt wird, natürlich vor dem Hintergrund der jeweils aktuellen Herausforderungen für die Union. Im ersten „*Strategic Plan*“ (Europäische Kommission, 2021) wurden vier Schwerpunkte (*Key Strategic Orientations*) für die Jahre 2021 bis 2024 von Horizon Europe festgelegt.

Diese sind:

Erstens, die Förderung einer offenen strategischen Autonomie durch eine Führungsrolle bei der Entwicklung von Schlüsseltechnologien, Sektoren und Wertschöpfungsketten: Insbesondere durch die COVID-19-Pandemie wurde die Notwendigkeit der Digitalisierung in allen Aspekten der Gesellschaft offensichtlich. Darüber hinaus liegt die Datenökonomie im Zentrum der Innovation und schafft viele neue Jobs. Die EU hat hier die Ambition, die Unionsbürgerinnen und -bürger mit digitalen Lösungen im Sinne der europäischen Werte auszustatten. Horizon Europe soll daher innovative Technologien und Lösungen für den Gesundheitssektor, das kulturelle Erbe, den Schutz der kritischen Infrastruktur, die Cybersicherheit und den Datenschutz, sowie das inklusive Wachstum unterstützen und formen. Durch Investitionen in digitale und andere kritische Lieferketten soll Europa resilienter und unabhängiger werden. Der Übergang zu einer digitalen und grünen Wirtschaft stellt auch eine einzigartige Gelegenheit dar, den Ressourcenverbrauch von der wirtschaftlichen Entwicklung zu entkoppeln.

Zweitens, die Wiederherstellung der europäischen Ökosysteme und der Biodiversität, sowie die nachhaltige Verwaltung der natürlichen Ressourcen: Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischfang und insbesondere die globale Erwärmung üben Druck auf Ökosysteme aus. Die Europäische Union möchte den Rückgang der Biodiversität aufhalten und Ökosysteme schützen. Indem die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden, soll die Nahrungssicherheit sowie die Gesundheit der Umwelt abgesichert werden. Horizon Europe will daher das Wissen in diesem Bereich erweitern und innovative Technologien zur nachhaltigen Nutzung fördern. In diesem Bereich werden die Investitionen von *Horizon Europe* auch mit den Initiativen des *European Green Deal* koordiniert, insbesondere mit der *Farm to Fork*- und der *Biodiversitäts-Strategie*.

Drittens, Europa durch die Transformation der Mobilitäts-, Energie-, Bau- und Produktionssysteme zur ersten digital ermöglichten klimaneutralen und nachhaltigen Kreislaufwirtschaft machen: Ziel der Europäischen Union ist es, den Ausstoß an Treibhausgasen bis 2030 substanziell zu reduzieren und bis 2050 klimaneutral zu werden. Die Transformation zu einer klimaneutralen, zirkulären und wettbewerbsfähigen Wirtschaft verlangt beispiellose Veränderungen in unserem Wirtschaftssystem; diese Veränderungen sollen zur grünen Konjunkturbelebung nach der Covid-Krise beitragen. Die Investitionen von *Horizon Europe* sollen dahingehend die verschiedenen Dimensionen des *European Green Deal* unterstützen und im Endeffekt alle wirtschaftlichen Sektoren klimaneutral machen. Dies soll auch die weltweite Führerschaft der EU im Bereich der Technologie für eine grüne Transformation fixieren, wobei der Aspekt der Digitalisierung einen wichtigen Anteil zu dieser Zielerreichung leisten kann.

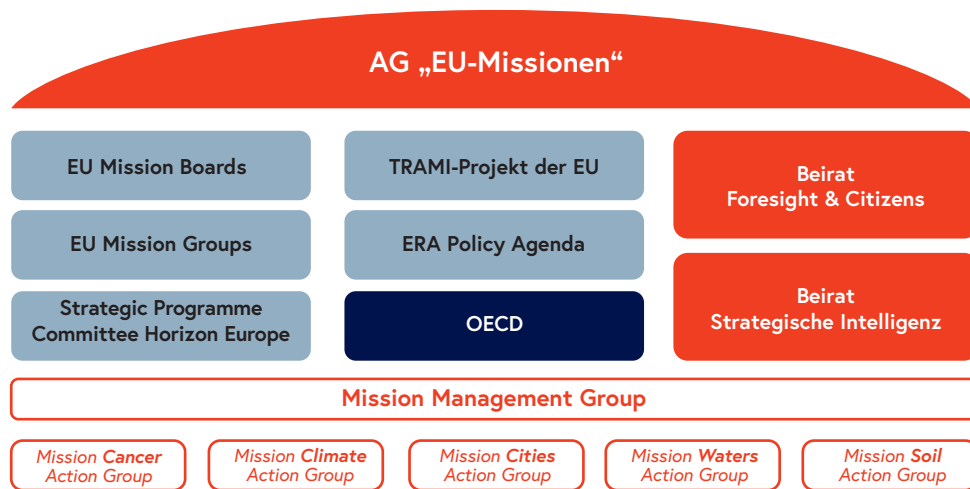
Viertens, die Gestaltung einer resilienteren, inklusiveren und demokratischen europäischen Gesellschaft: Die soziale Kohäsion sowie die Gesundheit, die Rechte und die Sicherheit der Bürgerinnen und Bürger der Union ist ein zentrales Ziel der EU. Allerdings gibt es eine Reihe an Gefahren für das Wohler-

gehen im Zusammenhang mit demografischen Entwicklungen, der Globalisierung, neuen Gefahren für die Sicherheit und dem rapiden technologischen Wandel. Die Pandemie hat gezeigt, dass Forschung und Innovation zentral für das Verständnis der Risiken und die Entwicklung von Antworten auf akute und wiederkehrende Probleme sind. Dies geht Hand in Hand mit den Zielen der Union, gute Arbeits- und Lebensbedingungen zu schaffen, die Rechtsstaatlichkeit zu schützen und grundlegende staatliche Funktionen wie Gesundheitsversorgung und Bildung zu garantieren sowie adäquate Vorsorge für Bedrohungen und Unglücksfälle (*disaster*) zu treffen. Die Investitionen von *Horizon Europe* sollen die medizinischen Technologien erweitern, um die Gesundheit der Bevölkerung zu fördern. Darüber hinaus soll *Horizon Europe* die Entwicklung von Institutionen und Innovationen fördern, demokratische Prozesse unterstützen und das Vertrauen in demokratische Institutionen stärken. Außerdem sollen Bildungsangebote mit dem Bedarf des Arbeitsmarkts verbunden werden, nicht zuletzt, um den Arbeitskräftebedarf des Übergangs zu einer grünen Wirtschaft zu stillen.

Der Strategische Plan von *Horizon Europe* zielt darauf ab, die Wirksamkeit von Forschung und Innovation zu erhöhen. In diesem Zusammenhang nutzt das europäische Forschungsrahmenprogramm einen neuen Politikansatz, der unter der Bezeichnung „Missionsorientierte Innovationspolitik“ sowohl in der OECD als auch in der EU an Bedeutung gewinnt.

Die Missionsorientierung verbindet Forschung und Innovation mit gesellschaftlichen Zielen in Sektoren wie der Gesundheits-, Umwelt- oder Agrarpolitik. Die Inhalte von Missionen werden in einem *co-creation* Prozess durch möglichst viele betroffene FTI- und sektorale Akteurinnen und Akteure gemeinsam entwickelt, wodurch ein hohes Maß an Engagement, Verbindlichkeit und Zielorientierung erreicht werden soll. Missionen setzen konkrete Maßnahmen für ambitionierte, aber realistische Vorhaben um, deren Erfolg wesentlich vom Beitrag der Forschung und Innovation abhängt. Dabei bedienen sich Missionen einem breiten Portfolio an Instrumenten, von thema-

Abbildung 2-47: Governance-Strukturen der AG „EU-Missionen“



Quelle: BMBWF.

tischen Forschungs- und Technologieprogrammen über die Förderung von Netzwerken und Infrastrukturen bis zu sektoralen Instrumenten der Rechtsetzung. Die Einbindung der Öffentlichkeit spielt während des ganzen Lebenszyklus von Missionen eine bedeutende Rolle, denn sie gewährleistet erst die Treffsicherheit und Akzeptanz der zu erarbeitenden Lösungen.

Die Missionsorientierung von *Horizon Europe* unterstützt u.a. die *Twin Transition*, den Übergang zu einer digitalen und grünen Wirtschaft. Sie trägt außerdem zu weiteren strategischen Zielen der EU, beispielsweise dem „*European Beating Cancer Plan*“, bei. Die Europäische Kommission hat fünf Missionen in *Horizon Europe* definiert:

- CANCER: *Conquering Cancer – Mission Possible*
- CLIMATE: *Climate Resilient Europe*
- CITIES: *100 Climate-neutral Cities by 2030*
- OCEANS: *Mission Starfish 2030*
- SOIL: *Caring for Soil is Caring for Life*

Zu jeder dieser Missionen hat die Europäische Kommission, beraten durch die Expertise von „*Mission Boards*“, einen Implementierungsplan entwickelt, der die Ziele und die Interventionslogik der Missionen

definiert sowie Überlappungen zu anderen Instrumenten der EU und der Mitgliedstaaten diskutiert.

Da gesellschaftliche Transformationen nicht linear passieren, sondern ganz essenziell auf systemischen, akteurs- und sektorenübergreifenden Prozessen basieren und damit einhergehend auf Innovation und Wissensbildung angewiesen sind, ist der Beitrag der FTI-Politik in den nächsten Jahren von zentraler Bedeutung, um Transformationen zielgerichtet zu unterstützen. Tatsächlich liegt es am wirksamen Zusammenwirken von sektoraler und FTI-Politik, die Missionen umzusetzen und im Zuge dessen alle relevanten Akteurinnen und Akteure proaktiv einzubinden, unterstützende Maßnahmen zu treffen sowie diese laufend anzupassen.¹⁵¹

Im allgemeinen Kontext der missionsorientierten Innovationspolitik hat Österreich bereits erste Schritte unternommen, wie z.B. eine Ausrichtung von Forschungsförderungsprogrammen zur Unterstützung der Missionen anhand z.B. des Setzens von Themenschwerpunkten wie nachhaltige Energie und Mobilität, der Förderung von „*Impact Innovationen*“, der Adressierung des Themas „Gesunde Ernährung und Lebensmittel“ oder die Gründung des Bündnisses

¹⁵¹ Vgl. Hekkert et al. (2020), Polt et al. (2019), Europäische Kommission (2018), Boon und Edler (2018), Kattel und Mazzucato (2018).

Nachhaltige Hochschulen. Auch die Beteiligung an IPCEI ist ein wesentlicher Schritt in Richtung einer neuen, zukunftsorientierten Industriepolitik.

Die Umsetzung der Missionen von *Horizon Europe* in Österreich wird durch eine neu geschaffene Governance unter dem Dach der *Task Force FTI* vorbereitet. Hier wurde eine Arbeitsgruppe „EU-Missionen“ unter Ko-Leitung von BMBWF und BMK und unter Mitwirkung der anderen betroffenen Ressorts sowie der zehn zentralen Einrichtungen gemäß FoFinaG etabliert. Die Arbeitsgruppe „EU-Missionen“ hat ihrerseits fünf thematische Expertise-Gruppen (*Mission Action Groups*) mit dem Auftrag versehen, konkrete österreichische Umsetzungsvorschläge auf Grundlage der europäischen Implementierungspläne auszuarbeiten.

Zwei international besetzte Beiräte begleiten die Designphase mit methodischen Ratschlägen hinsichtlich der Nutzung von strategischer Vorausschau, von *citizen engagement* und der Nutzung von strategischer Intelligenz für das Monitoring und die Erfolgs- und Wirksamkeitskontrolle der Missionen.

Die in Österreich etablierten Steuerungs- und Koordinierungsstrukturen sind eng mit einschlägigen europäischen und OECD-Gremien und -Prozessen verbunden, zum Beispiel mit einem EU-Projekt zur Vernetzung missionsorientierter Agenturen der Mitgliedstaaten (TRAMI-Projekt), das unter österreichischer Leitung steht.

Die Vorschläge für missionsorientierte Maßnahmen in jeder der fünf EU-Missionen sollen in einen „Österreichischen Umsetzungsplan“ einfließen, der bis 2030 den Rahmen für die enge Zusammenarbeit der FTI-Politik mit der Gesundheits-, Klima-, Energie-, Mobilitäts-, Wasser- und Agrarpolitik sowohl in Österreich als auch auf europäischer Ebene bilden kann.

2.3.3 Europäische Initiativen: IPCEI

Important Projects of Common European Interest (IPCEI) steht für ein beihilferechtliches Instrument der Europäischen Union zur zielgerichteten Förderung von Konsortialprojekten in strategisch bedeutenden

Wertschöpfungsketten, die einen wichtigen Beitrag zu nachhaltigem Wirtschaftswachstum, Beschäftigung, Wettbewerbsfähigkeit und Resilienz leisten sollen. Die Beteiligung an IPCEI ist ein wesentlicher Schritt in Richtung einer neuen, zukunftsorientierten Industriepolitik. Grenzüberschreitend sollen IPCEI Know-how und Kapital mobilisieren, um bahnbrechende Innovationen und Infrastrukturvorhaben zu ermöglichen. So ist es möglich, gesellschaftliche Herausforderungen sowie Markt- und Systemversagen anzugehen, die ohne eine transnationale Kooperation und Koordination nicht adressierbar wären. Dabei darf sich der Nutzen des Projekts nicht auf die unmittelbar Teilnehmenden oder den spezifischen Sektor beschränken, sondern muss mittels positiver Spillover-Effekte darüber hinaus in Wirtschaft und Gesellschaft transferierbar sein. Zudem soll durch die koordinierte Förderung in ausgewählten Industrien die Innovationstätigkeit gestärkt und die Abhängigkeit von interkontinentalen Lieferketten gesenkt werden. IPCEI stellen damit ein Kernelement der europäischen Industriepolitik dar.

Die Besonderheit bei IPCEI ist, dass die EU-weiten Regeln zu Beihilfen gemäß der Allgemeinen Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO, Europäische Kommission 2014) i.d.R. nicht bzw. nur limitiert auf Förderungen im Rahmen von IPCEI anwendbar sind. Diese werden durch einen gesonderten Kriterienkatalog (Artikel 107 Abs. 3 lit. b AEUV sowie [2021/C 528/02](#)) auf die Vereinbarkeit mit dem Binnenmarkt überprüft. Die Kriterien ermöglichen einen deutlich größeren Spielraum bei der Ausgestaltung von Projektförderungen. Dazu zählen beispielsweise die selektive Beihilfevergabe und die Förderung von ersten industriellen Umsetzungen. Die EU-Kommission nimmt zur Kenntnis, dass Unternehmenshilfen in Millionenhöhe wettbewerbsverzerrend wirken können, da konkurrierenden, nicht geförderten Unternehmen ein Marktnachteil entsteht. Es wird daher eine Abwägung verlangt, ob die positiven Auswirkungen von Förderungen (der Beitrag zu strategischen Zielen) die negativen Auswirkungen auf den Wettbewerb übersteigen. Dies betrifft nicht nur den

horizontalen Wettbewerb (d.h. den Wettbewerb im selben Produktmarkt), sondern auch Effekte entlang der Lieferkette und eventuell entstehende Überkapazitäten (Europäische Kommission, 2021c). Darüber hinaus besteht bei Förderungen im Rahmen von IPCEI eine Claw-back-Regelung, d.h. bei unerwartet erfolgreichen Projekten müssen die geförderten Unternehmen i.d.R. einen Teil der Förderung zurückzahlen. Dadurch wird Überförderung vermieden, die eine zusätzliche Beeinträchtigung des Wettbewerbs bedeuten würde.

Allgemeine Voraussetzungen

Um unter die Ausnahmeregelung des Artikel 107 Abs. 3 lit. b AEUV zu fallen, müssen IPCEI-Projekte bestimmte Kriterien erfüllen, die der zugehörigen Mitteilung der Europäischen Kommission zu entnehmen sind.¹⁵² Die überarbeitete IPCEI-Mitteilung gilt seit dem 1. Januar 2022 und enthält eine Reihe gezielter Anpassungen, die auf den Erfahrungen aus der Anwendung der IPCEI-Mitteilung von 2014¹⁵³ basieren. Insbesondere wird nun im Rahmen der Strategie ein stärkerer Fokus auf die Teilnahme von KMU und Start-Ups gelegt, der gesamteuropäische Charakter und die Vernetzung der Teilnehmenden betont, sowie die aktuellen EU-Prioritäten bei den Projektzielen berücksichtigt.¹⁵⁴

IPCEI-Vorhaben müssen somit:

- Einen konkreten Beitrag zu den Zielen oder Strategien der Union leisten, etwa zum *Green Deal*, zu „*Next Generation EU*“, zur Digital- oder Datenstrategie, oder zur europäischen Gesundheitsunion. Das Vorhaben muss zudem eine erhebliche Wirkung auf nachhaltiges Wachstum haben.
- Auf die Behebung eines schwerwiegenden Markt- oder Systemversagens, das die Durchführung des Vorhabens ohne Beihilfe verhindert, abzielen, oder auf eine gesellschaftliche Herausforderung ge-

richtet sein, die ansonsten nicht angegangen oder bewältigt werden könnte.

- Grenzübergreifend sein. In der Regel müssen an einem Vorhaben mindestens vier Mitgliedstaaten beteiligt sein (in begründeten Ausnahmefällen ist die Teilnahme von mindestens zwei Mitgliedstaaten gerechtfertigt). Zusätzlich müssen Mitgliedstaaten, die ein Vorhaben anmelden, vorher alle Mitgliedstaaten über das Vorhaben informieren und ausreichend Gelegenheit zur Teilnahme geben.
- Zu Vorteilen führen, die durch positive Spill-Over Effekte breiten Nutzen für die europäische Wirtschaft und Gesellschaft haben. Nicht nur teilnehmende Mitgliedstaaten und Unternehmen dürfen profitieren, sondern auch andere Teile der Union sowie andere Wirtschaftszweige; vor- oder nachgelagerte Märkte müssen positiv beeinflusst werden.
- Durch Beihilfeempfänger kofinanziert werden (außer in hinreichend begründeten Ausnahmefällen auf bestimmten Märkten oder für KMU).
- Keine negativen Umweltauswirkungen gem. Artikel 17 der VO (EU) 2020/852 haben. Demnach darf keine erhebliche Beeinträchtigung der Umweltziele vorliegen.

Darüber hinaus müssen beihilfefähige Vorhaben jeglicher Art sowohl quantitativ als auch qualitativ bedeutend sein – dies kann einen großen Umfang, breiten Anwendungsbereich, aber auch ein hohes finanzielles Risiko bedeuten – und sie müssen zusätzlich auf ihre Vereinbarkeit mit dem Binnenmarkt geprüft werden. Eine Vereinbarkeit liegt vor, wenn Beihilfen erforderlich und von der Höhe her angemessen sind sowie gleichzeitig nicht zu unverhältnismäßigen Wettbewerbsverfälschungen führen. Hierbei muss abgewogen werden, ob die positiven Auswirkungen der Förderungen die negativen überwiegen.

¹⁵² Vgl. Europäische Kommission (2021m).

¹⁵³ Vgl. Europäische Kommission (2014).

¹⁵⁴ Vgl. Europäische Kommission (2021n).

Förderbare Vorhaben

Grundsätzlich können drei Arten von Vorhaben im Rahmen eines IPCEI gefördert werden, wobei bisherige Erfahrungen zeigen, dass FEI- und FID-Projekte in der Realität als gemeinsames IPCEI behandelt werden:

- *Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsvorhaben (FEI)*: Diese müssen entweder von bedeutender innovativer Natur sein, oder im betreffenden Wirtschaftszweig angesichts des Stands der Technik einen wesentlichen Mehrwert bieten.
- *Vorhaben, die eine erste gewerbliche Nutzung (FID) einschließen*: Dies beinhaltet Projekte, die nach der Pilotphase angesiedelt sind, aber noch nicht die Massenproduktion oder kommerzielle Tätigkeiten umfassen, wie etwa die Hochskalierung von Pilotanlagen. Diese Projekte müssen die Entwicklung eines neuen Produkts/ einer neuen Dienstleistung mit hohem Innovationsgehalt ermöglichen, oder zur Einführung eines innovativen Produktionsprozesses führen. Anpassungen bestehender Anlagen ohne innovative Dimension und die Entwicklung von neuen Versionen bestehender Produkte sind hier explizit ausgenommen.
- *Infrastrukturvorhaben in den Bereichen Umwelt, Energie, Verkehr, Gesundheit oder Digitales* müssen für die jeweiligen Strategien¹⁵⁵ der EU von besonderer Bedeutung sein, oder einen erheblichen Beitrag zum Binnenmarkt leisten. Vorhaben können bis zur vollumfänglichen Inbetriebnahme unterstützt werden. Ein diskriminierungsfreier Zugang zur geschaffenen Infrastruktur muss gewährleistet sein.

Systematik der Abwicklung

Über IPCEI gewährte Beihilfen werden von den Mitgliedstaaten finanziert und abgewickelt. In Österreich wurden für die Abwicklung bisher genehmig-

ter Beihilfen die aws in Zusammenarbeit mit der FFG als „gemeinsame Abwicklungsstelle“ beauftragt. Formell sind für die Gewährung der Beihilfen die jeweiligen Bundesministerien, bisher BMK und BMDW, zuständig.

IPCEI-Vorhaben können vor ihrer potenziellen Realisierung in vier Phasen unterteilt werden¹⁵⁶:

1. Im Rahmen einer Bedarfserhebung bekunden Unternehmen bzw. Forschungseinrichtungen ihr grundsätzliches Interesse an der Teilnahme mit einer Projektskizze. Diese wird von der gemeinsamen Abwicklungsstelle formal geprüft und von den zuständigen Ressorts gesichtet. Darauf aufbauend wird eine (Nicht-) Empfehlung zur Nominierung für Phase 2 an die zuständigen Bundesministerien weitergeleitet.
2. Im Rahmen einer nationalen Ausschreibung zur Interessensbekundung erarbeiten Unternehmen nach europäischem IPCEI-Standard ein Projekt-Portfolio und eine Analyse der Finanzierungslücke, welche auf nationaler Ebene durch eine unabhängige Expertinnen- und Experten-Jury evaluiert wird. Die Projektunterlagen müssen unter anderem ein kontrafaktisches Szenario beinhalten und einen hohen Innovationsgrad nachweisen. Die gemeinsame Abwicklungsstelle legt in Folge dem zuständigen Bundesministerium bzw. den zuständigen Bundesministerien eine Empfehlung der Projekte vor. Die Entscheidung über die Vorlage zur Pränotifizierung erfolgt am Ende der Phase 2 auf Basis der Empfehlungen, relevanter nationaler Strategien sowie der Budgetrestriktionen durch das zuständige Bundesministerium bzw. die zuständigen Bundesministerien.
3. Die individuellen Projektunterlagen (Projekt-Portfolio und Analyse der Finanzierungslücke) werden auf europäischer Ebene genauestens überprüft – Unklarheiten werden in einem iterativen Verfahren behoben. Am Ende von Phase 3 steht im positiven

¹⁵⁵ Vgl. BMDW (2020).

¹⁵⁶ Vgl. BMK (2021b).

Fall die beihilferechtliche Genehmigung durch die Kommission.

4. Die von der Kommission genehmigten Projekte werden in detaillierten nationalen Förderverträgen zwischen den Unternehmen und der gemeinsamen Abwicklungsstelle ausgearbeitet. Die Auszahlung der Förderungen erfolgt in Raten.

Bestehende Projekte mit österreichischer Beteiligung

Um die Produktion von Batterien in der EU zu fördern, wurde ein bisher zweistufiges IPCEI Batterien bewilligt: Im 2019 genehmigten „IPCEI on Batteries“ werden 17 Unternehmen in 7 Mitgliedstaaten mit insgesamt 3,2 Mrd. € gefördert, was zu privaten Investitionen in Höhe von 5 Mrd. € führen soll.¹⁵⁷ Das 2021 angelaufene zweite „IPCEI European Battery Innovation EuBatIn“ umfasst 41 Unternehmen in 12 Mitgliedstaaten, die mit 2,9 Mrd. € gefördert werden und private Investitionen in Höhe von 9 Mrd. € tätigen sollen.¹⁵⁸ Am IPCEI der zweiten Runde beteiligen sich sechs österreichische Unternehmen (AVL List GmbH, Borealis AG, Miba eMobility GmbH, Rosendahl Nextrom GmbH, Varta Micro Innovation GmbH und Voltlabor GmbH), die von der Republik Österreich mit insgesamt bis zu 45 Mio. € gefördert werden. Das IPCEI EuBatIn wird von der gemeinsamen Abwicklungsstelle in Kooperation mit dem BMK betreut.¹⁵⁹ EuBatIn ist in vier Arbeitsbereiche (AB) unterteilt, wobei an jedem davon auch mindestens eines der österreichischen Unternehmen beteiligt ist. AB 1 beschäftigt sich mit nachhaltigem Abbau und Weiterverarbeitung von für die Batterieerzeugung benötigten Rohstoffen, AB 2 mit der Entwicklung und der ersten industriellen Umsetzung von Batteriezellen, Modulen und innovativen Testmethoden, AB 3

mit Batteriesystemen inklusive Management Systemen, Algorithmen und innovativen Testsystemen für deren Betrieb, AB 4 mit dem Recycling und der Kreislaufwirtschaft von Batterien.¹⁶⁰

Das IPCEI Mikroelektronik wurde bereits 2018 ins Leben gerufen. Österreich nimmt hier seit März 2021 teil. Weitere teilnehmende Mitgliedstaaten sind Frankreich, Italien und Deutschland; auch Großbritannien ist beteiligt. Von den 32 direkten Partnern werden private Investitionen in Höhe von 6,5 Mrd. € aufgebracht, die teilnehmenden Staaten sind zusätzlich zur Ausschüttung von knapp 1,9 Mrd. € an Fördergeldern bemächtigt. In Österreich werden im Rahmen des IPCEI Mikroelektronik drei Unternehmen (AT&S Austria Technology & Systemtechnik AG, Infineon Technologies Austria AG und NXP Semiconductors Austria GmbH) mit insgesamt bis zu 146,5 Mio. € gefördert.¹⁶¹ Auch das IPCEI Mikroelektronik ist in verschiedene Unterprojekte untergliedert, wobei österreichische Unternehmen an zweien davon beteiligt sind: Technologiefeld 1 beschäftigt sich mit Lösungen, um Mikrochips energieeffizienter zu gestalten, Technologiefeld 2 mit der Entwicklung neuer Leistungshalbleiter als Komponenten in Elektro- und Hybridautos sowie in smarten Geräten.¹⁶²

Geplante Projekte mit angestrebter österreichischer Beteiligung

Weitere IPCEI sind in Planung bzw. Vorbereitung, wobei in Österreich eine Beteiligung an IPCEI in vier Bereichen sondiert wurde.¹⁶³

IPCEI H2: IPCEI Wasserstoff

Im Bereich Wasserstoff sind zwei IPCEI in Vorbereitung: Das auf die Dekarbonisierung der Industrie fokussierte IPCEI H2 Industry sowie das auf die Entwicklung von Technologie u.a. im Mobilitätsbereich

¹⁵⁷ Vgl. Europäische Kommission (2019).

¹⁵⁸ Vgl. Europäische Kommission (2021o).

¹⁵⁹ Vgl. FFG (2021a).

¹⁶⁰ Vgl. IPCEI Batteries (2022).

¹⁶¹ Vgl. FFG (2021b).

¹⁶² Vgl. IPCEI on Microelectronics (2022).

¹⁶³ Vgl. FFG (2021c).

abzielende IPCEI H2 Technology. Phase 2 des Genehmigungsprozesses, die Evaluierung der Projektunterlagen, ist bereits abgeschlossen. Noch im Sommer 2021 wurden insgesamt acht österreichische Projekte bei der Europäischen Kommission nominiert. Mit Notifikationen der IPCEI H2 Industry und IPCEI H2 Technology kann im Jahr 2022 gerechnet werden.¹⁶⁴

In Phase 2 konnten Einzelprojekte in folgenden Bereichen eingereicht werden:

1. 100 % erneuerbarer Wasserstoff für industrielle Anwendungen
2. Integrierte Projekte mit zu 100 % erneuerbarem Wasserstoff, die eine Verknüpfung von mindestens drei Säulen der Wasserstoffwertschöpfungskette (Produktion, Transport, Speicherung, Nutzung, Energiedienstleistung) herstellen
3. Projekte mit dem Ziel der Technologieentwicklung und der ersten industriellen Umsetzung (Erzeugung, Transport, Speicherung, Anwendung, Energiedienstleistung)

Auf Grund der begrenzten Fördermittel gilt es Investitionen auszulösen, welche in den nächsten 5 Jahren durch Finanzierungen des Aufbau und Resilienzfähigkeit (ARF) rasch Innovationspotenziale realisieren und den österreichischen Start in die erneuerbare Wasserstoffwirtschaft umsetzen können.¹⁶⁵

IPCEI ME/CT: IPCEI *Microelectronics and Communication Technologies*

Auch das IPCEI ME/CT hat Phase 2 des Genehmigungsprozesses bereits abgeschlossen; sechs österreichische Unternehmen wurden zur Teilnahme bei der Kommission angemeldet.¹⁶⁶ Der Fokus lag auf Einzelprojekten entlang zweier gesellschaftlich relevanten Themenfelder:

1. Mikroelektronik für den Klimaschutz mit Schwerpunkt auf Leistungselektronik und neue Materialien

2. Digitale Souveränität mit Schwerpunkt auf *Electronic Based Systems*, photonische Sensorik und *secure connections*

Eine verpflichtende klimarelevante Komponente ist darzustellen, d.h. die Projekte müssen substantielle Einsparungen von Treibhausgasemissionen nachweisen. Der Budgetprozess ist eng an die Vorgaben der Europäischen Aufbau- und Resilienzfähigkeit (ARF) und des österreichischen Aufbau- und Resilienzplans (ARP) 2020–2026 gebunden.¹⁶⁷

IPCEI *Health*

Im Bereich *Life Sciences* laufen in Österreich Sondierungen in Phase 1. Ein erster Aufruf zur Interessensbekundung lief bis Herbst 2021. Das Gesamtvorhaben soll darauf abzielen, die technologische Modernisierung des Life Sciences Sektors zu beschleunigen sowie einen Beitrag zur Sicherstellung bzw. Etablierung von unabhängigen Produktionsketten leisten. Dabei sind folgende Schwerpunkte vorgesehen¹⁶⁸:

1. Die Entwicklung und Herstellung von innovativen Arzneimitteln, Aktivsubstanzen sowie Medizinprodukten zur Stärkung der Autonomie der betroffenen Branchen im globalen Wettbewerb
2. Die Entwicklung und Industrialisierung von bahnbrechenden Innovationen/Technologien, konzipiert, um die Produktionskosten und die Entwicklungszeit drastisch zu reduzieren
3. Schaffung von modularen, flexiblen und nachhaltigen Produktionskapazitäten
4. Innovative Medizintechnik, die speziell für Medizinprodukte und In-vitro-Diagnostik anwendbar ist (unter Verwendung digitaler Ansätze wie Künstliche Intelligenz, Schaffung von Plattformen zur gemeinsamen Datennutzung, Plattformtechnologien etc.)

¹⁶⁴ Vgl. BMK (2021b).

¹⁶⁵ Vgl. BMK und BMDW (2021a).

¹⁶⁶ Vgl. BMK (2020a).

¹⁶⁷ Vgl. BMK und BMDW (2021b).

¹⁶⁸ Vgl. BMDW (2021).

IPCEI LowCO₂ Emissions Industry

Im Rahmen einer möglichen österreichischen Teilnahme an einem *IPCEI Low CO₂ Emissions Industry* (LCI) wurde im Jahr 2020 ein Aufruf zur Interessensbekundung gestartet. Der Fokus der Ausschreibung lag auf bisher CO₂-intensiven Industrien, welche beispielsweise dem Treibhausgas-Emissionshandel unterliegen. Konkret wurden Einzelprojekte mit Bezug zu und mit Abdeckung eines oder mehrerer der folgenden Themenfelder gesucht¹⁶⁹:

1. Implementierung und Optimierung von Abläufen, Prozessen, Ressourcen und Technologien, um entlang der gesamten Wertschöpfungskette nach den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft (Vermeiden, Wiederverwenden, Verwerten) agieren zu können
2. Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen durch entsprechende Substitution mittels nachwachsender und/oder nachhaltiger Ressourcen, gemäß österreichischer Bioökonomiestrategie

Deutliche Erhöhung der Ressourcen- und Energieeffizienz entlang der gesamten Wertschöpfungskette sowie schrittweiser Umstieg auf erneuerbare Energietechnologien zur Reduktion der Treibhausgasemissionen gemäß integriertem, nationalem Energie- und Klimaplan für Österreich.

2.4 Zukunftsweisende Themen in Österreich

Um den großen Herausforderungen zu begegnen und den wirtschaftlichen Kreislauf in Schwung zu halten, braucht Österreich neben einer forschungsintensiven Industrie vor allem hochqualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, exzellente Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, aktive, wettbewerbsfähige und wirtschaftlich unabhängige kleine Technologieunternehmen mit ausgeprägter Forschung und Entwicklung zur effizienten Umsetzung der Forschungsergebnisse, verantwortungsvolles unternehmerisches

Handeln (auf Basis der OECD-Leitsätze für multinationale Unternehmen), sowie wissensintensive hochinnovative Unternehmen aus dem *Soft-* oder *Non-Tech-*Bereich. Österreich steht vor der Herausforderung, mehr F&E-Ergebnisse in marktrelevante Produkte umzuwandeln. Vor allem liegt die Innovationsgeschwindigkeit („*time-to-market*“) im globalen Vergleich zurück. Die Gründung technologie- und wissensintensiver Unternehmen ist eine der wesentlichsten Antriebskräfte wirtschaftlichen Wachstums. Startup Unternehmen wird eine besondere Bedeutung bei der Entstehung von Innovationen, bei der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften und vor allem bei der Schaffung neuer Arbeitsplätze zugemessen.

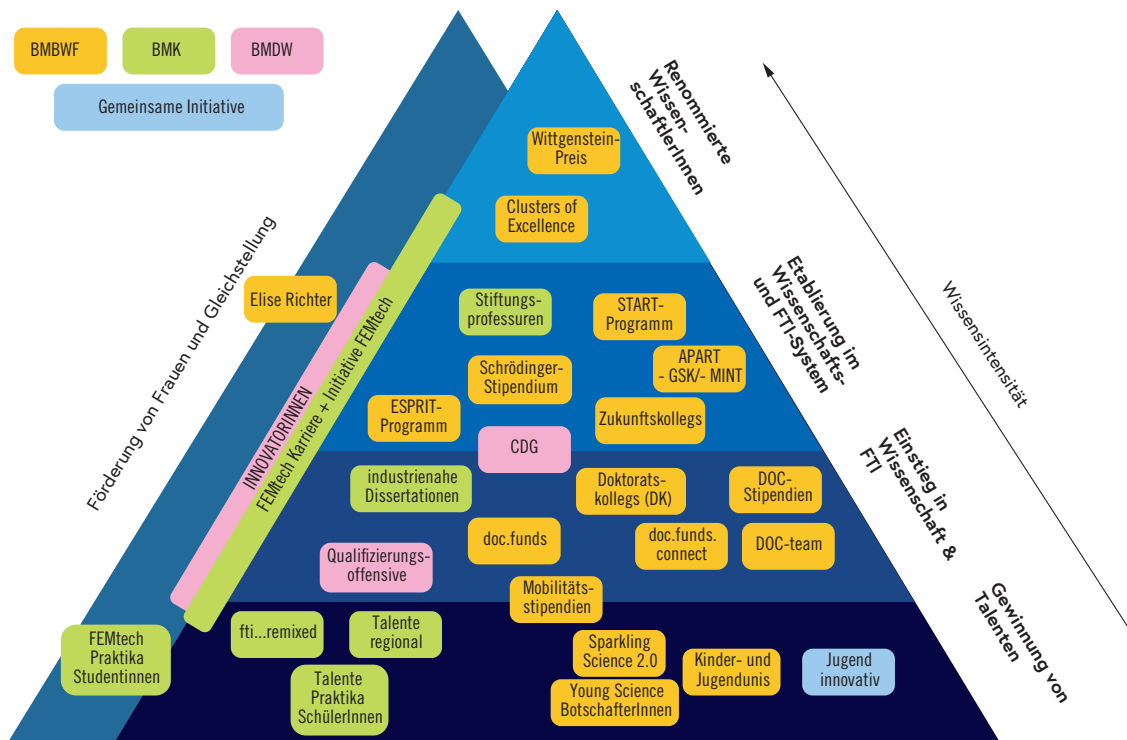
Auf Wissen, Talente und Fertigkeiten zu setzen stellt das dritte Hauptziel der FTI-Strategie 2030 dar – insbesondere die Entwicklung und Förderung von Humanressourcen bildet dabei ein eigenständiges Handlungsfeld, welches im FTI-Pakt konkretisiert wird. Die Themenfelder Quantencomputing, Kreislaufwirtschaft, und Entwicklungen im Bereich der künstlichen Intelligenz sind ebenfalls im FTI-Pakt enthalten und werden durch Förderprogramme und andere Maßnahmen umgesetzt. Die folgenden Abschnitte sollen daher einen systemischen Überblick über die aktuellen Entwicklungen in diesen vier ausgewählten Themenfeldern geben.

2.4.1 Von Einstieg bis Exzellenz: Menschen in Wissenschaft und Forschung

Forschung und Innovation ist ohne handelnde Personen – Forschende bzw. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler – nicht denkbar. Daher muss die Förderung von Forschungs- und Innovationsaktivitäten an sich auch die Förderung von Menschen in diesem Bereich beinhalten. Die Wichtigkeit von Talenten wird auch in der FTI-Strategie 2030 (siehe Kapitel 1.1) zum Ausdruck gebracht, die als Ziel 3 „*auf Wissen, Talente und Fertigkeiten setzen*“ nennt und

¹⁶⁹ Vgl. BMK (2020b).

Abbildung 2-48: Übersicht ausgewählter personenbezogener FTI-Förderungsinstrumente



Quelle: KMU Forschung Austria

deren zentrale Handlungsfelder „Humanressourcen entwickeln und fördern“ sowie „Internationale Perspektiven von Forschenden und Studierenden unterstützen“ sind. Junge Menschen aus- und weiterzubilden, eine forschungsgeleitete Lehre zur Vorbereitung junger Menschen für ihre künftigen Tätigkeiten in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft – das sind Grundaufgaben des Bildungs- und Wissenschaftssystems.

Entsprechend richtet sich das Förderungs-/Instrumentenportfolio an Forscherinnen und Forscher sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in allen Phasen der Karriere. Eine Vielzahl an Aktivitäten dient dazu, Menschen für FTI zu gewinnen und deren Kompetenzen weiterzuentwickeln sowie Karriereperspektiven zu ermöglichen. Dabei sind diese (flankierenden) Förderinstrumente hinsichtlich ihres Volumens sehr unterschiedlich, was eine große Bandbreite im Portfolio und in der Anzahl der geförderten Personen ergibt. Am Beispiel der Förderung von Dok-

torandinnen und Doktoranden lässt sich dies sehr gut nachzeichnen: Neben der Förderung von Dissertierenden durch FWF (2.131 Personen im Jahre 2021) und FFG (Zahlen bitte bei FFG erfragen) im Rahmen bestehender Forschungsförderprogramme wie der Strukturprogramme (z.B. COMET) bzw. durch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen wie das AIT, existieren spezifische Instrumente zur Unterstützung der PhD-Phase, die in der Folge detaillierter dargestellt werden. In Kapitel 3 „Zentrale Einrichtungen“ finden sich kumulierte Zahlen auch zu personenbezogenen Förderungen. Darüber hinaus werden (inner-) universitäre Förderprogramme aufgrund ihrer Vielzahl und Heterogenität in diesem Abschnitt nicht explizit dargestellt, vielmehr soll eine Übersicht die systemisch gelungene Ausdifferenzierung personenbezogener Förderungen in Wissenschaft, Forschung und Innovation entlang der erforderlichen Wissensintensität darstellen.

Gewinnung von Talenten

Young-Science dient der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Schule, die der OeAD im Auftrag des BMBWF abwickelt. Das Zentrum vereint u.a. das Programm *Sparkling Science 2.0* (Vorgängerprogramm *Sparkling Science*), in dessen Rahmen gemeinsame Forschungsprojekte von Forschungs- und Bildungseinrichtungen unter möglicher Einbindung der Zivilgesellschaft zur Gewinnung von innovativen Forschungsergebnissen gefördert werden. Der Austausch von Schule und Wissenschaft wird auch über *Young-Science*-Botschafterinnen und -Botschafter – Forschende, die Schulen (virtuell) besuchen oder Online-Workshops organisieren – gefördert. Über die Förderung von Kinder- und Jugenduniversitäten erhalten junge Menschen erste Einblicke in die Universität bzw. können diese Lehrveranstaltungen in regulären Studien besuchen. Auch vergibt die Initiative Awards und Gütesiegel für Forschungspartnerschulen (*Young-Science*-Gütesiegel) und für Vorwissenschaftliche Arbeiten (VWA) oder Diplomarbeiten (*Young-Science Inspiration Award*), diese werden zudem durch die *Young-Science*-Themenplattform für VWA und Diplomarbeit unterstützt. Des Weiteren werden Themen für Forschungsprojekte, an denen sich Schulen beteiligen können, sowie Wettbewerbe und Fördermöglichkeiten für Schulen angeboten.

Die Kleinsten sind auch im Blickpunkt der *Förderlinie Talente regional* im Rahmen des Förderschwerpunktes *Talente* des BMK, welche durch die FFG abgewickelt wird. Um mehr junge Menschen für die Forschung zu begeistern, werden regionale Projekte gefördert, bei denen Unternehmenspartnerinnen und -partner, wissenschaftliche Partnerinnen und Partner, sowie mind. fünf Bildungseinrichtungen vom Kindergarten bis zur höheren Schule miteinander kooperieren und altersgerechte, praxisnahe Aktivitäten in den Bereichen Naturwissenschaft und Technik initiieren. *Talente Praktikum* für Schülerinnen und Schüler ermöglicht Jugendlichen ab 15 Jahren, erste Praxiserfahrungen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich zu sammeln, und bietet Unternehmen, Universitäten, Fachhochschulen, außeruniversitären

Forschungseinrichtungen etc. die Möglichkeit, junge Menschen zu fördern und frühzeitig an ihre Organisation heranzuführen.

Die Wissenschaftskommunikationsplattform *fti...remixed* bietet Informationen zu FTI in zielgruppengerechter Aufbereitung über aktuelle Forschungsprojekte, forschende Unternehmen und Forscherinnen und Forscher, den Arbeitsalltag als Forscherin bzw. Forscher, Hinweise zu anderen Veranstaltungen, Wettbewerben sowie Möglichkeiten für Praktika. Zudem sieht sich die Plattform als Schnittstelle für Begegnungen zwischen Forschenden und Jugendlichen.

Der Wettbewerb *Jugend innovativ* unterstützt heuer zum 35. Mal innovative Projekte von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrlingen im Alter von 15 bis 20 Jahre unabhängig vom Schultyp. Ausgezeichnet werden die besten Innovationen und Entwicklungen in den Kategorien *ICT&Digital*, *Engineering*, *Science und Design*, *Entrepreneurship*, *Sustainability* sowie *Energie* (regionaler Sonderpreis Vorarlberg). Die besten Projekte erhalten Geldpreise und werden sofern wieder möglich zu internationalen Wettbewerben als Vertretung Österreichs entsendet. Ergänzend werden innovations- und kreativitätsfördernde Weiterbildungsmaßnahmen für Lehrerinnen und Lehrer zu den Themen „Teaching Innovation“ und „Rechte zum Schutz von Arbeitsergebnissen, Urheberrecht, Datensicherheit und Business Model-Entwicklung“ sowie Praxis-Workshops für Schülerinnen und Schüler angeboten.

First Inkubator legt als einziges Programm innerhalb Österreichs den Fokus der Unterstützungsmaßnahmen auf erste Entrepreneurship-Erfahrungen von jungen Menschen. Außerdem wird das Thema *Entrepreneurship Education* vor allem an junge Frauen adressiert. First Inkubator kombiniert die Vermittlung von essenziellem Know-how (zu beispielsweise wirtschaftlichen und rechtlichen Themen) und der Stärkung von Soft Skills mit monetärer Förderung, wobei das Hauptaugenmerk auf der Vermittlung von Gründungs-Know-how liegt.

Einstieg in Wissenschaft und Forschung

Primäre Zielgruppe für den Einstieg in die Wissenschaft und Forschung sind Praedocs. Hier sind zunächst alle Forschungseinrichtungen mit Promotionsrecht zu erwähnen, in erster Linie die Universitäten, die eine Vielzahl an Universitätsassistentinnen und -assistenten Praedoc einstellen und diesen Personen die Möglichkeit zum Doktorat bieten. Auch das ISTA ist berechtigt, PhD-Programme bzw. kombinierte Master-PhD-Programme einzurichten und bietet eine Graduate School als international etablierte Doktoratsausbildung für Forschende auf Spitzenniveau im MINT-Bereich.

Praedocs stehen im Zentrum von drei FWF-Programmen, die aus vom BMBWF und der Nationalstiftung bereitgestellten Mitteln finanziert werden. Die in der Auslaufphase befindlichen *Doktoratskollegs* (DKs) fördern an Universitäten Ausbildungszentren für den hochqualifizierten akademischen Nachwuchs aus der nationalen und internationalen *Scientific Community*. Ziel ist die Ausbildung von Doktorandinnen und Doktoranden in strukturierter Form, aufbauend auf einem mittelfristig angelegten und klar definierten (disziplinenübergreifenden) Forschungszusammenhang.

Das Nachfolgeprogramm *doc.funds* bietet eine Zusatzfinanzierung im Rahmen von strukturierten Doktoratsprogrammen zur Integration von Doktorandinnen und Doktoranden in zeitlich begrenzte Forschungsprojekte. Eine kooperative Doktoratsausbildung zwischen Fachhochschulen und Universitäten und die Einrichtung eines kooperativen Doktoratsprogramms wird durch *doc.funds.connect* finanziert.

Darüber hinaus werden Doktorandinnen und Doktoranden in der ÖAW mittels *DOC-Stipendien* von 24 bis 36 Monaten gefördert, die sicherstellen sollen, dass sich die Stipendiatinnen und Stipendiaten konzentriert der Dissertationserstellung widmen. Im Rahmen von *DOC-team* werden Gruppen von drei bis vier Doktorandinnen und Doktoranden unterstützt, die gemeinsam eine fächerübergreifende Fragestellung bearbeiten, um den Austausch der Disziplinen

zu fördern. Unmittelbar nach der Dissertation steht das Stipendium *POST-DOC-TRACK* Absolventinnen und Absolventen in den Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften, die eine wissenschaftliche Karriere anstreben, zur Verfügung, um den Übergang in die Postdoc-Phase zu erleichtern.

Darüber hinaus bietet das BMBWF (Doktorats-) Studierenden diverse Stipendien zum Sammeln von Auslandserfahrung und zur internationalen Vernetzung während des Studiums, die über den OeAD abgewickelt werden, an. Dabei werden sowohl inländische Studentinnen und Studenten gefördert, die Teile ihres Studiums im Ausland absolvieren (*Outgoing*), als auch ausländische Studentinnen und Studenten, die einen Teil ihres Studiums in Österreich verbringen (*Incoming*). Beispiele hierfür sind das *Marietta Blau-Stipendium*, das *Doktoratsstipendium für das Europäische Hochschulinstitut Florenz* (*Outgoing*) sowie das *Ernst Mach-Stipendium* (*Incoming*) bzw. verschiedene Austauschprogramme mit Nachbarstaaten.

Im Rahmen des von der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung (NFTE) und des Österreich-Fonds finanzierten Programms *Forschungspartnerschaften – industrienähe Dissertationen* werden von der FFG industrienähe Dissertationsprojekte im Bereich Naturwissenschaft und Technik in Unternehmen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen gefördert. Damit soll der Einstieg in außeruniversitäre Forschungskarrieren erleichtert und für die österreichische Industrie hochqualifiziertes Personal verfügbar gemacht werden. Im Rahmen von Wissenschafts-Wirtschaftskooperationen fördert die vom BMDW finanzierte Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG) an Universitäten (CD Labors) bzw. Fachhochschulen (Josef Ressel Zentren (JR-Zentren)) Dissertationen bzw. Master-Arbeiten. Somit wird anwendungsorientierte Grundlagenforschung in direkter Zusammenarbeit mit Unternehmen forciert. Mit den CD-Labors und JRZ ist – weit über Dissertationen hinausgehend – auch eine nachhaltige Etablierung im Wissenschafts- und Forschungssystem durch

die jeweiligen Labor- bzw. Zentrumsleiterinnen und -leiter verbunden.

Dem systematischen Auf- und Ausbau von Forschungs-, Entwicklungs-, Innovations- und Digitalisierungskompetenzen in Unternehmen sowie dem Wissenstransfer und der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft widmet sich die *Qualifizierungsoffensive* des BMDW (Vorgängerprogramm: *Forschungskompetenzen für die Wirtschaft*). *Digital Skills Schecks*, *Innovationscamps* und *Digital Pro Bootcamps* fördern die berufliche Weiterbildung, kooperative Qualifizierungsprojekte und eine Höherqualifizierung von IT-Fachkräften.

Etablierung im Wissenschafts- und Forschungssystem

Mehrere Programme des FWF aus Mitteln des BMBWF und der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung (NFTE) ermöglichen Postdocs, ihre Forschungsvorhaben zu finanzieren. Das *ESPRIT-Programm* („Early-Stage-Programme: Research–Innovation–Training“) des FWF zielt dabei auf hochqualifizierte, am Beginn ihrer Karriere stehende Postdocs aller Fachdisziplinen, die an einer österreichischen Forschungsstätte ein eigenständiges Forschungsprojekt durchführen und von Mentorinnen und Mentoren unterstützt werden. Die *Zukunftskollegs* aus Mitteln der Nationalstiftung fördern international herausragende Teams von Postdocs, deren Promotion max. fünf Jahre zurückliegt. Dabei soll eine interdisziplinäre Forschungszusammenarbeit an mindestens zwei Forschungsstätten bzw. zwei Organisationseinheiten einer Forschungsstätte zu einem komplexen, aktuellen Thema in gemischten Teams ermöglicht werden.

Stipendien für die erste Postdoc-Phase werden ferner durch *APART-GSK* sowie *APART-MINT* der ÖAW für exzellente Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler in den Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften bzw. Mathematik, Natur- und Biowissenschaften, Technischen Wissenschaften und Medizin angeboten.

Die Mobilitätsprogramme ermöglichen das Sam-

eln von Auslandserfahrung. Das *Schrödinger-Stipendium* (Erwin-Schrödinger-Auslandsstipendien mit Rückkehrphase) des FWF fördert zum einen die Mitarbeit an führenden Forschungseinrichtungen im Ausland in der Postdoc-Phase, zum anderen eine Rückkehrphase nach dem Auslandsaufenthalt, wenn kein unbefristeter oder längerfristiger Dienstvertrag mit der österreichischen Forschungsstätte, an welche die Rückkehr erfolgen soll, besteht. Das *Lise-Meitner-Programm* des FWF zielte auf Postdocs aus dem Ausland bzw. Rückkehrerinnen und Rückkehrer, die auf Einladung einer österreichischen Forschungsstätte eine (neuerliche) Anbindung an das österreichische Wissenschaftssystem suchen (das Programm wird aktuell ins ESPRIT-Programm überführt).

Das *START-Programm* des FWF richtet sich an exzellente Forscherinnen und Forscher mit mind. zwei Jahren Forschungserfahrung, die sich über den Aufbau und die Leitung einer Forschungsgruppe für eine Führungsposition, insbesondere eine Professur, qualifizieren wollen. Die Projektauswahl (ca. 6 jährlich) erfolgt ebenso wie die Preisträgerinnen und Preisträger des *Wittgenstein-Preises* (siehe nachfolgend) durch eine internationale Jury und unterstreicht den Exzellenz-Charakter des Programms.

Das BMK fördert mit dem Instrument *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 die österreichischen Universitäten berufen werden. Je nach Universität erhält die berufene Person gleich zu Beginn eine unbefristete Stelle oder diese wird – eine positive Evaluierung vorausgesetzt – in Aussicht gestellt. Dabei steht zusätzlich zur nachhaltigen Erreichung einer kritischen Masse im jeweiligen Forschungsfeld der Aufbau von strategischen Kooperationen zwischen Universitäten und Unternehmen sowie die Stärkung der Forschungsteams durch die Ausbildung wissenschaftlichen Nachwuchses im Mittelpunkt.

Renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler

Als bedeutendster und höchstdotierter Förderpreis Österreichs wird der FWF *Wittgenstein-Preis* einmal jährlich durch die Wissenschaftsministerin bzw. den Wissenschaftsminister an eine Wissenschaftlerin oder einen Wissenschaftler einer österreichischen Forschungsstätte vergeben, die bzw. der in der internationalen *Scientific Community* fest verankert ist und herausragende wissenschaftliche Leistungen erbracht hat. Das Preisgeld soll den Preisträgerinnen und Preisträgern die weitere Verbesserung und den Ausbau ihrer Forschungstätigkeit und die Etablierung von Forschungsgruppen mittels höchstmöglicher Freiheit und Flexibilität ermöglichen.

Die *Clusters of Excellence (COE)* als erste von drei Säulen der Förderungsoffensive *excellent=austria* versetzen Gruppen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an österreichischen Forschungsstätten in die Lage, herausragende kooperative Forschungsleistungen auf einem wissenschaftliche bzw. künstlerisch-wissenschaftlichen Gebiet oder auch interdisziplinär zu erzielen und dieses Forschungsfeld auf internationalem Top-Niveau langfristig in Österreich zu verankern. Nachwuchsförderung und forschungsgeleitete Ausbildung sind dabei ein zentraler Bestandteil der COE.

Spezifische Maßnahmen zur Erhöhung der Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung

Gleichstellung von Frauen und Männern in der Forschung ist dem FWF ein Anliegen, das durch spezifische Programme sowie Gender Mainstreaming in allen Bereichen umgesetzt wird. Weibliche Postdocs, die am Beginn ihrer wissenschaftlichen Karriere stehen, wurden bis 2020 mit dem *Hertha Firnberg-Programm* adressiert. Seit 2021 steht ihnen das *ES-PRIT-Programm* (siehe oben) zur Verfügung, welches ein besonderes Augenmerk auf das Ziel der Frauenförderung legt. Hochqualifizierten Forscherinnen steht zudem das *Senior-Postdoc-Programm Elise Richter* (Elise-Richter-PEEK für künstlerisch-wissen-

schaftlich tätige Frauen) offen. Es wird ein Projekt bzw. Habilitationsvorhaben gefördert, das mit Ende der Förderperiode zur Bewerbung um eine Professur qualifiziert.

Im Rahmen des Förderprogramms *L'ORÉAL Österreich* werden Stipendien von der ÖAW an hochqualifizierte Nachwuchsforscherinnen in der Medizin, den Naturwissenschaften oder der Mathematik vergeben. Gefördert werden Projekte von Prae- und Postdocs in der Grundlagenforschung, um den Beginn der wissenschaftlichen Karriere oder den (Wieder-)Einstieg in eine wissenschaftliche Laufbahn zu unterstützen.

Alle Aktivitäten und Maßnahmen des BMK zur Förderung der Chancengleichheit in FTI firmieren unter der Marke *FEMtech*. Die Initiative *FEMtech* umfasst Services und Vernetzungsinitiativen. Demnach beinhaltet die *FEMtech Expertinnendatenbank* derzeit über 2.000 Expertinnen aus unterschiedlichen Fachrichtungen mit dem Schwerpunkt Naturwissenschaft und Technik. Monatlich wird die *FEMtech Expertin des Monats* vor den Vorhang geholt und auf der *FEMtech* Webseite porträtiert. Unter *FEMtech Wissen* finden sich Publikationen und Daten sowie Berufsinformationen zu genderrelevanten Themen in FTI. Die rund zwei Mal jährlich stattfindenden *FEMtech Netzwerktreffen* bieten neben Impulsvorträgen und Podiumsdiskussionen Raum für den informellen Austausch von Forschenden sowie Personen, die an der Förderung von Diversität in FTI interessiert sind.

Die Programmlinie *FEMtech Praktika für Studentinnen* unter dem Förderschwerpunkt Talente unterstützt gezielt Nachwuchswissenschaftlerinnen, in der angewandten Forschung in Naturwissenschaft und Technik Fuß zu fassen. Die Studentinnen lernen in den bis zu 6 Monaten dauernden Praktika berufliche Ein- und Aufstiegswege kennen und erhalten einen Einblick in die angewandte Forschung. Mit *FEMtech Karriere* wird die strukturelle Ebene zur Etablierung von Chancengleichheit adressiert. Durch die Förderung werden Unternehmen im Bereich der Forschung und Entwicklung sowie außeruniversitäre For-

schungseinrichtungen in Naturwissenschaft und Technik bei der gezielten Förderung von Frauen und der Umsetzung von Maßnahmen für Chancengleichheit unterstützt. Förderbar sind Projektaktivitäten zum Aufbau von Genderkompetenz im Unternehmen, zur Verbesserung des Personalmanagements, zur Herstellung der Work-Life-Balance, zur Förderung und Karriereentwicklung qualifizierter Mitarbeiterinnen, zur Neugestaltung der Öffentlichkeitsarbeit und zur Erarbeitung von Gleichstellungsplänen.

Mit *INNOVATORINNEN* (vormals *w-fORTE*) strebt das BMDW an, Frauen in der standortrelevanten Forschung und Innovation (F&I) gezielt zu unterstützen und sichtbar zu machen. Hochqualifizierte Frauen werden darin bestärkt, ihre Ideen zu entfalten, neue Netzwerk-Kontakte aufzubauen und zu mehr Gestaltungsspielräumen und beruflicher Weiterentwicklung zu gelangen. Das Programm des BMDW bietet insbesondere Forscherinnen, Innovatorinnen und F&I-Unternehmerinnen Workshops, Veranstaltungen, das Empowerment & Leadership-Programm *INNOVATORINNEN*, ein Alumnae-Netzwerk (im Aufbau) und den neuen *INNOVATORINNEN CLUB* (ebenfalls im Aufbau).

Spezifische Maßnahmen im MINT-Bereich

Im Bereich der Unterstützung zur Entwicklung von MINT in Österreich gibt es zahlreiche Aktivitäten, die allesamt auch zur Erreichung der Ziele in der FTI-Strategie, nämlich zur Stärkung der Aus- und Weiterbildung – insbesondere im Bereich MINT, zur Steigerung des Anteils der Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT)-Graduierten um 20 %, zur Steigerung des Frauenanteils bei Graduierten in technischen Fächern um 5 % sowie zur Steigerung der österreichischen MINT-Studierenden, die über Förderprogramme ein Studium oder ein Studiensemester im Ausland absolvieren um 100 % bis 2030, beitragen sollen. Nachstehend werden daher einige Initiativen kurz skizziert.

Ideenwettbewerb MINT – Girls Challenge ist eine gemeinsame österreichweite Initiative der Bundesministerin für Frauen, Familie, Jugend und Integration

(BKA), der Bundesministerin für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort sowie der Industriellenvereinigung. Österreich braucht einen hohen Frauenanteil in den MINT-Bereichen, damit alte Rollenbilder und Stereotype endlich aufgebrochen werden, Teilhabe und Sichtbarkeit von Mädchen und jungen Frauen in Zukunftsbranchen klar gestärkt werden. Ziel ist es, dem Fachkräftemangel am Wirtschaftsstandort Österreich entgegenzuwirken.

Zur Steigerung des Interesses an MINT-Fächern gibt es die gemeinsame Initiative *MINT-Gütesiegel* von BMBWF und IV. Das Gütesiegel wird Bildungseinrichtungen verliehen, die mit verschiedenen Maßnahmen innovatives und begeisterndes Lernen in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik fördern. Die *MINT-Landkarte* zeigt alle mit dem MINT-Gütesiegel ausgezeichneten Bildungsstätten. Mittels Broschüren und MINT-Coaching können Schulen auf dem Weg zur MINT-Schule unterstützt werden. Der 2021 im BMBWF eingerichtete *Fachzirkel Geschlechtersegregation MINT*, bestehend aus Schul- und Hochschulexpertinnen und -experten wird 2022 eine Strategie zur Gewinnung von mehr Mädchen/Frauen bzw. insgesamt von mehr Personen für eine Ausbildung in Technik und Informatik entwickeln.

2021 wurden mit den 22 öffentlichen Universitäten Leistungsvereinbarungen für die Periode 2022–2024 abgeschlossen. In diesen wird wie bereits in den Leistungsvereinbarungen 2019–2021 weiterhin ein Schwerpunkt auf MINT gelegt. Die Universitäten mit MINT-Studienangebot konnten hohe Budgetzuwächse verzeichnen, die u.a. zur Verbesserung von Betreuungsverhältnissen und der Stärkung des MINT-Bereichs dienen. Von besonderer Bedeutung ist hierbei u.a. aufgrund des Fachkräftemangels der MINT-Fokusbereich – Informatik und Technik. Die mit den Universitäten vereinbarten Vorhaben und Ziele lassen sich in folgende Kategorien gliedern: Schaffung neuer Studienangebote zur Stärkung von MINT/KI, Maßnahmen zur Anwerbung von Studierenden und an der Schnittstelle Schule/Hochschule, Anwerbung und Förderung von Frauen in MINT-Studien, Unterstüt-

zungsmaßnahmen am Studienbeginn sowie Unterstützungsmaßnahmen zur Steigerung der Studierbarkeit und Verringerung von *Dropouts* bzw. *Job Outs*.

Fazit

Der Wichtigkeit der Talentförderung für das österreichische Wissenschafts- und Forschungssystem wird durch eine Vielzahl an Maßnahmen und Förderprogrammen Rechnung getragen. Diese Programme dienen dazu, Talente an Schulen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen zusätzlich zu unterstützen und gezielt zu fördern. Die Zielgruppe wird sehr breit definiert, es werden Kinder und Jugendliche vor einem möglichen Einstieg ebenso adressiert wie Nachwuchs- und bereits ausgewiesene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich z.B. für eine Professur qualifizieren möchten. Entsprechend der heterogenen Zielgruppe gibt es eine Palette an unterschiedlichen Förderinstrumenten und die verantwortlichen Ministerien und Forschungsförderungseinrichtungen setzen Schwerpunkte entsprechend ihrer Zuständigkeiten und engeren Zielgruppe.

Die Wirksamkeit der Programme wird durch regelmäßige Evaluierungen überprüft. Dabei zeigt sich, dass die Wirkungen umso schwerer abzuschätzen sind, desto früher diese in der „Forschungskarriere“ ansetzen. So sind v.a. Maßnahmen, die Kinder und Jugendliche an Forschung heranführen sollen und Einblicke in das System bieten, nur ein Faktor unter vielen für eine spätere Bildungs- und Berufswahl.

Die meisten der Instrumente knüpfen zudem an Personen an und zielen auf die Verbesserung der individuellen Faktoren, die zu einer Etablierung und dem Verbleib im Wissenschafts- und Forschungssystem beitragen können (z.B. Dissertation, Leitung von Forschungsprojekten, Auslandserfahrung, Aufbau und Leitung von Forschungsgruppen). Damit können auf individueller Ebene sehr positive Wirkungen erzielt werden, die Attraktivität des Forschungsstandorts ist aber entscheidend von den systemischen

Rahmenbedingungen abhängig. So gebietet eine nachhaltige Talente- und Nachwuchsförderung, welche die Talente nicht nur für Wissenschaft und Forschung gewinnen, sondern auch halten möchte, einen Blick auf diese Rahmenbedingungen im System zu werfen, insbesondere in Hinblick auf Karriereperspektiven, Planbarkeit und Work-Life-Balance. Eine nachhaltige und umfassende Förderung der Menschen muss beide Ebenen – die individuelle und die strukturelle – berücksichtigen und adressieren. Die Wichtigkeit der Unterstützung der (potenziellen) Forscherinnen und Forscher kann mit der Etablierung als Querschnittsmaterie und der stärkeren Berücksichtigung in Auswahlprozessen zudem in der Breite unterstützt werden.

2.4.2 Quantenforschung & High Performance Computing

Laser, Halbleiter, Satellitennavigation oder auch Magnetresonanztomographie – sie alle lassen sich der ersten Generation von Quantentechnologien zuordnen und basieren auf der Nutzung der kollektiven Eigenschaften von Quantensystemen, wobei der Begriff Quanten die kleinstmöglichen uns bekannten Teilchen von Licht, Materie und Energie zusammenfasst. Quantentechnologien der zweiten Generation, welche es ermöglichen, nicht nur die Eigenschaften ganzer Quantensysteme, sondern einzelner Teilchen nutzbar zu machen, befinden sich aktuell an einem entscheidenden Wendepunkt in der Weiterentwicklung von anwendungsrelevanten Schlüsseltechnologien. Die zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien werden künftig völlig neue Anwendungen bei hochkomplexen Berechnungen (Quantencomputing), in der Kommunikationssicherheit (Quantenkommunikation und -kryptographie), oder auch der Messtechnik (Quantenmetrologie, -optik, -sensorik), ermöglichen.¹⁷⁰

¹⁷⁰ Vgl. u.a. acatech (2020a).

Quantencomputing

Zukünftigen Quantencomputern wird das Potenzial zugesprochen, komplexe Berechnungen, deren Ausführungsdauer für konventionelle Systeme bei einer Vielzahl von Jahren liegt, in einem Bruchteil der Zeit bewältigen zu können. Während konventionelle Systeme die jeweiligen Rechenschritte sequenziell durchführen, ist es Quantencomputern möglich, diese simultan zu bearbeiten. Möglich wird dies durch das als „Quanten-Superposition oder -Überlagerung“ bekannte Phänomen, wonach Quanten zwei Zustände, wie z.B. 1 und 0, zur selben Zeit annehmen können, sie bilden ein Qubit. Das Phänomen der „Quantenverschränkung (Entanglement)“ ermöglicht zudem die Verknüpfung von Quanten auch über räumliche Grenzen hinweg, wodurch weitere Potenziale in der simultanen Ausführung entstehen. Da der Zustand der Superposition sowie anderer quantenphysikalischer Phänomene durch geringste Störfaktoren verloren gehen kann, stellen nicht nur die Erzeugung, sondern auch die Aufrechterhaltung und Fehlerresistenz zentrale Hürden bei der Entwicklung eines funktionierenden Quantencomputers dar.¹⁷¹

Die nach aktuellem Stand der Forschung relevantesten Plattformen sind Supraleiter oder Ionenfallen. Ein supraleitendes Qubit bietet den Vorteil einer im Vergleich zu anderen Plattformen beschleunigten Rechengeschwindigkeit, jedoch auf Kosten einer erhöhten Fehleranfälligkeit. Zusätzlich bedarf die Funktionstüchtigkeit eines solchen Systems einer Temperatur um den absoluten Nullpunkt von -273,15 °C. Im Gegensatz dazu ist der Betrieb eines Quantencomputers nach dem Prinzip der Ionenfalle bei Raumtemperatur möglich und findet unter Vakuum statt. Die Plattform bietet höhere Genauigkeit, ist jedoch langsamer. Wirtschaftliche Anwendung könnte die erhöhte Rechenleistung und

-geschwindigkeit von Quantencomputern u.a. in der Lösung komplexer mathematischer Optimierungsaufgaben finden. Bisweilen kosten- und zeitintensive Experimente würden beschleunigte Erkenntnisse zu neuen Substanzen, der Optimierung industriechemischer Prozesse oder Künstlicher Intelligenz ermöglichen. Durch das enorme Potential von Quantencomputern könnten künftig jedoch auch viele aktuell verwendete Verschlüsselungsmethoden leicht zu „knacken“ sein.¹⁷²

Quantenkommunikation und -kryptographie

Hier setzen wiederum die Quantenkommunikation und die sogenannte Quantum-Safe-Kryptografie an, deren Verschlüsselung selbst ein Quantencomputer nicht knacken kann. Neben der potenziellen Gefahr für die Kommunikationssicherheit einerseits, bieten Quantentechnologien andererseits Möglichkeiten einer vermutlich vollkommen abhörsicheren Quantenkommunikation. Möglich wird dies durch das Quantenphänomen, welches auch als „Beobachtereffekt“ bekannt ist. Aufgrund dieses Effekts kann ein auf Quanten basierender Schlüssel (*Quantum Key Distribution*, QKD) weder (fehlerfrei) kopiert noch ausgelesen werden, denn die Beobachtung bzw. das Auslesen an sich stellt eine Interaktion dar, welche die Quanteneigenschaften und somit auch die Eigenschaften des Schlüssels verändert. Gleichzeitig ist dies aber auch eine Herausforderung für die Reichweite solcher Kommunikationssysteme, welche bei Übertragung mittels Glasfaser aktuell bei max. 100 Kilometern liegt. Da eine Weitergabe bzw. Verstärkung des Signals mit den gegebenen Möglichkeiten nicht möglich ist, ohne mit dem Schlüssel zu interagieren und dadurch zu verändern, bedarf es weiterer Forschungsanstrengungen hinsichtlich neuer technischer Lösungen, um ein weitläufiges Quantenkommunikationsnetzwerk zu verwirklichen.¹⁷³

¹⁷¹ Vgl. u.a. AIT (2019), acatech (2020a).

¹⁷² Vgl. u.a. acatech (2020a).

¹⁷³ Vgl. u.a. AIT (2019), acatech (2020a).

Aktuelle Entwicklungen, wie z.B. im Zuge der Euro-QCI Initiative, setzen auf eine Vernetzung von terrestrischen und Space (Bodenstationen und Satelliten) Elementen.

Quantensensorik (Imaging, Metrologie, Optik)

Ein ebenso wachsendes Technologiefeld in der Quantenforschung ist die Quantensensorik/-metrologie/-optik, welche potenzielle Anwendungen in der Regel- und Messtechnik zusammenfasst. Gemessen an der Publikations- und Patentdynamik stellt es im Vergleich zu den anderen Anwendungsfeldern Quantencomputing sowie -kommunikation ein vergleichsweise junges Forschungsgebiet dar. Die Messgenauigkeit, welche durch auf Quanten basierenden Systemen ermöglicht wird, lässt bspw. eine noch präzisere Definition von physikalischen Einheiten wie Meter, Kilogramm, Sekunden etc. zu. Dadurch könnten auch kleinste Veränderungen wahrgenommen werden und als Konstanten behandelte Größen in einem neuen Licht erscheinen. Kräfte wie Magnetismus sowie Gravitation und deren Auswirkungen lassen sich durch Quantensensorik in einem erhöhten Detailgrad nachvollziehen, wodurch u.a. die Effizienz in der medizinischen Diagnostik verbessert werden könnte. Auf Quanten beruhende optische Systeme haben das Potenzial durch u.a. erhöhte Auflösung sowie Möglichkeit zur Untersuchung lichtempfindlicher Objekte neue Einblicke in den Mikrokosmos gewähren.¹⁷⁴

Führende Industrienationen befinden sich seit den letzten Jahren zunehmend im Wettbewerb um eine internationale Führungsposition bei der wirtschaftlichen Nutzung von Quantentechnologien und derzeit lassen sich weltweit signifikante Investitionen in groß angelegte Quanten-Förderprogramme beobachten. Trotz hoher Erwartungen an zukünftige tech-

nische Anwendungen sind Quantentechnologien jedoch – je nach Anwendungsgebiet – noch in teils sehr unterschiedlichen Stadien der Realisierung und nach wie vor in weiten Bereichen noch ein Feld der Grundlagenforschung. Um deren Potenziale zu realisieren, ist vor allem der Transfer in Großindustrie, KMU und Start-ups eine entscheidende Voraussetzung. Darüber hinaus setzen breitere Anwendungsperspektiven und Nutzungsmöglichkeiten im Bereich der Quantentechnologien zunehmend auch eine Auseinandersetzung mit langfristigen ethischen und sozialen sowie rechtlichen und sicherheitspolitischen Aspekten voraus.¹⁷⁵

Europa kann im Bereich der Quantentechnologien bereits auf jahrzehntelange exzellente Forschungsanstrengungen zurückblicken, ebenso wie Österreich, wo eine Vielzahl an Einrichtungen an Quantentechnologien forscht, u.a. die Universitäten Wien und Innsbruck, die TU Wien, die ÖAW oder das AIT.¹⁷⁶ Die Anzahl der Publikationen zu Quantentechnologien insgesamt untermauert die technologisch wichtige Stellung Europas (EU inkl. non-EU). Zusätzlich findet sich ein wesentlicher Anteil der aus Europa stammenden Publikationen innerhalb der meistzitierten (oberen 10 %) Forschungsarbeiten wieder. Die Qualität und Zitationsrate von Veröffentlichungen aus Österreich ist dabei besonders hoch, wodurch sich der Standort international als wichtiges Kompetenzzentrum positioniert (siehe hierzu auch Kapitel 2.2).¹⁷⁷

Bei der Umsetzung der wissenschaftlichen Kompetenz in einen anwendungsorientierten Kontext (gemessen bspw. am Anteil der Patente im Bereich Quantentechnologien) liegt Europa jedoch mit Ausnahme des Vereinigten Königreichs deutlich hinter Ländern wie den Vereinigten Staaten oder China zurück.¹⁷⁸ Es besteht demnach Handlungsbedarf, die Quantentechnologie-Kompetenzen Europas zu bün-

¹⁷⁴ Vgl. u.a. iit (2019), acatech (2020a).

¹⁷⁵ Vgl. Fraunhofer (2021a); ITA und AIT (2021).

¹⁷⁶ Vgl. ITA und AIT (2021).

¹⁷⁷ Vgl. iit (2019), Bornmann et al. (2019).

¹⁷⁸ Vgl. iit (2019).

deln und in Anwendung zu übersetzen, um international nicht den Anschluss zu verlieren. Umso wichtiger erscheinen in diesem Licht die Bemühungen der EU, welche sich der Forschung und Entwicklung von Quantentechnologien in einer Vielzahl von Initiativen widmet. Aktuelle europäische Unterstützungsaktivitäten manifestieren sich in der „*Quantum Flagship*“-Initiative, in QuantERA oder auch in Form von Infrastruktur-Initiativen wie EuroQCI (European Quantum Communication Infrastructure) bzw. EuroQCS (*European Quantum Computing and Simulation*) sowie des gemeinsamen Unternehmens EuroHPC.

Die europäische Leitinitiative „*Quantum Technology (QT) Flagship*“¹⁷⁹ zur Quantentechnik wurde von der EU 2018 ins Leben gerufen. Sie entstand auf Basis des 2016 der EU-Kommission vorgelegten „Quanten-Manifests“¹⁸⁰, das von mehr als 3.500 Vertreterinnen und Vertretern des Fachs aus ganz Europa mit dem Ziel unterzeichnet wurde, Europas wissenschaftliche Führungsrolle und Exzellenz im Quantenbereich durch die Entwicklung eines wettbewerbsfähigen Industrie- und Forschungsökosystems für Quanten zu fördern.¹⁸¹ Die detaillierten Ziele der EU für Quanten-F&I im kommenden Jahrzehnt sind in der Strategischen Forschungsagenda des Quanten-Flaggschiffs und den damit verbundenen Hauptleistungsindikatoren zu den Themen Quantencomputing, -simulation, -kommunikation sowie -sensorik und -metrologie dargelegt.¹⁸² Projekte in jedem dieser Bereiche werden derzeit vom *Flagship* von anderen EU-Forschungsinitiativen und von nationalen Programmen unterstützt und nunmehr eingebettet in *Horizon Europe* (2021–2027) werden Quantenforschung und

-technologien in Zukunft weiter massiv unterstützt und ausgebaut.¹⁸³

In der dreijährigen Projektanlaufphase des Flagships wurden 20 Projekte mit einem Fördervolumen von insgesamt 152 Mio. € aus Mitteln des EU-Forschungsrahmenprogramms *Horizon 2020* gefördert. An sechs davon sind österreichische Forschungsteams beteiligt, zwei der Projekte werden unter österreichischer Koordination geleitet¹⁸⁴. Das Projekt UNIQORN¹⁸⁵ (geleitet vom AIT) zielt darauf ab, Systeme für die Quantenkommunikation, welche derzeit meist nur in Laboratorien zu finden sind, zu kompakten, robusten und integrierten Schaltungen zu miniaturisieren und AQTION¹⁸⁶ (koordiniert durch die Universität Innsbruck) zielt darauf ab, einen skalierbaren Quantencomputer auf Ionenbasis mit einer Leistung von 50 Qubits zu realisieren. Aus Innsbruck kommen in diesem Zusammenhang mit der Gründung des Quantencomputer-Start-up *Alpine Quantum Technologies* (AQT)¹⁸⁷ auch global wichtige Signale zur weiteren Kommerzialisierung der Quantentechnologie aus Österreich.

Mit QuantERA¹⁸⁸ existiert weiters ein europäisches Netzwerk zur Koordination von nationalen und regionalen Forschungsprogrammen im Bereich „*Quantum Technologies*“. Ziel des 2016 als ERA-NET COFUND gestarteten Programms ist es, transnationale Partnerschaften von Forschungseinrichtungen und Unternehmen im Bereich Quantentechnologie zu unterstützen. QuantERA fungiert als Komplementärprojekt zum Quantum Technology Flagship; unter QuantERA entwickelte Ideen und Projekte können zu QT Flagship Projekten beitragen oder als solche integriert werden. Unter den QuantERA Part-

179 Siehe <https://qt.eu/>

180 Siehe https://qt.eu/app/uploads/2018/04/93056_Quantum-Manifesto_WEB.pdf

181 Siehe <https://science.apa.at/power-search/3527850200550234531>

182 Vgl. European Quantum Flagship (2020).

183 Vgl. Europäische Kommission (2021p).

184 Siehe <https://www.ffg.at/news/quanten-pionier-oesterreich-schneidet-bei-europaeischem-quantum-flagship-hervorragend-ab>

185 Siehe <https://quantum-uniqorn.eu/>; <https://cordis.europa.eu/project/id/820474>; <https://science.apa.at/power-search/7815338101483130338>

186 Siehe <https://www.aqtion.eu/>; <https://cordis.europa.eu/project/id/820495/de>

187 Siehe <https://www.aqt.eu/>

188 Siehe <https://www.quantera.eu/>

nerländern investieren viele auch in andere transnationale oder nationale Programme zu Quantentechnologien. Ein aktueller Bericht von QuantERA stellt zum Teil erhebliche Unterschiede in den nationalen Budgets fest, und zeigt, dass Österreich im EU-Vergleich überdurchschnittlich viel in Förderprogramme zur Quantenforschung investiert – höhere Investitionen tätigen lediglich Deutschland und das Vereinigte Königreich.¹⁸⁹

QuantERA Ausschreibungen werden auf EU-Ebene koordiniert, aber von den Fördereinrichtungen der einzelnen Nationalstaaten durchgeführt. Auch stammen die Fördermittel sowohl von der EU als auch aus nationalen Förderprogrammen. So wurden unter QuantERA I in zwei Ausschreibungen (2017 und 2019) insgesamt 45 Mio. € an nationalen/regionalen Mitteln und 11,5 Mio. € an EU-Mitteln investiert. Im Rahmen der Ausschreibung 2019 wurden 12 Projekte unterstützt. Drei davon stehen unter österreichischer Beteiligung, eines wird an der Universität Innsbruck koordiniert.¹⁹⁰ QuCoS forscht an neuen, alternativen Ansätzen für Quantencomputer, im Rahmen von MAQS wird ein auf magnetischen Atomen basierter Quantensimulator entwickelt, eDICT arbeitet an sicherer Quantenkryptographie und Pace-In forscht zu passenden Schnittstellen für Quantenkommunikationsgeräte.¹⁹¹

Im vergangenen Jahr wurde unter QuantERA II mittlerweile der Call for Proposals 2021 abgeschlossen. Dabei wurden 39 Projekte mit einem Fördervolumen von insgesamt 43,5 Mio. € ausgewählt.¹⁹² An insgesamt zehn Projekten sind österreichische Forschungsteams beteiligt, drei werden unter österreichischer Leitung koordiniert: Die im Bereich der Grundlagenforschung angelegten Projekte PhoMem-

tor (Universität Wien) und STAQS (Universität Innsbruck), sowie das Projekt SIQCI (Alpine Quantum Technologies GmbH) im Bereich der angewandten Forschung.¹⁹³

QuantERA Ausschreibungen werden in Österreich im Rahmen des nationalen Quantentechnologie Programms *Quantum Science and Technology* (QFTE) von der FFG in Kooperation mit dem FWF durchgeführt. Ziel des QFTE Projekts ist es, die Kompetenzen und Kapazitäten in der Quantenforschung und -technologie in Österreich auszubauen und die Involvement der österreichischen Player in europäischen Quantentechnologieinitiativen zu stärken. Kooperationsbeziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sollen unterstützt werden, um den Wissenstransfer aus der Grundlagenforschung in zukünftige Entwicklungs- und Anwendungsfelder von forschungsaktiven Unternehmen zu erhöhen.¹⁹⁴

Die transnationalen Ausschreibungen des QuantERA Programms werden durch das QFTE Programm auch monetär unterstützt, so wurde etwa der QuantERA Call 2021 um insgesamt 2 Mio. € aus den Mitteln der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung (NFTE) ergänzt.¹⁹⁵ Doch auch rein nationale Ausschreibungen fanden über das QFTE Programm in den Jahren 2018 bis 2020 statt. Das Volumen betrug jeweils zwischen 4,2 und 4,5 Mio. € und stammt ebenfalls aus den Mitteln der NFTE.¹⁹⁶ Im Rahmen der Nationalen Ausschreibung im Jahr 2020 wurden zuletzt vor allem Projekte aus dem Bereich des Quanten Computings ausgewählt. So wird etwa an Ionenfallen-basierten Quantenprozessoren, skalierbaren Quantenchips und einer auf Optimierungsaufgaben spezialisierten Quantenarchitektur gearbeitet.¹⁹⁷

¹⁸⁹ Vgl. QUANTERA (2020).

¹⁹⁰ Siehe <https://quantera.eu/statistics-of-the-quantera-call-2017/>; <https://quantera.eu/statistics-of-the-quantera-call-2019/>

¹⁹¹ Siehe <https://quantera.eu/project-catalogue-2019/>

¹⁹² Siehe <https://quantera.eu/quantera-call-2021-39-european-excellent-projects-awarded-funding/>

¹⁹³ Siehe https://quantera.eu/wp-content/uploads/2022/01/QuantERAII_Call_2021_Funded_Projects_alford1.pdf

¹⁹⁴ Siehe <https://www.ffg.at/quantenforschung-und-technologie>

¹⁹⁵ Siehe <https://www.ffg.at/2021-ausschreibung-qfte-transnational>

¹⁹⁶ Siehe <https://www.ffg.at/quantenforschung-und-technologie>

¹⁹⁷ Siehe <https://projekte.ffg.at/projekt/3995850>; <https://projekte.ffg.at/projekt/3996896>; <https://projekte.ffg.at/projekt/3995844>

Darüber hinaus läuft über das Nationale Förderprogramm KIRAS das Projekt QKD4GOV – Sicherung von Behördendaten mittels quanten-sicherer Kryptographie.¹⁹⁸ Auch im Programm *Digital Europe* (Arbeitsprogramm 2021–2022) wird die erste Ausbaustufe von EuroQCI über drei *Actions* gefördert.¹⁹⁹

Um aus der COVID-19-Krise heraus nachhaltige konjunkturelle Impulse zu setzen und Österreich weiterhin wettbewerbsfähig zu positionieren, wurde weiters die Förderoffensive Quantum Austria ins Leben gerufen. Die Initiative ist Teil des österreichischen Aufbau- und Resilienzplans und kann der FTI-Strategie 2030 zugeordnet werden. Sie hat das Ziel, sowohl die Grundlagenforschung im Bereich Quantenphysik und Quantencomputing zu intensivieren als auch bereits vorhandene Quantentechnologien in Produkten und Services erfolgreich einzusetzen. Der Fokus dieser Initiative liegt insbesondere auf dem weiteren Ausbau von Kapazitäten und Infrastruktur im Bereich Quantencomputing und HPC. Dafür stehen zwischen 2021 und 2026 insgesamt 107 Mio. € aus dem Europäischen Aufbauplan NextGeneration EU zur Verfügung. In der nationalen Umsetzung der Förderinitiative Quantum Austria arbeiten die FFG und der FWF als Abwicklungs- bzw. Durchführungsstellen im Auftrag des BMBWF eng zusammen.²⁰⁰ Über die FFG stehen in der ersten Ausschreibungsphase, von Dezember 2021 bis Ende März bzw. Mai 2022, etwa 39 Mio. € zur Verfügung, vier verschiedene Projekttypen werden gefördert: Kooperative- und Einzelprojekte im Bereich der Angewandten Forschung, „Leitprojekte“ (Projekte mit Kosten von mind. 2 Mio. €, an denen mind. zwei Unternehmen und eine Forschungseinrichtung arbeiten) sowie Projekte zum

Aufbau der F&E-Infrastruktur. Im Bereich der Grundlagenforschung fördert der FWF im Rahmen bestehender Quantum Austria-relevanter Förderungsprogramme: Projekte (Einzelprojekte), Karrieren (ESPRIT & Erwin-Schrödinger-Stipendien) und Kooperationen (1000 Ideen). Insgesamt stehen dafür etwa 29 Mio. € zur Verfügung, bis Juni 2024 kann laufend eingereicht werden.²⁰¹

High Performance Computing

High Performance Computing (HPC) bzw. Hochleistungsrechnen ist ein wesentlicher Treiber der digitalen Transformation und ein Überbegriff für sämtliche Rechenaufgaben, die hohe Rechenleistung und Speicherkapazitäten benötigen. Beim HPC wird in hochintegrierten Systemen eine große Anzahl an Prozessoren miteinander verbunden und Rechenleistung in sogenannten Supercomputern aggregiert. Diese sind um ein Vielfaches leistungsfähiger und schneller als herkömmliche Computer (bspw. Desktop-Rechner) und können große Datenmengen verarbeiten. Um für unterschiedliche Forschungs- und Anwendungsfelder optimale, im Hardware-Software-Codesign aufeinander abgestimmte Komponenten (Rechenarchitekturen und Algorithmen) einsetzen zu können, sind neuartige Supercomputer modular nach dem Baukastenprinzip aufgebaut und meist in Clustern organisiert. Eine Vernetzung und das Zusammenschalten dieser hochspezialisierten Komponenten ermöglichen so dann hoch-performantes, aufgabenoptimiertes, skalierbares und flexibles Rechnen.²⁰²

Neben massiv-paralleler Datenverarbeitung und Edge-Computing-Konzepten werden auch disruptive Technologien wie neuromorphes Rechnen und Quan-

198 Siehe <https://www.kiras.at/gefoerderte-projekte/detail/qkd4gov>

199 Siehe <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-search;callCode=DIGITAL-2021-QCI-01;freeTextSearchKeyword=&matchWholeText=true;typeCodes=1;statusCodes=31094501,31094502,31094503;programmePeriod=null;programmeCcm2Id=null;programmeDivisionCode=null;focusAreaCode=null;destination=null;mission=null;geographicalZonesCode=null;programmeDivisionProspect=null;startDateLte=null;startDateGte=null;crossCuttingPriorityCode=null;cpvCode=null;performanceOfDelivery=null;sortQuery=sortStatus;orderBy=asc;onlyTenders=false;topicListKey=callTopicSearchTableState>

200 Siehe <https://www.ffg.at/quantum-austria>; https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20211125_OTS0059/oesterreich-startet-forschungsoffensive-quantum-austria; <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/eu-aufbauplan/projekte/quantum-austria.html>

201 Siehe <https://www.fwf.ac.at/de/forschungsfoerderung/fwf-programme/foerderinitiative-quantum-austria>; <https://www.ffg.at/quantum-austria/1-ausschreibung>; <https://www.ffg.at/quantum-austria/1-ausschreibung-leitprojekt>

202 Vgl. BMF (2021); Fraunhofer (2021b).

tencomputing für Hochleistungsrechner verwendet.²⁰³ Diese Ansätze wiederum bilden die Grundlage für Recheninfrastrukturen der nächsten Generation (Exascale-Supercomputer), die eine massive Beschleunigung von Innovationsprozessen versprechen. Neben der Rechenleistung spielt für den wachsenden Einsatz von HPC-Anwendungen und -Systemen künftig jedoch auch die Energieeffizienz von Computing-Technologien (*Green IT* bzw. *Green HCP*) eine zunehmend bedeutende Rolle. Um im energieintensiven HPC-Bereich einen signifikanten Beitrag zu den Zielen der Green Transition im Green Deal zu leisten, werden künftig bei Investitionen in Green HPC vermehrt erneuerbare Energienutzung und nachhaltige Energieeffizienz im Zentrum stehen.²⁰⁴

HPC ist bereits integraler Bestandteil zahlreicher Forschungs- und Anwendungsfelder. Viele Fragestellungen aus Wissenschaft und Wirtschaft verlangen nach zunehmend komplexeren Modellen und können nur durch den Einsatz massiver Rechenleistung beantwortet werden. Wichtiges Einsatzgebiet von Hochleistungsrechnern ist das wissenschaftliche Rechnen in der Meteorologie, Astro- und Teilchenphysik, Materialwissenschaften, Systembiologie, Genetik, Quantenchemie und Strömungsmechanik. Künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen und Big-Data-Analysen erschließen weitere Forschungs- und Anwendungsgebiete und nahezu jede Industrie profitiert inzwischen von der enormen Rechenleistung, sei es die Pharmaindustrie, die Chemische Industrie, die Finanz- und Versicherungswirtschaft, die Automobil- und Mobilitätswirtschaft etc.

Als Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts ist HPC auch auf europäischer Ebene ein zunehmend bedeutendes Thema und europäische Initiativen wie das *European High Performance Computing Joint*

Undertaking (EuroHPC)²⁰⁵ zielen darauf ab, die digitale Souveränität Europas durch die Erweiterung des Zugangs zu HPC-Schlüsseltechnologien und damit die Wettbewerbsfähigkeit der Forschung und Industrie zu sichern.

EuroHPC ist als europäische Partnerschaft zwischen der Europäischen Union, teilnehmenden Staaten und Industrieverbänden in der Form eines „Gemeinsamen Unternehmens“ konstituiert. 2021 wurde vor dem Hintergrund der Entwicklungen bei Hochleistungsrechnen die Verordnung von 2018 überarbeitet, um die Fortsetzung der Initiative zu gewährleisten.²⁰⁶ Die neue Verordnung wurde an den mehrjährigen Finanzrahmen der EU für die Jahre 2021–2027 angepasst, sodass das gemeinsame Unternehmen Mittel aus EU-Programmen wie „Horizon Europe“, Digitales Europa und der Fazilität „*Connecting Europe*“ nutzen kann. Durch die Projekte im Rahmen von EuroHPC soll in der EU ein weltweit führendes, förderiertes, sicheres und hypervernetztes Ökosystem für Hochleistungsrechnen, Quanteninformatik, Dienste und Dateninfrastrukturen entstehen und durch kontinuierliche Erweiterung langfristig aufrechterhalten werden. Die bereits unter *Horizon 2020* initiierte *European Processor Initiative* (EPI)²⁰⁷, deren erste Phase Ende 2021 erfolgreich abgeschlossen wurde,²⁰⁸ bringt 28 Partnerinnen und Partner aus zehn europäischen Ländern zusammen, deren gemeinsames Ziel es ist, Europa bei wichtigen Rechnerbauteilen (Mikroprozessoren, HPC-Systeme für Chips und Beschleunigereinheiten) unabhängiger von Zulieferern aus Ländern wie den USA und China zu machen und die Voraussetzungen für einen Exascale-Supercomputer auf Basis europäischer Technologie zu erarbeiten. Weitere EuroHPC-Projekte wie EuroCC und

203 Bsp. dafür ist u.a. das Projekt „High-Performance Computer and Quantum Simulator hybrid“ (HPCQS), das als Vorreiter für ein förderiertes Quanten-Supercomputing-Ökosystem in Europa gesehen werden kann (<https://www.hpcqs.eu/>).

204 Vgl. BMF (2021); Fraunhofer (2021b).

205 Siehe <https://eurohpc-ju.europa.eu/>

206 Siehe <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9273-2021-INIT/de/pdf>

207 Siehe <https://www.european-processor-initiative.eu/>

208 Siehe <https://www.european-processor-initiative.eu/successful-conclusion-of-european-processor-initiative-phase-one>

Abbildung 2-49: HPC-Forschungseinrichtungen und -infrastrukturen in Österreich

High Performance Computing

EuroCC Austria

https://forschungsinfrastruktur.bmbwf.gv.at/de/cluster/high-performance-computing-eurocc-austria_1



Der Cluster „High Performance Computing - EuroCC Austria“ visualisiert anhand ausgewählter Forschungsinfrastrukturen den Aufbau eines wettbewerbsfähigen Supercomputing-Ökosystems in Österreich.

Die dargestellten Supercomputer an Universitäten und Forschungseinrichtungen leisten einen wesentlichen Beitrag bei diversen Themenstellungen (z.B. Klimatologie, Moleküldynamik, Quantenmechanik).



 **Bundesministerium**
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Grafik: Dr. Thorsten D. Barth, BMBWF

Quelle: https://forschungsinfrastruktur.bmbwf.gv.at/de/cluster/high-performance-computing-eurocc-austria_1

CASTIEL²⁰⁹ bauen ein europaweites Netzwerk von Kompetenzzentren im Supercomputing auf. Das Ziel der EuroCC-Kooperation mit 33 teilnehmenden Ländern besteht darin, die HPC-Kompetenzen Europas auf ein höheres Niveau zu heben sowie die HPC-Expertise verschiedenen Anwenderinnen und Anwendern aus Wissenschaft, Industrie und öffentlichem Sektor zur Verfügung zu stellen.²¹⁰

Auch in Österreich wurde in den vergangenen Jahren in den Ausbau der HPC-Infrastruktur investiert und es existieren zahlreiche HPC-Initiativen bzw. entsprechende Beteiligungen an europäischen Projekten wie PRACE²¹¹ (*Partnership for Advanced Computing in Europe*) und EuroCC. Das 2020 gegründete nationale Kompetenzzentrum *EuroCC Austria* visualisiert anhand öffentlich sichtbarer und ausgewählter Forschungsinfrastrukturen den österreichischen Aufbau eines wettbewerbsfähigen Supercomputing-Ökosystems und wird im Rahmen des VSC – *Vienna Scientific Cluster* Konsortiums von der Universität Wien, der TU Wien, der Universität Innsbruck, der Universität für Bodenkultur Wien und der TU Graz, in enger Zusammenarbeit mit dem Business Inkubator INiTS, als nationaler Knoten im europäischen Netzwerk betrieben.²¹²

Im VSC wird aktuell an der TU Wien mit maßgeblicher Unterstützung des BMBWF ein VSC-5 aufgebaut. Das System wird aus knapp 99.000 AMD-Kernen bestehen – mehr als das Zweieinhalbfache der 37.920 Kerne, aus denen das Vorgängermodell VSC-4 bestand.²¹³ Die TU Wien ist auch Teil des ersten euro-

päischen Masterprogramms für HPC. Um hochqualifizierte Fachkräfte auszubilden, schließen sich auf Initiative von EuroHPC Universitäten, Forschungs- und Supercomputing-Zentren, sowie Unternehmenspartnerinnen und -partner zusammen und starten ein Ausbildungsprogramm. Geleitet wird das aus 60 Partnerinnen und Partnern bestehende Konsortium von der Universität Luxemburg. Bereits ab Herbst 2022 sollen die ersten Lehrveranstaltungen angeboten werden.²¹⁴

Gegenwärtig kommen Nutzerinnen und Nutzer von HPC-Anlagen noch überwiegend aus dem akademischen Bereich. Für eine zunehmend (anwendungsorientierte) industrielle Nutzung wird es künftig verstärkt auch entsprechende Servicestrukturen und Förderinitiativen benötigen. Ein gutes Beispiel in diese Richtung sind vom BMK initiierte Ausschreibungen wie u.a. die Ausschreibung HPC-Sondierungsprojekte²¹⁵ im Rahmen des Förderprogramms IKT der Zukunft. Ziel dieser nationalen Ausschreibung ist es, das vorhandene HPC-Ökosystem auch österreichischen Unternehmen, insbesondere KMU, zugänglich zu machen sowie die Nutzung dieses Ökosystems für die unternehmensspezifischen HPC-Anwendungsfälle zu fördern. In den ebenfalls vom BMK auf den Weg gebrachten EuroHPC Ausschreibungen 2019 (*Towards Extreme Scale Technologies and Applications*)²¹⁶ sowie 2020 (*Advanced Pilots Towards the European Exascale Supercomputers*)²¹⁷ wurden transnationale kooperative Projekte der industriellen Forschung gefördert.

209 Siehe <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/eurocc-and-castiel-two-new-projects-boost-european-hpc-knowledge-and-opportunities>

210 Siehe <https://eurocc-austria.at/ueberuns/eurocc>

211 Siehe <https://prace-ri.eu/>; <https://www.aco.net/prace.html>

212 Siehe <https://eurocc-austria.at/ueberuns/eurocc>; https://forschungsinfrastruktur.bmbwf.gv.at/de/cluster/high-performance-computing-eurocc-austria_1?sort=datum&page=1&per-page=10

213 Siehe <https://www.tuwien.at/tu-wien/aktuelles/news/news/ein-neuer-supercomputer-fuer-oesterreichs-forschung>; Anm.: Der VSC-4 gilt derzeit als schnellster Supercomputer in Österreich (Platz 199, Stand Nov. 2021) im weltweiten Ranking der Top-500 Supercomputer (<https://www.top500.org/>)

214 Siehe <https://www.tuwien.at/tu-wien/aktuelles/news/news/europaeisches-masterprogramm-fuer-high-performance-computing>

215 Vgl. BMF (2021); <https://www.ffg.at/eurohpc/sondierung>

216 Vgl. BMK (2019); <https://www.ffg.at/eurohpc/Call2019>

217 Vgl. BMK (2020); <https://www.ffg.at/ausschreibung/eurohpc-ausschreibung-2020>

2.4.3 Kreislaufwirtschaft & Nachhaltigkeit

Die Bundesregierung schreibt Forschung und Innovation eine Schlüsselrolle in der Umstellung auf eine sozial und ökologisch verträgliche Wirtschaft zu. Die nationale Klima- und Energiestrategie #mission2030²¹⁸ sieht dahingehend intensive Bestrebungen in der Weiterentwicklung von Energie- und Umwelttechnologien vor. Parallel dazu wurde der Klimaschutz als ein zentrales Handlungsfeld für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in der nationalen FTI-Strategie verankert.²¹⁹

Um großen gesellschaftlichen Herausforderungen wie dem Klimawandel, Biodiversitätsverlust und der Ressourcenknappheit gerecht zu werden, wird die Notwendigkeit einer zielorientierteren, thematischen Ausrichtung und eines verstärkten Fokus auf die Praxis-Übertragung von innovativen Lösungen in der Forschungsförderung angesehen. Demensprechend wurde das Förderportfolio bereits um wesentliche umwelt- und klimabezogene Themenschwerpunkte und neue Instrumente zur Förderung von lokalen sowie regionalen Demonstrationsprojekten und Innovationslaboren bereichert.²²⁰ Exemplarisch dafür stehen Förderprogramme wie die *Vorzeigeregion Energie* und die *Smart Cities Demo*, die zur Entwicklung von ganzheitlichen, integrierten und lokal realisierbaren Lösungen zur Erreichung der Klimaziele beitragen sollen.²²¹

Mit der Einführung der „Kreislaufwirtschaft“ als neuen, fach- und themenübergreifenden FTI-Schwerpunkt, macht die Bundesregierung einen weiteren entscheidenden Schritt zur Adressierung der ökologischen Herausforderungen unserer Zeit und erstellt damit zugleich die Weichen für ein neues Wirtschaftsmodell zur Sicherung der lokalen Versorgung und Leistungsfähigkeit der österreichischen Wirt-

schaft.²²² Für die Jahre 2022 und 2023 stehen dafür insgesamt 60 Mio. € aus den Mitteln des Klima- und Konjunkturpakets zur Verfügung.

Von Energie zu Ressourcen: Kreislaufwirtschaft als neuer FTI-Schwerpunkt

Mit der neuen Schwerpunktsetzung geht eine deutliche Ausweitung der bisher in thematischen Förderprogrammen unterstützten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben einher (siehe Abbildung 2-50). Gegenüber dem Fokus auf die Entwicklung nachhaltiger Energiesysteme liegt dem Konzept der Kreislaufwirtschaft ein erweitertes Verständnis von Ressourceneffizienz zugrunde.²²³ Zum einen berücksichtigt eine Kreislaufwirtschaft sowohl energetische wie auch materielle Ressourcen. Damit geraten auch die in verarbeiteten Produkten oder Infrastrukturen gebundene Energie sowie Probleme der Materialknappheit und -entsorgung in den Blickpunkt. Zum anderen bemisst sich die Ressourceneffizienz in einer Kreislaufwirtschaft nicht nur am Ressourceneinsatz für bestehende Produkte, sondern an allen Ressourcen, die zur Erbringung einer Leistung erforderlich sind. Eine Kreislaufwirtschaft sucht damit nach ganzheitlichen Lösungen, wie der Bedarf individuell und möglichst ressourcenschonend gedeckt werden kann.

Wie aus dieser ersten Abgrenzung hervorgeht, basiert eine Kreislaufwirtschaft nach heutigem Verständnis auf weit mehr als dem Recycling von wertvollen Ressourcen (siehe Abbildung 2-50). Stattdessen gilt es, Energie- und Materialkreisläufe sowohl zu schließen als auch zu verlangsamen und verringern. Dies umfasst auch eine weitreichende Umstellung auf regenerierbare Ressourcen im Sinne einer Bioökonomie²²⁴, die daher als ein wesentlicher Bestandteil

²¹⁸ Vgl. BMNT und BMVIT (2018).

²¹⁹ Vgl. Bundesregierung der Republik Österreich (2020b).

²²⁰ Vgl. Wieser et al. (2021).

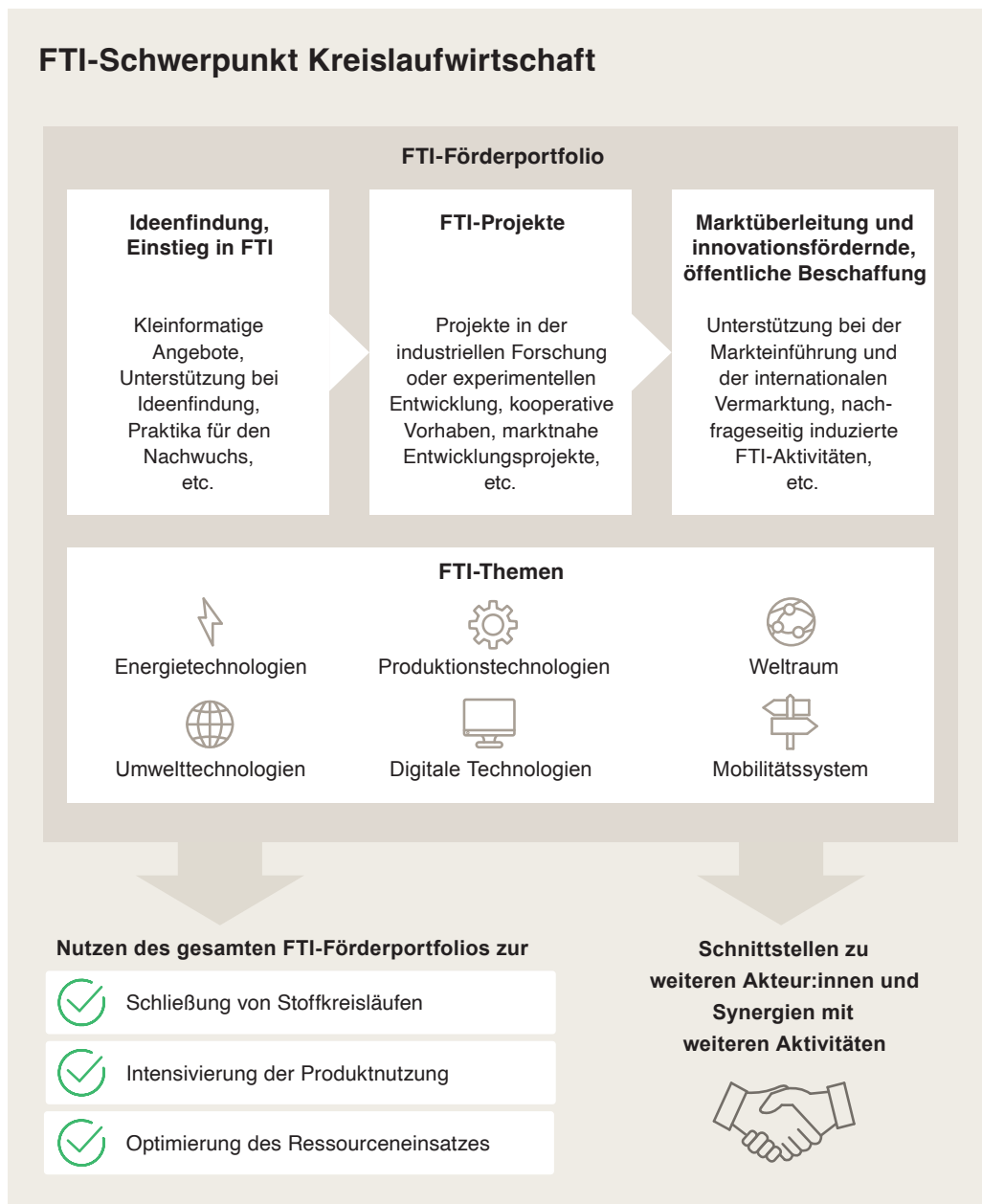
²²¹ Eine konzise Zusammenfassung der klimarelevanten Forschung in Österreich findet sich im Forschungs- und Technologiebericht 2021.

²²² Vgl. BMK (2021c).

²²³ Vgl. Köppl und Schleicher (2019).

²²⁴ Vgl. BMK (2021d).

Abbildung 2-50: FTI-Schwerpunkt Kreislaufwirtschaft



Quelle: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/themen/kreislaufwirtschaft>

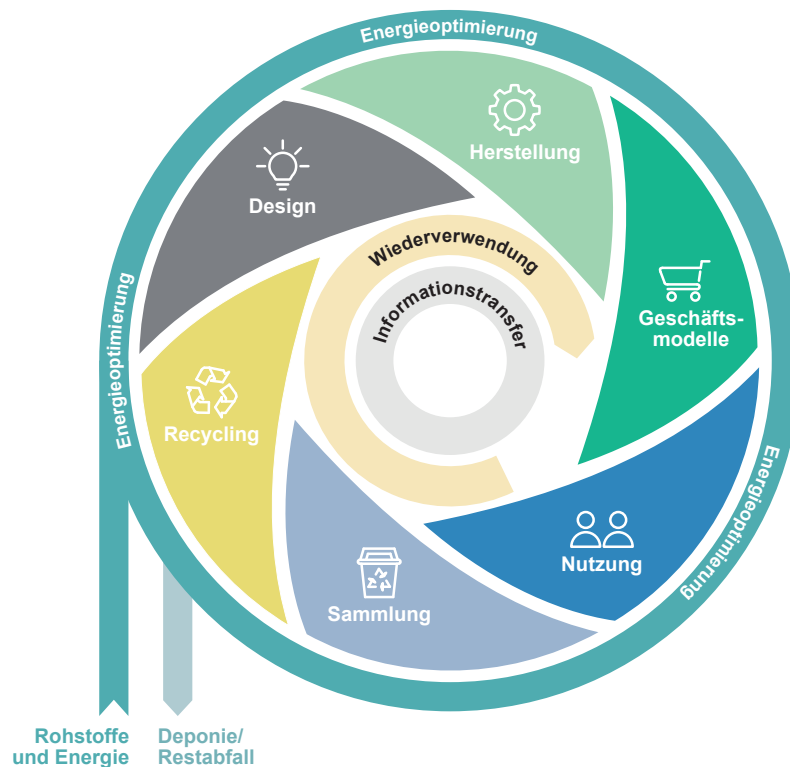
des FTI-Schwerpunkts Kreislaufwirtschaft verstanden wird.

Für die Erreichung der Mission „Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft“ setzt sich die Bundesregierung die folgenden FTI-Ziele²²⁵:

- FTI-Ziel 1: Schließen von Stoffkreisläufen: Forschungs- und Entwicklungsvorhaben erforschen, entwickeln und erproben systemische Innovationen, die den Werterhalt von Gütern während des gesamten Lebenszyklus ganzheitlich berücksichtigen. Bei der Entwicklung innovativer Wertschöpfungs-

²²⁵ Vgl. BMK (2021e).

Abbildung 2-51: Schematische Darstellung der Kreislaufwirtschaft



Quelle: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/themen/kreislaufwirtschaft>

fungskreisläufe ist die Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren entlang der gesamten Wertschöpfungskette (Material-/Produkthersteller, Logistiker, Endverbraucher, Sammel-/Sortier-/Recyclingbetriebe, usw.) unerlässlich.

- FTI-Ziel 2: Intensivierung der Produktnutzung: Forschungs- und Entwicklungsvorhaben leisten durch *Reuse, Repair, Refurbishment, Remanufacture, Repurpose*, o.ä. einen Beitrag zu einer signifikanten Lebensverlängerung und funktionalen Aufwertung von Produkten, wobei innovative Geschäftsmodelle zur häufigeren Verwendung dieser Produkte beitragen können.
- FTI-Ziel 3: Optimierter Ressourceneinsatz: Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich des intelligenten Produktdesigns oder der Verfahrenstechnik tragen dazu bei, dass Primärrohstoffe eingespart und/oder diese durch Sekundärrohstoffe oder biogene Rohstoffe substituiert und Abfälle minimiert werden. Damit soll der Energie- und

Rohstoffeinsatz im Herstellungsprozess unter Beibehaltung sämtlicher relevanter Eigenschaften signifikant reduziert werden.

Um der neuen thematischen Bandbreite, die mit dieser Ausweitung gegenüber bisherigen Querschnittsthemen einhergeht, gerecht zu werden, hat die Bundesregierung in den vergangenen Jahren sowohl Anpassungen in bestehenden Förderprogrammen unternommen als auch neue Programme eingeführt. Dabei kann auch auf wichtige Wissensgrundlagen und Stärkefelder der österreichischen FTI-Gemeinschaft aufgebaut werden, die bereits seit vielen Jahren im Fokus der öffentlichen Forschungsförderung stehen.

Kreislaufwirtschaft in bestehenden FTI-Initiativen

Österreich verfügt über zahlreiche leistungsstarke Cluster und Netzwerke in technologischen und wirtschaftlichen Stärkefeldern (Clusterplattform Öster-

reich²²⁶). Diese stehen für Innovation und Zusammenarbeit und steigern dadurch u.a. die nationale und internationale Wettbewerbsfähigkeit ihrer Clusterunternehmen, die Resilienz des Wirtschaftsstandorts, die Belastbarkeit von Wertschöpfungsketten sowie die Koordinationsfähigkeit über Branchen- und Bundesländergrenzen hinaus. Die European Cluster Expert Group empfiehlt, nationale Clusteraktivitäten auf folgende drei Themen zu fokussieren: *Leading the green transition*, *Accelerating the digital transition* und/oder *Building resilience*.

Die Kreislaufwirtschaft ist bereits fester Bezugspunkt von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Rahmen von 12 Cluster-Initiativen. Innerhalb des *Green Tech Cluster Styria* gestalten rund 250 Unternehmen und Forschungseinrichtungen die grünen Lösungen der Zukunft. Der *Cleantech-Cluster* Oberösterreich stärkt die Innovationskraft, Wettbewerbsfähigkeit und Sichtbarkeit der Partnerunternehmen. Er trägt zum Marktwachstum im Bereich nachhaltige Umwelt- und Energietechnologien entlang der Wertschöpfungskette bei. Wesentliche Themenschwerpunkte des Clusters sind die Bereiche *Circular Economy* Innovation und Ressourceneffizienz in der Produktion. Der *Cluster Erneuerbare Energien Tirol* repräsentiert ein Netzwerk von rund 85 innovationsstarken Unternehmen, Institutionen und Hochschulen. Die Cluster-Mitglieder decken unterschiedlichste Technologiefelder ab, wie etwa Solarthermie, Photovoltaik, Wärmepumpe, Biomasse, Biogas, Kraft-Wärme-Kopplung, Elektromobilität, Energieeffizienz und energieeffizientes Bauen.

Insbesondere im Bereich des optimierten und biobasierten Einsatzes von energetischen und materiellen Ressourcen kann heute ein Stärkefeld der österreichischen Forschung im Bereich der Kreislaufwirtschaft verortet werden.²²⁷ Förderprogramme haben hier einen wesentlichen Beitrag zum Aufbau

dieses Stärkefelds geleistet und sollen auch zukünftig zu dessen Weiterentwicklung beitragen (siehe FTI-Ziel 3).

FTI-Programme mit etablierten Bezügen zur Kreislaufwirtschaft

Der optimierte Ressourceneinsatz ist bereits seit vielen Jahren Gegenstand von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Rahmen von *Stadt der Zukunft* (in Bezug auf Gebäude und Quartiere), *Produktion der Zukunft* (in Bezug auf industrielle Produktion) und *Mobilität der Zukunft* (in Bezug auf Fahrzeuge und Infrastruktur). Wesentliche themenübergreifende Schwerpunkte bilden dabei Urban Mining, der Einsatz biobasierter Rohstoffe sowie die Reduktion des Materialeinsatzes durch Leichtbau. Über *Produktion der Zukunft* wurde 2021 mit der „BioBase“ ein neues Innovationslabor zur Unterstützung von FTI- und Vernetzungsaktivitäten im Bereich der Bioökonomie ins Leben gerufen. Das Programm *Mobilität der Zukunft* unterstützt darüber hinaus die Entwicklung von alternativen Mobilitätskonzepten basierend auf den Ideen der Mobilität als Dienstleistung („MaaS“ – *Mobility as a Service*) und dem Teilen von Fahrzeugen (*Sharing*), womit die Ressourceneffizienz von Mobilitätsleistungen erhöht werden soll (siehe FTI-Ziel 2).

Die Entwicklung weiterer kreislaforientierter Lösungen und Strategien wie etwa Reparatur, Langlebigkeit von Produkten, Re-Use oder Recycling, wurde bisher vor allem auf regionaler Ebene und über die Programme der EU gefördert. In den Bundesländern wurden zuletzt zwei Förderausschreibungen für angewandte Forschung zur Kreislaufwirtschaft ins Leben gerufen. So hat der Zukunftsfond des Landes Steiermark 2020 im Zuge der 13. Ausschreibung „*Green Tech 100 – 1 Earth, 0 Carbon, 0 Waste*“ einen Schwerpunkt auf Recycling-Technologien ge-

²²⁶ Siehe <https://www.bmdw.gv.at/Themen/Wirtschaftsstandort-Oesterreich/ClusterplattformOesterreich.html>, sowie *European Cluster Expert Group*: https://clustercollaboration.eu/sites/default/files/news_attachment/European%20Expert%20Group%20on%20Clusters%20-%20Recommendation%20Report.pdf

²²⁷ Vgl. BMK (2021c).

legt. Insgesamt wurden damit sechs Forschungsprojekte gefördert. Bei der Förderausschreibung „Kreislaufwirtschaft“ des Wirtschafts- und Forschungsressorts Oberösterreichs wurden 2021 3,5 Mio. € zur Verfügung gestellt. Auch hier wurden sechs Projekte zu Recycling und Wiederverwertung von Rohstoffen gefördert. Für die Forschung zur Kreislaufwirtschaft ist das Horizon Europe Programm der europäischen Kommission, welches mitunter einen Schwerpunkt auf die Erforschung dieses Themenkomplexes legt, von besonderer Bedeutung. Bisher wurden österreichische Beteiligungen in Bezug auf die gesellschaftliche Herausforderung „Klimawandel, Umwelt, Ressourceneffizienz und Rohstoffe“ mit 81,4 Mio. € gefördert. Österreichische Forschungseinrichtungen weisen dabei eine überdurchschnittlich hohe Erfolgsquote von 21,6 % auf, wobei der österreichische Anteil an den geförderten Projekten noch etwas unter dem Anteil in anderen Themenbereichen liegt, was auf ein noch unausgeschöpftes Potenzial hinweist.²²⁸

Wichtige Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Forcierung einer Kreislaufwirtschaft wurden auch in themenoffeneren Programmen gefördert. Im Bereich der grundlagenorientierten Klimaforschung etwa wurde auf nationaler Ebene seit 2020 je ein Projekt zur Kreislaufwirtschaft durch das *Austrian Climate Research Programme* („Circular Economy and Decarbonisation: Synergies and Trade-offs“) und StartClim („BeLONGevity: Innovationen für eine nachhaltige und sozial inklusive Kreislaufwirtschaft“) finanziert. Unter den themenoffenen Programmen konnten insbesondere durch das COMET-Programm wichtige Akzente für die Erforschung der Kreislaufwirtschaft gesetzt werden. Neben einem COMET-Modul und fünf COMET-Projekten werden derzeit auch einige COMET-Kompetenzzentren – „acib GmbH – The Austrian Centre for Industrial Biotechnology“, „BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH“, „Competence Center CHASE GmbH – Competence Center for Chemical Systems Engineering“,

KI-MET GmbH – Metallurgisches Kompetenzzentrum und „Wood K plus – Kompetenzzentrum Holz GmbH“, – mit klarem Schwerpunkt auf die Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft finanziert.

FTI-Programme mit neuen Bezügen zur Kreislaufwirtschaft

Die Einführung der Kreislaufwirtschaft als neuer FTI-Schwerpunkt hat auch bereits zu Anpassungen in bestehenden FTI-Programmen, u.a. beim Klima- und Energiefonds, geführt. Dessen Energieforschungsprogramm setzte den Schwerpunkt der Ausschreibung 2021 auf die Materialforschung für Energietechnologien. Damit werden Forschungs- und Innovationsvorhaben zur Substitution von energieintensiven Materialien, Fortschritte im Leichtbau, sowie Verbesserungen der Zirkularität bzw. Rezyklierbarkeit von Materialien im Kontext von Energietechnologien gefördert.

Des Weiteren hat der Klima- und Energiefonds im Rahmen des Programms *Klima- und Energiemodellregionen* eine Schwerpunktregion im Bereich Bioökonomie/Kreislaufwirtschaft ausgeschrieben, wofür insgesamt 1 Mio. € zur Verfügung standen. Das Steirische Vulkanland mit 31 Gemeinden hat sich dabei unter 14 Bewerbungen mit einem Projekt zur Entwicklung einer diversifizierten Landwirtschaft, in der nachwachsende Rohstoffe innerhalb der Region kaskadisch genutzt werden sollen, durchsetzen können. Auch im Programm *Energy Transition 2050* wurde 2020 ein Schwerpunkt mit klarem Bezug zur Kreislaufwirtschaft gesetzt, womit zwei Projekte zur Entwicklung von nachhaltigen Kreisläufen im urbanen Raum („DIRECT HUBS“ und „FOOD STORIES: Nachhaltige Kreisläufe rund um Ernährung“) gefördert werden konnten.

Neue FTI-Initiativen und –Einrichtungen für eine Kreislaufwirtschaft

Die Verankerung der Kreislaufwirtschaft in bestehenden thematischen Förderprogrammen ist eine wesentliche Voraussetzung für die Anschlussfähigkeit

²²⁸ EU-Performance Monitor der FFG – <https://eu-pm.ffg.at>

kreislauforientierter Lösungen in zentralen Handlungsfeldern wie Mobilität oder Industrie. Zugleich ist es für die Transformation zu einer Kreislaufwirtschaft unabdingbar, dass integrative Lösungen entlang gesamter Energie- und Materialkreisläufen entwickelt werden. Darüber hinaus gilt es, Querschnittsthemen entlang der erforderlichen Kreisläufe zu erforschen, die in früheren thematischen Schwerpunkten nur unzureichend adressiert werden können.

Die im Jahr 2021 ins Leben gerufene *FTI-Initiative Kreislaufwirtschaft* des BMK setzt dort an, indem sie Forschungsprojekte entlang des gesamten Wertschöpfungskreislaufes fördert. Die Schwerpunkte der ersten Ausschreibung lagen dementsprechend auf 1) Innovation für kreislauffähiges Wirtschaften, 2) kreislauforientierte Beschaffung und Fertigung, 3) Nutzungsintensivierung von Gütern und 4) Recycling. Insgesamt standen für die erste Ausschreibung 10 Mio. € zur Verfügung²²⁹, die zum Großteil über die Förderinstrumente „kooperative F&E-Projekte“, „Leitprojekt“ und „F&E-Dienstleistungen“ ausgeschüttet wurden. Die restlichen 2 Mio. € werden für Projekte aus den FFG-Basisprogrammen zur Verfügung gestellt.

Insgesamt wurden fünf kooperative Forschungs- und Entwicklungsprojekte, nämlich zu den Themen biobasierte Industrie („QB3R“), Recyclingtechnologien und Gewinnung von Sekundärrohstoffen („EPSolutely“ und „Abwasser-Kreislauf“), Verfahrenstechnik in der kreislauforientierten Güterherstellung („Light-Cycle“), Produkte neudenken („BuildReUse“), je eine Forschungs- und Entwicklungsdienstleistung zu kreislauforientierten neuartigen Leih- und Servicemodellen („PRO_Service“), Innovationen beim Recycling von Stahl („IRONER“), digitalen Schlüsseltechnologien für die kreislauforientierte Produktion („DigiTech4CE“) und Maßnahmen zur Änderung des Konsumverhaltens („CE4ALL“) sowie ein Leitprojekt zum mechanischen Recycling von Kunststoffen („circPLAST-mr“) gefördert.

Von März bis Juni 2022 fand die zweite Ausschreibung der FTI-Initiative Kreislaufwirtschaft

statt. Bei einem Budget von 12 Mio. € für „kooperative F&E Projekte“ sowie ein „Leitprojekt“ stehen dabei die folgenden Themen im Fokus: 1) Innovation für kreislauffähiges Wirtschaften, 2) Kreislauforientierte Beschaffung und Fertigung und 3) Reststoffe und Recycling.

Weitere FTI-Aktivitäten zur Kreislaufwirtschaft finden 2022 in den zuvor beschriebenen, etablierten FTI-Programmen des BMK statt und umfassen Maßnahmen unter anderem zu Produktionstechnologien, digitalen Technologien, Mobilitäts- und Weltraumtechnologien sowie der klimaneutralen Stadt.

Mit der *BRA.IN Verpackungsinitiative* und dem neuen Förderprogramm *THINK.WOOD.Innovation* als Teil der österreichischen Holzinitiative wurden 2021 auch verstärkte Bündelungen von FTI-Vorhaben mit Bioökonomie- und Kreislaufwirtschaftsbezug in ausgewählten Wertschöpfungskreisläufen angestrebt. Die *BRA.IN Verpackungsinitiative* mobilisiert themenoffene Förderinstrumente der FFG zur Beschleunigung der Entwicklung von Lösungen für die gesamte Prozesskette Verpackung, wobei einer von vier thematischen Schwerpunkten auf Umwelt und Recycling gelegt wird. Die erste Ausschreibung im Rahmen von *THINK.WOOD.Innovation* wurde mit 18 Mio. € aus den Mitteln des BMLRT dotiert. Förderschwerpunkte mit Bezug zur Kreislaufwirtschaft waren hier die Entwicklung von ressourceneffizienten Holz-Hybrid Werkstoffen für das Bauwesen, die Substitution von energieintensiven Bau-, Grund- und Werkstoffen sowie die Entwicklung einer nachhaltigen und innovativen Wertschöpfungskette.

Fazit

Mit dem neuen FTI-Schwerpunkt Kreislaufwirtschaft unternimmt die Bundesregierung eine wesentliche Ausweitung der bisherigen Bandbreite thematischer Förderprogramme. In der Umsetzung ist dies bereits durch deutliche Anpassungen in etablierten thematischen Förderprogrammen wie auch in der Einführung bedeutender neuer FTI-Initiativen erkennbar. Damit

²²⁹ Für die zweite Ausschreibung wurde das Budget von 10 auf 12 Mio. € aufgestockt.

die Kreislaufwirtschaft in ihren unterschiedlichen Ausprägungen in der österreichischen FTI-Landschaft verankert werden kann, werden weitere Schritte erforderlich sein. Die Kreislaufwirtschaft stellt insofern eine erhebliche Herausforderung für die FTI-Gemeinschaft dar, als dass sie mit einem verstärkten Bedarf nach sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Kompetenzen einhergeht und teilweise bestehende Denkmuster entlang von etablierten Technologiefeldern durchbricht. Neben der Weiterentwicklung der thematischen Förderprogramme bedarf es daher auch entsprechender Begleitmaßnahmen. Mit der Errichtung eines *Circularity Lab Austria* und eines *Bioökonomie-Clusters* sind dahingehend wichtige Initiativen zur Forcierung des Wissens- und Know-how-Transfers bereits geplant.

2.4.4 Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (KI) gilt in nationalen und internationalen Innovationssystemen seit Jahren als Schlüsseltechnologie der Digitalisierung, deren Entwicklung durch den technischen Fortschritt weiter begünstigt wird.²³⁰ Zahlreiche Staaten, so auch Österreich und die Europäische Union (EU), haben mittlerweile die Potenziale intelligenter, künstlicher Systeme erkannt und zukunftsweisende Strategien formuliert.²³¹ Österreichs Strategie für Künstliche Intelligenz²³² versucht dabei den vielfältigen Anwendungsgebieten, Potenzialen und Herausforderungen von KI-Systemen Rechnung zu tragen und bettet sich damit in die strategische Ausrichtung der EU ein. Der europäische Ansatz setzt auf Exzellenz und Vertrauenswürdigkeit von KI, zwei Themenbereiche, die sicherstellen sollen, dass Investitionen in KI beschleunigt, nationale KI-Strategien umgesetzt sowie aufeinander abgestimmt werden und KI-Entwicklungen

auf Regeln beruhen, die das Funktionieren der Märkte und des öffentlichen Sektors sowie den Schutz der Grundrechte der Menschen beim Einsatz von KI gewährleisten.

Definition von KI

Es gibt keine allgemeingültige Definition von Künstlicher Intelligenz (KI oder *Artificial Intelligence*, AI). Der Begriff umfasst unterschiedliche Ansätze, Methoden und Technologien. Laut der österreichischen KI-Strategie²³³ (siehe hierzu auch Kapitel 1.2) bezeichnet KI Computersysteme, „die intelligentes Verhalten zeigen, d.h. die in der Lage sind, Aufgaben auszuführen, die in der Vergangenheit menschliche Kognition und menschliche Entscheidungsfähigkeiten erfordert haben.“ Die von der EU-Kommission eingesetzte hochrangige Expertinnen- und Expertengruppe für Künstliche Intelligenz²³⁴ definiert KI als „Systeme mit einem „intelligenten“ Verhalten, die ihre Umgebung analysieren und mit einem gewissen Grad an Autonomie handeln, um bestimmte Ziele zu erreichen. KI-basierte Systeme können rein softwaregestützt in einer virtuellen Umgebung arbeiten (z.B. Sprachassistenten, Bildanalysesoftware, Suchmaschinen, Sprach- und Gesichtserkennungssysteme), aber auch in Hardware-Systeme eingebettet sein (z.B. moderne Roboter, autonome Pkw, Drohnen oder Anwendungen des „Internet der Dinge“).“

Die Entwicklung und das breite Anwendungsfeld von KI führen zu (potenziell disruptiven) Veränderungen des Wirtschaftssystems, unseres Arbeitsalltags und gesellschaftlichen Zusammenlebens und versprechen wirtschaftliche wie gesellschaftliche Vorteile in Bereichen wie der Gesundheitsvorsorge, der Produk-

²³⁰ Vgl. BMBWF et al., 2020, Prem und Ruhland (2019).

²³¹ Vgl. AI Watch (2022).

²³² Vgl. BMK und BMDW (2021c).

²³³ Siehe BMK und BMDW (2021c, 16).

²³⁴ Hochrangige Expertinnen- und Expertengruppe für künstliche Intelligenz (2019, 1).

tion bis hin zum Klimaschutz. Trotz des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzens durch den Einsatz von KI rückten durch die gestiegene Komplexität der Systeme und die zunehmende Nutzung von KI (Sprach- und Gesichtserkennung, Suchmaschinen, Chatbots oder Roboter) in den letzten Jahren vermehrt ethische wie auch rechtliche Fragen in den Mittelpunkt.²³⁵ Die mögliche Befangenheit von KI-Systemen, Eingriffe in das Privatleben, die zunehmende Schwierigkeit der Nachvollziehbarkeit der „Black-Box“ KI sowie der Umgang mit großen Datenmengen sind zentrale Aspekte von fachlich besetzten, umfassenden Diskursen und Auseinandersetzungen. Dementsprechend wurden beispielsweise Empfehlungen im Umgang mit KI-Systemen von der OECD²³⁶ sowie zur Ethik von KI von der UNESCO²³⁷ ausgearbeitet. In der EU wurde hingegen aufbauend auf der europäischen KI-Strategie²³⁸ 2020 ein auf Vertrauen und Exzellenz basierendes Konzept der EU-Kommission²³⁹ vorgelegt, um die Nutzung von KI unter Berücksichtigung einhergehender Gefahren und auf Grundlage europäischer Werte zu fördern und dadurch die Technologieführerschaft und -unabhängigkeit der EU langfristig sicherzustellen. Das Konzept der EU-Kommission legt dabei politische Optionen zum Aufbau eines Exzellenz- und Vertrauensökosystems dar. Zum Aufbau eines Ökosystems für KI-Exzellenz sollten demnach verstärkt Maßnahmen in Bezug auf die Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten und mit internationalen Akteurinnen und Akteuren, die Fokussierung der Tätigkeiten der Forschungs- und Innovationsgemeinschaft, die Förderung von Kompetenzen sowie von Klein- und Mittelunternehmen, die Unterstützung öffentlich-privater Partnerschaften sowie der Nutzung von KI im öffent-

lichen Sektor, die Sicherstellung des Zugangs zu Daten und Recheninfrastrukturen getroffen werden.

Vertrauenswürdige KI

Laut den ethischen Leitlinien der von der EU-Kommission eingesetzten Expertinnen- und Expertengruppe für KI²⁴⁰ gelten KI-Systeme als vertrauenswürdig (*trustworthy*), wenn folgende Anforderungen erfüllt sind: Vorrang menschlichen Handelns und menschlicher Aufsicht, technische Robustheit und Sicherheit, Privatsphäre und Datenqualitätsmanagement, Transparenz, Vielfalt, Nichtdiskriminierung und Fairness, gesellschaftliches und ökologisches Wohlergehen sowie Rechenschaftspflicht. Diese basieren auf vier ethischen Grundsätzen: 1. Achtung der menschlichen Autonomie, 2. Schadensverhütung, 3. Fairness und 4. Erklärbarkeit.²⁴¹ KI-Systeme gelten demnach als vertrauenswürdig, wenn sie diese ethischen Prinzipien bzw. Kriterien berücksichtigen. Selbstbewertungen von KI-Systemen können mittels der ALTAI-Checkliste für vertrauenswürdige KI der Kommission durchgeführt werden.²⁴²

Für die Umsetzung des europäischen Ökosystems für KI-Vertrauen bildet insbesondere die Vertrauenswürdigkeit von KI-Systemen eine zentrale Grundlage, um potenziellen Schäden und Gefahren durch die Technologie entgegenzuwirken und das Vertrauen der Nutzerinnen und Nutzer zu stärken sowie die gesellschaftliche Akzeptanz von KI zu erhöhen. Dabei finden die Ethikleitlinien der von der EU-Kommission eingesetzten hochrangigen Gruppe von Expertinnen und Experten²⁴³ aus dem Jahr 2019 Berücksichtigung.

²³⁵ Vgl. Kaufmann und Petzlberger (2022).

²³⁶ Vgl. OECD (2019).

²³⁷ Siehe <https://en.unesco.org/artificial-intelligence/ethics>

²³⁸ Siehe https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/excellence-trust-artificial-intelligence_de

²³⁹ Vgl. Europäische Kommission (2020p).

²⁴⁰ Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz (2019).

²⁴¹ Vgl. BMBWF et al. (2020).

²⁴² Siehe dazu Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence (ALTAI), <https://futurium.ec.europa.eu/en/european-ai-alliance/pages/altai-assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence>

²⁴³ Vgl. BMBWF et al., 2020.

Die größten Risiken sieht die EU-Kommission hinsichtlich des Schutzes von Grundrechten und bei Sicherheits- und Haftungsfragen²⁴⁴, da die Nutzung neben vielen potenziellen Vorteilen für Einzelne und die Gesellschaft auch erhebliche Risiken birgt. Gefahren umfassen die Beeinträchtigung von Grundrechten wie den Schutz der Privatsphäre, personenbezogener Daten und der Nichtdiskriminierung und können materielle (z.B. Sachschäden oder Verlust eines Menschenlebens) oder immaterielle Schäden (z.B. Verlust der Privatsphäre, der Menschenwürde oder Diskriminierung bei der Jobsuche) verursachen.²⁴⁵ Ziel ist es, einen neuen Rechtsrahmen und harmonisierte Vorschriften für KI in Europa zu schaffen und potenzielle Gefahren zu minimieren. Infolgedessen wurde 2021 ein Rechtsrahmen für vertrauenswürdige KI ausgearbeitet, welcher einem risikobasierten Ansatz zur Regulierung von KI-Systemen entspricht.

Neuer Rechtsrahmen für KI

Im April 2021 wurde der Verordnungsentwurf zur Harmonisierung der Vorschriften für KI der EU-Kommission vorgelegt. Die neuen Vorschriften sollen zukünftig für öffentliche und private Akteurinnen und Akteure gelten, die KI-Systeme in der EU in Verkehr bringen, in Betrieb nehmen oder wo Menschen in der Union von der Verwendung betroffen sind. Dabei wird ein risikobasierter Ansatz²⁴⁶ mit vier Abstufungen vorgeschlagen:

1. Unannehmbares Risiko: Verboten werden bestimmte KI-Systeme, die Grundrechte verletzen, wie z. B. die Bewertung von sozialem Verhalten (*Social Scoring*) oder biometrische Erkennung in Echtzeit durch Strafverfolgungsbehörden.
2. Hohes Risiko: Entstehen Nachteile in Bezug auf die Sicherheit oder die Grundrechte der Menschen

werden KI-Anwendungen mit einem hohen Risiko eingestuft. Die Einstufung erfolgt auf Basis einer (überarbeitbaren) Liste von KI-Systemen, welche diverse Anforderungen erfüllen müssen (siehe Normierungs- und Standardisierungsbemühungen). Hierbei sollen insbesondere diskriminierende Praktiken von KI vorgebeugt werden.

3. Geringes Risiko: Diverse KI-Systeme müssen Transparenzverpflichtungen erfüllen, wie z. B. bei *Chatbots* zur Vermeidung von falschen oder irreführenden Angaben.
4. Minimales Risiko: Jene Anwendungen sind zu keinen rechtlichen Verpflichtungen angehalten (z. B. Videospiele oder Spam-Filter), können jedoch freiwillig Anforderungen an vertrauenswürdige KI oder Verhaltenskodizes anwenden (siehe Normierungs- und Standardisierungsbemühungen).

Für Verstöße sieht der Rechtsrahmen Schwellenwerte vor, an denen sich die Mitgliedstaaten bei Sanktionen orientieren können. Die Aufsicht liegt im Zuständigkeitsbereich der nationalen Marktüberwachungsbehörden und des Europäischen Ausschusses für Künstliche Intelligenz. Parallel wird der neue Rechtsrahmen durch eine neue Maschinenverordnung²⁴⁷ ergänzt, welche eine sichere Integration von KI-Systemen in Maschinen gewährleisten soll. Derzeit ist noch offen, inwieweit sich der Verordnungsentwurf weiter verändern wird, da dieser vom Europäischen Parlament und den Mitgliedstaaten angenommen werden muss.²⁴⁸ Nach Verabschiedung des Rechtsrahmens gilt die Verordnung unmittelbar in der gesamten EU.

Was KI-Anwendungen mit hohem Risiko gemäß dem Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für Künstliche Intelligenz²⁴⁹ betrifft, so werden diese künftig bestimmte Anforde-

²⁴⁴ Vgl. Europäische Kommission (2020r).

²⁴⁵ Vgl. Europäische Kommission (2020q).

²⁴⁶ Vgl. Europäische Kommission (2021q).

²⁴⁷ Vgl. Europäische Kommission (2021r).

²⁴⁸ Siehe https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/10/20211014-EU-digital-und-telekommunikationsminister-und-ministerinnen-beraten-ueber-regeln-fuer-kuenstliche_intelligenz.html

²⁴⁹ Vgl. Europäische Kommission (2021s).

rungen²⁵⁰ zu erfüllen haben. Dabei können voraussichtlich insbesondere harmonisierte Normen eine wichtige Rolle spielen, anhand derer die Konformität von Hochrisiko-KI-Systemen mit diesen Anforderungen belegt werden kann.²⁵¹

Für KI-Anwendungen, die nicht unter die Einstufung „hohes Risiko“ fallen, setzt die Europäische Kommission auf die Aufstellung von Verhaltenskodizes, die freiwillig eingehalten werden sollen. Als Bestätigung der Einhaltung dieser Verhaltenskodizes müssten dann ebenfalls verbindliche Standards zu erfüllen sein. Wie diese Standards bzw. Normen ausgestaltet sein werden, ist derzeit noch offen.

Normierung und Standardisierung

Die Entwicklung von Standards und Normen für Künstliche Intelligenz ist aus unterschiedlichen Gründen relevant und wird sowohl von der Europäischen Kommission als auch der österreichischen Bundesregierung begrüßt. Die Normierung kann nicht nur dafür eingesetzt werden, die Qualität und Sicherheit von Produkten zu erhöhen oder deren Interoperabilität zu sichern, sondern kann auch die Übersetzung ethischer Prinzipien in technische Lösungen unterstützen. Normen und Standards können hierfür Kriterien vorgeben, an denen sich KI-Entwicklerinnen und -Entwickler orientieren und dadurch schneller Lösungen umsetzen können (DIN/DKE 2020). Auch Konformität mit rechtlichen Vorgaben wird diesbezüglich künftig eine wichtige Rolle spielen.

Daher findet sich in der aktuellen KI-Strategie der Bundesregierung ein Handlungsfeld zur Schaffung von KI-Standards, dem zwei Maßnahmen zugordnet sind. Eine Maßnahme darin lautet, die technische Normierung und Standardisierung von KI auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene voranzutreiben. Dabei sollen auch insbesondere Unterneh-

men und Forschungseinrichtungen unterstützt werden, ihr Know-how in die Erstellung von Normen einfließen zu lassen. Eine weitere Maßnahme lautet: „Die Bundesregierung wird gemeinsam mit europäischen und internationalen Partnerinnen und Partnern in den entsprechenden Foren die Standardisierung von KI-Anwendungen vorantreiben, damit so ein sicherer Rahmen für die Entwicklung, den Betrieb und die Nutzung von vertrauenswürdigen KI-Anwendungen geschaffen werden kann.“²⁵²

Ein weiterer bedeutsamer Aspekt ist die Sicherstellung, dass Produkte bestimmten Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltaanforderungen genügen. Die Europäische Union hat hierzu Produktsicherheitsvorschriften verfasst, in denen die Normung ein wesentliches Element darstellt. Ein Bericht der Europäischen Kommission²⁵³ über die Auswirkungen künstlicher Intelligenz in Hinblick auf Sicherheit und Haftung erläutert Herausforderungen mit bestimmten Merkmalen, wie etwa eine gewisse Autonomie in den Entscheidungen, die Komplexität der Systeme oder mangelnde Nachvollziehbarkeit bzw. Transparenz. Beispielsweise könnte sich unter Umständen die Funktionsweise von KI-Lösungen durch selbstständiges Lernen in einer Art und Weise verändern, die vom Hersteller ursprünglich nicht vorgesehen war, was wiederum Auswirkungen auf die Sicherheit im Umgang mit solchen KI-Lösungen zur Folge haben kann. Auch im Bereich der Haftung könnten in Zukunft Anpassungen von rechtlichen Vorgaben notwendig sein, beispielsweise in Hinblick auf das Verschuldenskonzept bei Unfällen im Straßenverkehr, das bei autonomen Fahrzeugen unter Umständen anders als bei von Menschen gesteuerten Fahrzeugen angewandt werden muss, damit ein angemessener Versicherungsschutz sichergestellt werden kann.

²⁵⁰ Dazu zählen Bestimmungen betreffend das Risikomanagementsystem, der Daten und Daten-Governance, der technischen Dokumentation, der Aufzeichnungspflichten während des Betriebs von Hochrisiko-KI-Systemen, der Transparenz und Bereitstellung von Informationen für Nutzerinnen und Nutzer, betreffend die menschliche Aufsicht sowie Genauigkeit, Robustheit und Cybersicherheit (Europäische Kommission 2021s).

²⁵¹ Vgl. Artikel 40 Harmonisierte Normen in Europäische Kommission (2021s).

²⁵² BMK und BMDW (2021c, 33)

²⁵³ Vgl. Europäische Kommission (2020s).

Sowohl die Internationale Organisation für Normung (ISO) in Zusammenarbeit mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) als auch das Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) haben bereits KI-Normungsinitiativen gestartet. Innerhalb der ISO/IEC beschäftigt sich das Sub-Komitee ISO/IEC JTC 1/SC 42 als Teil des technischen Komitees Informationstechnologie mit Künstlicher Intelligenz. Zu den teilnehmenden Ländern innerhalb dieses Komitees zählt auch Österreich (Austrian Standards International – Standardisation and Innovation). Seit 2018 veröffentlichte das Sub-Komitee zehn KI-Standards, weitere 22 befinden sich derzeit in der Entwicklung²⁵⁴. Das IEEE hat eine globale Initiative zur Ethik autonomer und intelligenter Systeme gestartet, die es sich zur Mission gemacht hat, dass ethische Prinzipien bei der Entwicklung und im Design von KI-Systemen berücksichtigt werden. Hierzu wurde eine Reihe von Arbeitsgruppen geschaffen, in denen entsprechende Standards ausgearbeitet werden sollen. Insbesondere relevant in diesem Zusammenhang sind die Standards der IEEE 7000 Serie, welche sozio-technische Schlüsselfragen adressieren, die in einem unter Beteiligung zahlreicher Stakeholder erstellten Dokument²⁵⁵ (*Ethically Aligned Design – EAD*) identifiziert wurden. Das IEEE entwickelt zudem eine Zertifizierung für Autonome und Intelligente Systeme (ECPAIS²⁵⁶), welche die Kennzeichnung entsprechender Systeme ermöglichen soll.

Auf europäischer Ebene haben das Europäische Komitee für Normung (CEN) und das Europäische Komitee für elektrotechnische Normung (CENELEC) ge-

meinsam ein technisches Komitee für Künstliche Intelligenz²⁵⁷ eingerichtet, welches für die Entwicklung und Adaptierung von KI-Standards (u.a. auch für die Adaptierung von Standards des ISO/IEC JTC 1/SC 42) verantwortlich ist und andere technische Komitees zu diesem Thema berät²⁵⁸.

Europäische und Nationale Initiativen mit Berücksichtigung vertrauenswürdiger KI

Um Forschung, Entwicklung, Anwendung und Verbreitung vertrauenswürdiger KI-Systeme zu unterstützen, bildete sich eine Reihe von europäischen Initiativen.²⁵⁹ Das *CLAIRE Research Network* ist eine europäische Initiative, die von mehr als 1.000 AI-Expertinnen und -Experten unterstützt wird, mit dem Ziel, die Europäische AI-Community miteinander zu vernetzen und dadurch ihre Sichtbarkeit zu erhöhen sowie den Wissensaustausch zu fördern. Der Fokus der Initiative liegt auf „vertrauenswürdiger KI, die die menschliche Intelligenz ergänzt, anstatt sie zu ersetzen, und die somit den Menschen in Europa zugutekommt“²⁶⁰. Das *European Network of Human-Centered Artificial Intelligence* ist eine Initiative, an der sich 53 Organisationen aus 20 europäischen Ländern beteiligen. Die Initiative setzt sich zum Ziel, KI so zu gestalten, dass sie den einzelnen Menschen als auch der Gesellschaft nützt und ethischen, sozialen, kulturellen, rechtlichen und politischen Normen entspricht²⁶¹.

Zudem werden im Rahmen von *Horizon Europe* und der *Digital Europe* Programme (DIGITAL) vermehrt vertrauenswürdige KI-Projekte gefördert. Jähr-

254 Siehe <https://www.iso.org/committee/6794475.html>

255 Siehe https://standards.ieee.org/content/dam/ieee-standards/standards/web/documents/other/ead1e.pdf?utm_medium=undefined&utm_source=undefined&utm_campaign=undefined&utm_content=undefined&utm_term=undefined

256 Siehe <https://standards.ieee.org/industry-connections/ecpais.html>

257 Siehe <https://www.cenelec.eu/areas-of-work/cen-cenelec-topics/artificial-intelligence/>

258 Für einen Überblick über globale KI-Standards bzw. Standards in unterschiedlichen Ländern im Bereich künstlicher Intelligenz siehe: <https://ethicsstandards.org/repository/>

259 Eine ausführlichere Übersicht zu internationalen Initiativen im Bereich vertrauenswürdiger KI findet sich bei Kaufmann und Petzberger (2022), Marcher und Wieser (2022).

260 „CLAIRE will focus on trustworthy AI that augments human intelligence rather than replacing it, and that thus benefits the people of Europe“, <https://claire-ai.org/vision/>

261 Siehe <https://www.humane-ai.eu/vision/>

lich sieht die EU dafür etwa 1 Mrd. € für KI vor.²⁶² Dabei unterstützt *Horizon Europe* insbesondere durch den Cluster „Digitalisierung, Industrie und Weltraum“²⁶³ wettbewerbsfähige und vertrauenswürdige Schlüsseltechnologien, um die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie sicherzustellen. Dazu zählt neben der Künstlichen Intelligenz auch das Thema Quantentechnologien (siehe zuvor Kapitel 2.4.1). Das Forschungsförderungsprogramm sieht zudem europäische Partnerschaften für strategische Bereiche vor, wie die *European Partnership on Artificial Intelligence, Data and Robotics*²⁶⁴, die bis 2030 Europas Souveränität bei der Entwicklung und Anwendung von vertrauenswürdiger, sicherer und robuster KI, Daten und Robotik sicherstellen soll. Im Programm DIGITAL bildet KI einen zentralen Schwerpunkt und soll die Brücke zwischen Forschung und Marktumsetzung schließen.²⁶⁵ Dabei setzt die EU auf den Aufbau von KI-Kernkapazitäten (Datenressourcen, Bibliotheken) zur offenen Nutzung für Unternehmen (insbesondere KMU) und öffentlichen Verwaltungen. Europäische Digitale Innovationszentren sollen zudem den Zugang zu Technologien wie der KI erleichtern. In Österreich sind derzeit 3 bis 6 Innovationszentren geplant, der Auswahlprozess ist noch nicht abgeschlossen.²⁶⁶ Weitere KI-Unterstützungsleistungen bieten das *European Research Council* und das *European Innovation Council*.²⁶⁷

Die neuen, richtungsweisenden Rahmenbedingungen sowie Normierungs- und Standardisierungsbemühungen für KI-basierte Systeme und Innovationen vonseiten der Europäischen Kommission wurden bereits in Österreichs KI-Strategie berücksichtigt und

wirken sich entsprechend auf das nationale Instrumentenportfolio aus. In den vergangenen Jahren wurden u.a. zwei Programme mit einem dezidierten Fokus auf bedeutende Anwendungsfelder bzw. der Berücksichtigung von vertrauenswürdiger KI ins Leben gerufen. Das Programm „aws Digitalisierung – vertrauenswürdige künstliche Intelligenz“ der Austria Wirtschaftsservice (aws) förderte beispielsweise in den Jahren 2020 und 2021 vertrauenswürdige KI-Vorhaben von Unternehmen in den zentralen Zukunftsbranchen wie Energie, Umwelt- und Klimaschutz, Informations- und Kommunikationstechnologien, Produktion, Mobilität und Gesundheit. Ausgewählte Projekte erhielten Förderungen von bis zu 200.000 Euro.²⁶⁸ Die Ausschreibung „Artificial Intelligence (AI) for Green“²⁶⁹ des BMK in der Höhe von 7 Mio. € startete hingegen im Sommer 2021. Die Initiative unterstützt kooperative F&E-Projekte von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und sonstigen nicht-wirtschaftlichen Einrichtungen, welche Umwelt-, Klima-, Natur- und Artenschutz (Mitigation) als auch die Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Adaptation) adressieren. Die Berücksichtigung der europäischen Leitlinien zur Verwirklichung vertrauenswürdiger KI bildet eine Voraussetzung, wobei vertrauenswürdige KI gleichzeitig ein eigener Technologieschwerpunkt darstellt.

Aktuelle Studien und das KI-Ökosystem in Österreich

Mit der AI Landscape Austria versucht *enlite AI*²⁷⁰, einen Überblick über das gesamte KI-Ökosystem in Österreich zu geben. Die Organisationen unterglie-

262 Siehe https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/excellence-trust-artificial-intelligence_de#eu-und-ki

263 Siehe https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/cluster-4-digital-industry-and-space_en

264 Siehe <https://ai-data-robotics-partnership.eu/>

265 Siehe <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>

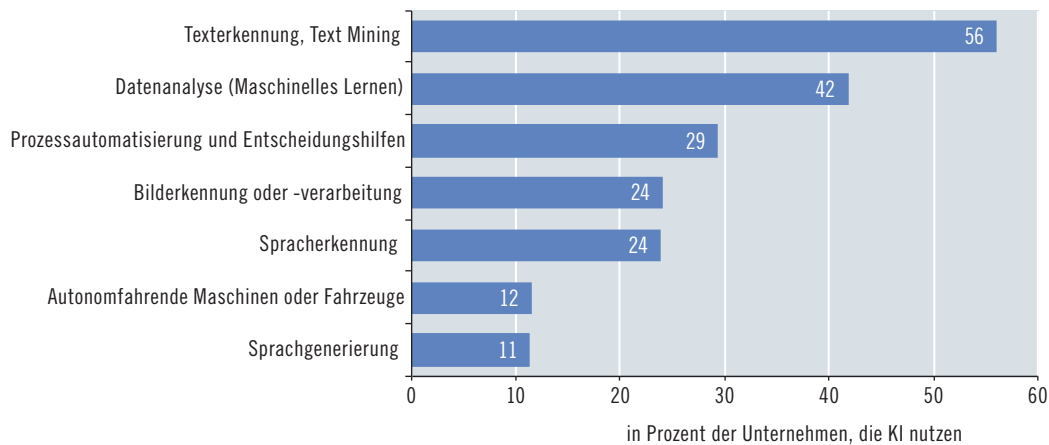
266 Siehe <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/digital-innovation-hubs-tool>

267 Siehe https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/industrial-research-and-innovation/key-enabling-technologies/artificial-intelligence-ai_en#funding-for-ai

268 Siehe <https://www.aws.at/aws-digitalisierung/kuenstliche-intelligenz/>

269 Siehe <https://www.ffg.at/ai#:~:text=Im%20Rahmen%20von%20AI%20for%20Green%20werden%20forschungsintensive,an%20die%20Folgen%20des%20Klimawandels%20%28Adaptation%29%20einschlie%C3%9Fen%2C%20gef%C3%B6rdert>

270 Siehe <https://www.enlite.ai/insights/ai-landscape-austria>

Abbildung 2-52: Technologien basierend auf Künstlicher Intelligenz in Unternehmen im Jahr 2021

Quelle: Statistik Austria, IKT-Einsatz in Unternehmen 2021, Werte gerundet; Darstellung KMU Forschung Austria

dern sich dabei in KI-Startups und KI-Unternehmen (nach Branchen bzw. Technologiefeld), öffentliche und private „*Early Adopters*“ und „*Enablers & Extended Ecosystem*“ (dazu zählen Universitäten und Bildungsreinrichtungen, Forschungsorganisationen, öffentliche Organisationen, Akzeleratoren, Inkubatoren und Investoren, Medien, Communities und Konferenzen)²⁷¹. Informationen über KI-Organisationen werden über Desk Research, Interviews und Events gesammelt und laufend ergänzt. Auch 2021 veränderte sich die Landscape im Vergleich zu den Vorjahren. So gab es zwar nur einen geringen Zuwachs an neuen Bereichen (z.B. *Gaming*), dafür entwickelten sich aber die bestehenden Bereiche *Green Tech/Clean Tech* weiter.

Trotz der hohen Aktualität des Themas, der Zunahme an Start-ups und zahlreicher politischer Initiativen sind KI-Technologien in den österreichischen Unternehmen nach wie vor insgesamt noch ver-

gleichsweise wenig verbreitet, wie die Erhebung über den IKT-Einsatz in Unternehmen 2021²⁷² zeigt. Demnach werden KI-Technologien von rd. 9 % der befragten Unternehmen mit 10 oder mehr Beschäftigten eingesetzt. Es zeigen sich allerdings Unterschiede im Ausmaß der KI-Nutzung nach Unternehmensgrößenklassen: Ein Anteil von 32 % der Großunternehmen (250 Beschäftigte und mehr) setzt bereits KI ein, während KI nur von 15 % der mittelgroßen und nur von 7 % der kleinen Unternehmen (10 bis 49 Beschäftigte) eingesetzt wird. Die häufigsten Anwendungsbereiche sind Texterkennung und -verarbeitung sowie Datenanalyse. Innerhalb der Unternehmen wird KI vor allem in betriebswirtschaftlichen Prozessen als auch im Marketing und Verkauf eingesetzt. Zu den größten Hindernissen bei der Nutzung von KI zählen gemäß den befragten Unternehmen vor allem der Mangel an Fachwissen im Unternehmen sowie zu hohe Kosten²⁷³.

²⁷¹ In die Landscape aufgenommen werden Organisationen, bei denen KI ein zentraler Teil der angebotenen Software oder Dienstleistung ist, welche die Anwendung von KI nachweisen können sowie einen Sitz in Österreich haben.

²⁷² Die Erhebung wird europaweit einheitlich als Stichprobenerhebung durchgeführt. In Österreich wurden von der Statistik Austria rd. 3.050 Unternehmen ab zehn Beschäftigten in unterschiedlichen Wirtschaftszweigen (ÖNACE 2008) befragt. Für eine Übersicht aller berücksichtigten Wirtschaftszweige siehe https://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/informationengesellschaft/ikt-einsatz_in_unternehmen/index.html; https://pic.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/informationengesellschaft/ikt-einsatz_in_unternehmen/126891.html

²⁷³ Siehe https://pic.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/informationengesellschaft/ikt-einsatz_in_unternehmen/index.html

Die Plattformen *AI Watch*²⁷⁴ und *OECD.AI Policy Observatory*²⁷⁵ verfügen ebenfalls über Daten zu KI in Österreich. Beide Plattformen verweisen aufeinander und ergänzen spezifische Informationen. Die Website *AI Watch* erhält länderspezifische Informationen, untergliedert nach Strategieberichten, der *AI Landscape* und *AI Investments*. Auf den verlinkten Seiten finden sich weitergehende Informationen zu strategischen Initiativen und Instrumenten, KI-Akteurinnen und -Akteuren (nach Organisationstyp), Publikationen zu KI, zur Anzahl der KI-Patentanträge, Anzahl der geförderten Forschungsprojekte der Europäischen Kommission sowie zu Investments in KI. Auf *OECD.AI Policy Observatory* finden sich länderspezifische Informationen zu Österreich unter den beiden Bereichen „Trends & data“ sowie „Countries & initiatives“. In letzteren finden sich neben einer Auflistung an Initiativen zudem detaillierte Informationen zu Publikationen (z.B. Co-Publikationen, Top-Publikationen, Art der Publikationen, Top-Forschungsinstitute). „Trends & data“ enthält Daten zu AI Forschung, AI Software Development, AI Suchtrends (z.B. Google Suchen), AI Jobs und Kompetenzen, Investitionen in KI. Sowohl *AI Watch* als auch *OECD.AI Policy Observatory* haben zudem einen Newsfeed implementiert.

Eine aktuelle Studie des BMK²⁷⁶ gibt ergänzend einen Überblick in das Forschungspotenzial von KI für die österreichische Medienlandschaft und zeigt diesbezüglich Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten auf. Die vielfältigen KI-Anwendungsfelder im Medienbereich reichen von Text- und Medienanalysen bis hin zur Content-Generierung. Die Transparenz von KI-Systemen stellt dabei ein zentrales Kriterium dar. Forschung wird dennoch vorwiegend von internationalen Playern beeinflusst. Nichtsdestotrotz sind auch heimische Unternehmen aktiv. Das Potenzial von KI im Mediensektor kann laut der Studie insbesondere durch Kooperationen

erhöht werden. Ferner bedarf es künftig eines Konzepts für einen sicheren Datenraum sowie einer besseren Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen der Medienwelt bei KI-Anwendungen.

2.5 FTI-Evaluierungskultur und -praxis

Die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik (FTI-Politik) ist in Österreich seit über 25 Jahren von einer auf Qualität und Transparenz bedachten Evaluierungskultur geprägt. Programme, zunehmend auch Institutionen und Instrumente, werden regelmäßig nach Zielerreichung, Wirkung und Effizienz untersucht. Die Mehrzahl der Evaluierungsberichte steht der Öffentlichkeit im Repositorium der österreichischen *Plattform für Forschungs- und Technologiepolitik-evaluierung* (fteval) zur Verfügung. Diese Plattform führt Vertreterinnen und Vertreter der Institutionen zusammen, die Evaluierungen beauftragen, durchführen oder Gegenstand der Evaluierung sind. Im Sinne der geografischen, methodischen und thematischen Öffnung ist die fteval mit verwandten Initiativen vernetzt; hier seien beispielhaft die DeGEval – Gesellschaft für Evaluation, die Plattform für Registerforschung sowie das *Vienna Evaluation Network* (VEN) genannt. Zentrale Aktivitäten sind die Entwicklung und Veröffentlichung von Standards der Evaluierung (jüngste Fassung 2019), die Herausgabe des fteval-Journals, in dem wichtige Erkenntnisse aus Evaluierungen verarbeitet werden, sowohl mit akademischem als auch mit praxisorientiertem Bezug. Ein weiterer Schwerpunkt betrifft Veranstaltungen, von denen die internationale Konferenz, die alle drei Jahre stattfindet, Österreich zum Zentrum der Reflexion über Methoden, Herausforderungen und die Rolle von Evaluierungen im FTI-Bereich macht.

274 Siehe https://knowledge4policy.ec.europa.eu/ai-watch_en

275 Siehe <https://oecd.ai/en/>

276 Vgl. BMK (2021f).

2.5.1 Aktuelle Entwicklungen

Wie schon im Vorjahr war auch das Jahr 2021 von der COVID-19-Pandemie geprägt, die auch die Situation für Evaluierungen betroffen hat; aufgrund der gemachten Erfahrungen und Adaptionen konnte diese hinsichtlich der Evaluierungspraxis jedoch schon besser in der Planung berücksichtigt werden.

Eine für die Evaluierungskultur relevante Entwicklung stellt die im Dezember 2021 beschlossene Novelle des Bundesstatistikgesetzes und des Forschungsorganisationsgesetzes dar, die es künftig Forschungseinrichtungen ermöglicht, per Fernzugriff für die Durchführung statistischer Analysen mit wissenschaftlicher Fragestellung einen Zugang zu anonymisierten statistischen Einzeldaten der Bundesanstalt Statistik Österreich und zu Daten der Verwaltungsregister von Behörden zu erhalten. Die Statistik Austria wird zur anonymen und sicheren Datenübermittlung das „*Austrian Micro Data Center*“ (AMDC) errichten²⁷⁷, das vom BMBWF finanziert wird. Erste Testläufe des AMDC sind im zweiten Quartal 2022 vorgesehen. Die Plattform soll am 1. Juli 2022 operativ werden. Dieser Datenzugang wird es in Zukunft auch ermöglichen, im Rahmen von Evaluierungen auf eine deutlich breitere Evidenzbasis zuzugreifen und so die Qualität und Objektivität von Evaluierungen zu stärken.

2.5.2 Ausgewählte Evaluierungen

Die seit dem Erscheinen des letztjährigen Forschungs- und Technologieberichts fertiggestellten FTI-Evaluierungen werden nachfolgend in gebotener Kürze dargestellt. Die originären, wesentlich umfangreicheren Evaluierungsberichte können jeweils unter <https://repository.fteval.at/> abgerufen und gelesen werden. Die Evaluierungen, die in der Folge kurz vorgestellt werden, decken ein besonders breites Spektrum an Initiativen und Programmen ab, das von der Förderung von Vernetzung, IPR-Verwertung,

Exportförderung, Kompetenzzentren, Frauenförderung, Hochschul- und Strukturmitteln, Investitionsprämien bis zu kunstbasierter Forschung reicht. Es wurden begleitende Evaluierungen ebenso wie ex-post und *mid-term* Evaluierungen durchgeführt, bei denen auf eindrucksvolle Weise unterschiedliche Formate der Datenerhebung und -analyse wie auch qualitative Methoden eingesetzt wurden.

Evaluierung der HRSM-Ausschreibung 2013 zur Anschubfinanzierung von Kooperationen der Universitäten in Lehre und Forschung/Entwicklung und Erschließung der Künste sowie Verwaltung. Evaluierung der HRSM-Ausschreibung 2016 für Kooperationen im Bereich Lehre

Die Hochschulraum-Strukturmittel (HRSM) waren ein indikatorengesteuertes sowie leistungs- und outputorientiertes Instrument in der öffentlichen Universitätsfinanzierung und bis 2018 Teil des Globalbudgets der Universitäten. Sie lösten das Formelbudget ab und waren gesetzlich verankert. 2013–2015 wurden die Hochschulraum-Strukturmittel erstmalig im Rahmen einer Ausschreibung vergeben und in Folge dreimal in der Leistungsvereinbarungsperiode 2016–2018 jeweils für die Bereiche Lehre, Forschung/EEK und Verwaltungsinnovation.

Ziel der Evaluierung²⁷⁸, durchgeführt von WPZ Research mit dem AIT, war es, die HRSM-Ausschreibung 2013 zur Anschubfinanzierung von Kooperationen der Universitäten in Lehre und Forschung/Entwicklung und Erschließung der Künste sowie Verwaltung und die HRSM-Ausschreibung 2016 für Kooperationen im Bereich Lehre näher zu betrachten. Im Fokus der Evaluierungen stand vor allem die Frage nach der Wirkung des Instruments und damit einhergehend welche Potentiale für zukünftige Ausschreibungen gehoben werden können. Die Evaluierung basiert auf einer Online-Befragung von Projektleiterinnen und

²⁷⁷ Siehe <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10006095> und <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10009514>.

²⁷⁸ Siehe https://pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?article_id=9&type=neuerscheinungen&pub=899

-leitern wie auch nicht finanziierter Antragstellerinnen und -steller, einer Portfolioanalyse, der Analyse von Leistungsvereinbarungen und Entwicklungsplänen, Expertinnen- und Experteninterviews, sowie einer Netzwerkanalyse.

Im Rahmen der HRSM hat das BMBWF 2013 eine Ausschreibung mit einem Vergabevolumen von insgesamt 63 Mio. € durchgeführt. Von 218 beantragten Projekten wurden insgesamt 83 Projekte durch das BMBWF finanziert. Vom Finanzierungsvolumen entfielen 8 % (5,17 Mio. €) auf den Teilbereich Lehre, 68 % (42,83 Mio. €) auf den Teilbereich Forschung/EEK und 24 % (15,0 Mio. €) auf den Teilbereich Verwaltung. Generell wurde maximal ein Drittel der gesamten Projektkosten durch das BMBWF finanziert.

In der HRSM-Ausschreibung 2016 lag ein besonderer Schwerpunkt in der Lehre, speziell zwecks Unterstützung der Entwicklung und Umsetzung der „PädagogInnenbildung Neu“ in den vier Entwicklungsverbünden (West, Mitte, Nord-Ost und Süd-Ost). Darüber hinaus wurden sonstige Lehrprojekte finanziert, die verstärkt Kooperationen in der Lehre fördern sollten. Insgesamt wurden 35,3 Mio. € vergeben. Davon entfielen 84 % (29,8 Mio. €) auf den Teilbereich „PädagogInnenbildung Neu“ und 16 % (5,5 Mio. €) auf sonstige Lehrprojekte. Von 48 beantragten Projekten wurden insgesamt 32 Projekte durch das BMBWF finanziert.

Insgesamt ist das Bild der HRSM-Evaluierungen sehr positiv. Die Hochschulraum-Strukturmittel waren eine wichtige Säule der Universitätsfinanzierung. Die dadurch finanzierten Personalressourcen wurden in den jeweiligen Leistungsvereinbarungen verankert und weitergeführt. Das *Climate Change Center Austria* gilt als erfolgreiches Beispiel. Die Ausschreibung 2016 hat mit der Einführung der PädagogInnenbildung ein politisches Ziel erfolgreich umgesetzt. Der Erfolgsfaktor von Kooperationen besteht in deren Nachhaltigkeit. Empfohlen werden daher eine stär-

kere Überlappung und die weitere Vernetzung. Da die HRSM von hoher strategischer Relevanz sind, wurde empfohlen, ihre systemische Wirkung in Zukunft noch sichtbarer zu machen.

Evaluierung des COMET-Programms

Das BMK und das BMDW beauftragten Technopolis im Mai 2020 mit der Zwischenevaluierung des COMET-Programms.²⁷⁹ COMET wird mit jährlich 50 Mio. € aus Bundesmitteln und rund 25 Mio. € aus Landesmitteln gefördert. Die Evaluierung bezieht sich auf die 25 zum Evaluierungszeitpunkt existierenden Zentren und legt den Fokus auf deren Charakterisierung, sowie auf das Monitoring- und Kennzahlensystem von COMET. Zentrale Quellen sind eine Befragung der Zentren und der Unternehmens- und Wissenschaftspartnerinnen und -partner sowie die Datenbasis der FFG, um sie für neuwertige Auswertungen (historischer Rückblick, Cluster- und Netzwerkanalyse) nutzbar zu machen. Das [eDashboard zur COMET-Befragung](#) ist anonymisiert und öffentlich zugänglich.²⁸⁰

Zu den Eckpunkten von COMET zählen u.a. der Förderumfang, die externe, unabhängige Evaluierung durch ein internationales Panel zu Beginn und nach der ersten Förderphase; ein von Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam definiertes Forschungsprogramm und die Implementierung der Zentren als eigene Rechtspersönlichkeit.

Die Evaluierung bestätigt, dass COMET-Zentren ein wesentliches Vehikel in der Verbesserung der Kooperationsbasis und der Intensivierung von Kooperationen zwischen wissenschaftlicher und angewandt-industrieller Forschung waren und sind. Die Schlussfolgerungen regen jedoch zu einer Reihe von Empfehlungen im Design und dem Programmmanagement an:

- Die Kompetenzzentren-Programme erweisen sich rückblickend als langfristige Förderung von Struk-

²⁷⁹ Siehe <http://repository.fteval.at/id/eprint/571>

²⁸⁰ Siehe <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiNDI1YzcyNmEtYzQzMC00ZDQ1LTg5NjgtZjYxYWU2ZTQ4N2VmliwidCI6IjlmZDk2NzU5LWNjOTItNGU0MS04MTczLWJjOGY0OWlwMzllZCIsImMiOiJh9>

turen der Vernetzung von Forschung und Industrie, in Zentren, die teilweise seit zwei Jahrzehnten existieren. Dies ist bei der Weiterentwicklung zu berücksichtigen, eine Exit- oder partielle Exit-Strategie ist ebenso vorzusehen wie die Möglichkeit, neue Themenfelder aufzubauen oder neue Zentren einzurichten.

- COMET-Zentren sind in einigen Bereichen der nachhaltigen Entwicklung, Digitalisierung und Gesundheit aktiv und eignen sich dafür, hier neue Wege zu gehen. Es sollten neben Strukturförderungsaspekten auch thematische Akzente gesetzt werden.
- COMET ist Teil der europäischen Forschungs- und Innovationslandschaft, und sollte – in Anerkennung des Netzwerkcharakters und zentrumsübergreifender Stärkefelder – in der europäischen Forschungs- und Innovationslandschaft stärker positioniert werden.
- COMET ist in den FFG-Strukturprogrammen richtig platziert, es fehlt jedoch an Zentrums- und Förderperioden-übergreifender Integration des Monitorings und an strategischer Governance des Programms.
- Trotz Langfristigkeit ist die Zukunft der COMET-Zentren flexibel und aufbauend auf die hohe Netzwerkqualität zu gestalten. Durch Austausch mit unterschiedlichen Stakeholdern könnte COMET „*Transition failors*“ im Zusammenhang mit gesellschaftlichen Herausforderungen adressieren.

Evaluierung des FWF Programms zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK)

Mit der Einführung von PEEK im Jahr 2009 hat der FWF auf die im Hochschulgesetz 2002 postulierte Gleichstellung der Kunstuniversitäten mit anderen Universitäten reagiert. Mittels kunstbasierter Forschung wurde ein Forschungsansatz, der dem Cha-

rakter der Kunstuniversitäten entspricht, entwickelt.²⁸¹

Die vom FWF beauftragte Evaluation, die vom ZSI in Kooperation mit Prof. Stalder von der Züricher Hochschule der Künste durchgeführt wurde, hat die Zielerreichung, das Programmmanagement und die Position dieses Programms im Förderportfolio des FWF sowie in der österreichischen Forschungslandschaft untersucht.

Als Gesamtergebnis lässt sich festhalten, dass der FWF mit PEEK entscheidende Impulse für die Professionalisierung dieser besonderen Art von Forschung in Österreich gesetzt hat. Durch die Einführung kompetitiver und qualitätsgesicherter Fördervergabeprozesse mit internationalen Peer-Reviews ist ein wichtiger Beitrag für hochwertige, innovative und international sichtbare Forschung gelungen, die sich durch einen vielfältigen Output auszeichnet.

Befragungsergebnisse bestätigen, dass PEEK zur Institutionalisierung kunstbasierter Forschung in Österreich erheblich beigetragen hat und ein zentraler Forschungsansatz an den Kunstuniversitäten geworden ist. Gleichzeitig sind starke Konzentrationseffekte feststellbar, die im Umkehrschluss auch eine extreme Abhängigkeit einzelner Kunstuniversitäten von PEEK bedeuten. Obwohl der Anteil von Kunsthochschulen an eingereichten und geförderten Projekten durchgängig zwischen 50 % und 80 % betrug, haben auch andere Universitäten sowie einige spezialisierte Einrichtungen von PEEK profitiert, vor allem in den Bereichen Architektur und Digitalisierung.

In der österreichischen Förder- und Forschungslandschaft weist PEEK ein Alleinstellungsmerkmal auf. Als alternatives Forschungsparadigma beruht es nicht ausschließlich auf der hypothesengesteuerten Prüfung von Annahmen oder empirischen Befunden oder Beobachtungen, sondern ermöglicht einen explorativen Einsatz künstlerischer Methoden unter

281 Siehe FWF (2021): PEEK-Antragsrichtlinien, https://www.fwf.ac.at/fileadmin/files/Dokumente/Antragstellung/PEEK/ar_antragsrichtlinien.pdf

häufiger Einbeziehung inter- und transdisziplinärer Perspektiven.

Die Evaluierung empfiehlt die mittelfristige Fortführung, sowie langfristig ein Mainstreaming von PEEK, bei gleichzeitiger Anerkennung seiner Besonderheiten als eigenständiges Forschungsparadigma. Kunstbasierte Forschung soll längerfristig nicht auf ein spezifisches Programm reduziert bleiben, sondern auch adäquat andere Instrumente des FWF nutzen können. Neben kritischen Aspekten in Bezug auf das Review der Projektanträge und dem Auditaufwand, der mit PEEK – bei einer insgesamt sehr professionellen Programmimplementierung – einhergeht, wird auch ein Nachbessern des veranschlagten Budgets, ein Ausweiten der antragstellenden Einrichtungen durch Vernetzungs- und Kommunikationsaktivitäten, eine Flexibilisierung des Einreichprozesses und eine bessere Einbindung der Forschung in die Lehre empfohlen.

Erfahrungen und Ergebnisse aus der begleitenden Erhebung zum Pilot w-fORTE Innovatorinnen

Mit „w-fORTE Innovatorinnen“ strebt das BMDW an, Frauen in standortrelevanter Forschung und Innovation gezielt zu unterstützen und sichtbar zu machen. In Workshops, Kamingesprächen, *Co-Creation-Sessions* und der kontinuierlichen eigenen Arbeit an Frühphasenideen soll der Fokus für die eigene Mission geschärft werden. Hochqualifizierte Frauen sollen darin bestärkt werden, ihre Ideen zu entfalten, neue Netzwerk-Kontakte aufzubauen und zu mehr Gestaltungsspielräumen und beruflicher Weiterentwicklung zu gelangen. Die FFG hat dafür 2018–2019 ein innovatives Leadership- & Empowerment-Programm entwickelt. Der erste Durchgang fand als Pilot zwischen Juni 2020 und April 2021 mit 21 Innovatorinnen statt. Während der Laufzeit wurde eine begleitende Erhebung²⁸² durch WPZ Research durchgeführt. Ziel war es, die Wirksamkeit des Pilots zu prüfen und Evidenzen für eine mögliche Weiterführung zu erhalten.

Die Begleiterhebung startete im Herbst 2020 und umfasste zwei Online-Befragungen der Innovatorinnen sowie einen abschließenden Reflexions-Workshop mit der FFG und dem BMDW im April 2021. Alle Innovatorinnen haben die begleitende Erhebung umfangreich unterstützt und dadurch maßgeblich zur Qualitätssicherung und Weiterentwicklung des Pilots beigetragen.

Die Teilnehmerinnen schätzten die Vielfalt und Passgenauigkeit der Formate. Als besonders inspirierend wurden die Formate „Lego“ und „*Mission Road Map*“ wahrgenommen, die ermöglichten, eigene Denkmuster zu erweitern, Zeit für Reflexion und Visualisierung zu schaffen, aber auch eigene Ansichten und Perspektiven zu hinterfragen. Als maßgeschneidert, d.h. an die individuellen Bedürfnisse gut abgestimmt, wurde das „Umsetzungscoaching“ wahrgenommen, während das „Empowerment Coaching“ als Kraft vermittelnd wahrgenommen wurde. Das Format „Meine Mission – Mein Auftritt“ unterstützte den persönlichen Auftritt der Innovatorinnen. Allen im Rahmen von w-fORTE Innovatorinnen vermittelten Formaten wurde ein hoher Nutzen zugeschrieben.

Tatsächlich gaben viele der Innovatorinnen an, dass sich ihre persönliche Sichtweise geändert hat; d.h., dass es v.a. zu einem breiteren Blick auf die eigene Idee kam. Zudem sind die Innovatorinnen sich ihrer eigenen Stärken bewusst geworden und haben dadurch mehr Selbstbewusstsein erlangt. Sie gaben an, damit selbstbestimmter im Arbeitsumfeld aufzutreten zu sein, und die wesentlichen Punkte der Idee fokussiert zu haben. Die Diskussion der eigenen Ideen mit anderen half ihnen, neue Inputs und Tools auszuprobieren. Viele durch den Pilot erworbenen Fähigkeiten und Kompetenzen wurden von den Innovatorinnen bereits in der Praxis angewandt. Angesichts des Erfolgs wurde empfohlen, den Empowerment-Ansatz entweder als eigenes Frauenförderprogramm und/oder als Querschnittsansatz im gesamten FFG-Förderportfolio auszurollen.

²⁸² Siehe <http://repository.fteval.at/id/eprint/570>

Abschlussevaluierung des Programms Wissenstransferzentren und IPR Verwertung

Das Förderungsprogramm „Wissenstransferzentren und IPR Verwertung“ wurde vom BMBWF und BMDW gemeinsam 2013 gestartet und bis 2018 von der aws umgesetzt. Mit diesem Programm wurde die Zusammenarbeit von Universitäten untereinander sowie mit anderen Forschungseinrichtungen und Unternehmen im Wissen- und Technologietransfer weiter verbessert, die strategische Patentförderung gestärkt und durch die Prototypenförderung die Überführung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die wirtschaftliche Praxis erleichtert und somit die Verwertung von universitären Erfindungen beschleunigt. Das Programm bestand aus drei Modulen: Modul 1a: Regionale Wissenstransferzentren & Modul 1b: Thematisches Wissenstransferzentrum; Modul 2: Patentförderung, sowie Modul 3: *Proof of Concept* – Prototypenförderung PRIZE.

Die Abschlussevaluierung des Programms²⁸³ umfasste die gesamte Programmlaufzeit 2013–2018. Konzeption des Programm-Designs, Umsetzung, Zielerreichung und Wirkungen und Erfahrungen des Programms wurden mittels Online-Befragung der Projektteilnehmerinnen und -teilnehmer, Netzwerkanalysen und vertiefender Interviews untersucht. Weitere Recherchen haben gezeigt, dass es international kaum vergleichbare Programme gibt, die gezielt die Hochschulentwicklung im Bereich Wissens- und Technologietransfer unterstützen. Viele, auch international renommierte, Förderprogramme wie Kompetenzzentren zielen auf die Wissenschaft-Wirtschaftskooperationen ab, jedoch nur indirekt auf die Hochschulentwicklung im Bereich Transfer.

Auf Grundlage von Konsortialverträgen schlossen sich die 21 öffentlichen Universitäten – in regionaler Nähe zueinander – zu insgesamt drei regionalen Wissenstransferzentren zusammen. Es entstanden damit WTZ Ost, WTZ Süd und WTZ West. Projektleiterinnen und -leitern war die Bildung strategischer Netzwerke sehr wichtig, gefolgt von der Professionalisie-

rung des Umgangs mit geistigem Eigentum, der Identifizierung bestehender Potenziale, der effektiveren Gestaltung von Verwertungsprozessen und der Sensibilisierung der Öffentlichkeit für Wissens- und Technologietransfer. Die Vernetzung der Universitäten, der Know-how-Austausch und der Auf- und Ausbau von gemeinsamen Serviceleistungen sind sehr positive Entwicklungen. Die Vernetzung durch die WTZ hatte eine nachhaltige Wirkung und führte zu verstärkter interdisziplinärer Zusammenarbeit. Insgesamt haben die WTZ zu einem besser abgestimmten Hochschul- und Forschungsraum beigetragen.

Ergänzend dazu wurde ein thematisches WTZ eingerichtet, das geeignete Rahmenbedingungen für den Übergang von der akademischen Forschung in die Wirkstoff- und Diagnostikaentwicklung vorbereitet hat. Dieses Ziel wurde mit der Etablierung des Translational Research Centre „wings4-innovation“ erfolgreich umgesetzt.

91 % der Förderanträge für Patente wurden von der aws ausbezahlt. Die Anzahl ausbezahlter Patentförderungen für Erst- und Folgeanmeldungen verlief relativ konstant. Die meisten Anträge zur Patentförderung erfolgten im Bereich Life Science (43 %), Chemie (16 %) und Physik (12 %).

In der Prototypenförderung wurden von 1.12.2013–31.12.2018 fünf PRIZE-Calls durchgeführt und 6,045 Mio. € vergeben. Die meisten Anträge zur Prototypenförderung wurden im Bereich *Life Science* (41 %), Chemie/Energietechnik (21 %) und Physik/Nanotechnologie (12 %) gestellt. Besonders positiv sind die Verwertungserfolge: Innerhalb von zwei Jahren nach der Förderung wurden 50 % aller Projekte erfolgreich verwertet bzw. befinden sich im Verwertungsprozess.

2019 wurde seitens der aws (finanziert aus Mitteln der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung (NFTE) das „Impulsprogramm für den Österreichischen Technologie- und Wissenstransfer“ mit dreijähriger Laufzeit gestartet, dabei die Kooperationsmöglichkeit für Fachhochschulen sowie defi-

²⁸³ Siehe <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/Forschung/Forschung-in-%C3%96sterreich/Services/Nationale-Kontaktstelle-f%C3%BCr-Wissenstransfer-und-Eigentumsrechte.html>

nierte wissenschaftliche Einrichtungen erweitert und parallel dazu das *Community Building* und die Fortführung von erfolgreichen Projekten der WTZ in den Leistungsvereinbarungen 2019–2021 verankert. Der Bedarf nach budgetärer Absicherung der Prototypenförderung wurde festgehalten, da diese als in Österreich einzigartig und für die technologische Verwertung an Universitäten essenziell angesehen wird.

AplusB Scale-up: Zwischenevaluierung

Das *AplusB Scale-up Programm* wurde im Jahr 2016 als Weiterentwicklung des im Jahr 2002 gestarteten *AplusB* (Academia plus Business) Förderprogramms ins Leben gerufen. Ziel beider Programme war und ist es, Unternehmensgründungen aus dem akademischen Umfeld zu unterstützen. Durch *AplusB Scale-up* sollen insbesondere forschungs-, technologie- und innovationsbasierte Gründungsvorhaben aus dem Wissenschaftssektor, die hohes Wachstumspotenzial besitzen, stimuliert und realisiert werden. Das Programm wird im Auftrag des BMK von der aws administriert.

2021 wurde von WPZ Research eine Zwischenevaluierung durchgeführt, fokussiert auf die Leistungen und Angebote der einzelnen Inkubatoren sowohl im Bereich der Bewusstseinsbildung als auch im Bereich der Ausbildung und des Coachings der Gründungsteams. Für die Evaluierung wurden eine Online-Befragung aller von den AplusB Scale-up Inkubatoren betreuten bzw. in Betreuung befindlichen Start-ups durchgeführt wie auch Netzwerkanalysen, regionale und statistische Analysen erstellt, Interviews stellten dann eine Ergänzung bzw. Vertiefung dar.

Die Zwischenevaluierung zeigt, dass zur Bewusstseinsbildung die Inkubatoren bereits auf ein breites Portfolio an Maßnahmen setzen. Dadurch soll das Wissen zum Thema Gründung und die Gründungsbereitschaft in den relevanten Zielgruppen erhöht werden. Insbesondere Workshops sind ein gern gewähltes Veranstaltungsformat. Auch ist eine hohe Sensibilität bezüglich Frauenförderung gegeben. Darüber hinaus haben die Inkubatoren hinsichtlich der Betreuung der Gründungsteams bzw. Ausbildung und

Coaching ein sehr umfassendes Leistungs- und Maßnahmenprogramm etabliert, das ein breites Themenspektrum abdeckt. Die Leistungen und Maßnahmen werden größtenteils sehr spezifisch auf die zu betreuenden Teams zugeschnitten, um auf individuelle Bedürfnisse bestmöglich eingehen zu können. Den betreuten Teams stehen dabei erfahrene Mentorinnen und Mentoren zur Verfügung.

Zentrales Ergebnis der Zwischenevaluierung ist, dass es den Inkubatoren gelungen ist, ein sehr ziel führendes und erfolgsversprechendes Leistungs- und Maßnahmenprogramm zu etablieren, das die potenziellen Start-ups effektiv bei der Gründung unterstützt und sie auf den Markteintritt vorbereitet. Die im aws-Programmdokument festgelegten Zielwerte werden dabei größtenteils erreicht.

Gemäß der Befragung von Gründerinnen und Gründern sowie ausgewählten Stakeholdern basieren die Handlungsempfehlungen darauf, die Offenheit und Flexibilität des Programms beizubehalten, nicht zuletzt, um auch regionale Spezifika und Bedürfnisse abholen zu können. Für die Zukunft wird angeregt, Strategien zu entwickeln, wie man noch näher an die Nahtstelle Wissenschaft – Wirtschaft, insbesondere an die Transferstellen der forschungstreibenden Akteurinnen und Akteure, „herankommt“, um gemeinsam noch mehr Potenziale zu erschließen und damit eine systemrelevantere Rolle spielen zu können. Vor diesem Hintergrund ist auch der Fokus auf „Freiräume“ auf dem Weg zum Unternehmertum zu legen.

Zwischenevaluierung des Förderprogramms IÖB-Toolbox

Das Förderungsprogramm aws IÖB-Toolbox richtet sich an öffentliche Beschafferinnen und Beschaffer und hat den Zweck, einerseits die Planung und Umsetzung von *IÖB-Challenges* als innovatives Instrument der Markterkundung zu unterstützen und andererseits die Durchführung konkreter innovativer Beschaffungsvorhaben finanziell zu unterstützen. IÖB – Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung ist eine Initiative von BMDW und BMK mit Unterstüt-

zung der aws. Für das IÖB-Toolbox-Programm wurden 2019–2020 (Phase 1) 1,8 Mio. € vom Österreich-Fonds zur Verfügung gestellt. Seit 2021 wird die Initiative vom BMK finanziert. Insgesamt wurden 22 Transfer Projekte (Förderung von Produkten und/oder Dienstleistungen) und drei sogenannte „Prepare Projekte“ (Förderung von externen Beratungsprojekten) durchgeführt.

Das Programm wurde 2021 von Joanneum Research und AIT mittels Interviews, Daten-/Dokumentenanalyse sowie Online-Befragungen evaluiert²⁸⁴. Die Zwischenbewertung fokussierte auf die Umsetzung des Programms sowie die bis dato feststellbaren Beiträge zur Zielerreichung/Wirkung.

Viele der Ziele, die mit einer geförderten innovativen Lösung verfolgt wurden bzw. werden, darunter die Verbesserung/Erneuerung von Prozessen, Abläufen und Verfahren oder die Verbesserung/Erneuerung der technischen oder maschinellen Ausstattung/Infrastruktur, wurden zum Zeitpunkt der Befragung bereits im großen Umfang erreicht. Weniger überraschend wurden jene Ziele, die vorwiegend technischer, operativer Natur sind, rascher erreicht als jene, die allgemein länger für eine Entfaltung brauchen (z.B. Erhöhung der Sichtbarkeit der Organisation). Hervorzuheben sind die Beiträge zur Schaffung einer Vorbildwirkung sowie zur Verbesserung des Angebots und der Services bei den Beschaffenden. Die Projekte tragen zu einer Steigerung der Effizienz der öffentlichen Hand bei, leisten einen Beitrag zu Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit und stärken die Innovationskraft der heimischen Wirtschaft. Angebotsseitig wurde bei den Lieferantinnen und Lieferanten eine positive Umsatzentwicklung, Verbesserungen in relevanten Kompetenzbereichen und eine erhöhte Sensibilität und erhöhtes Verständnis für F&E sowie Innovation im Unternehmen wahrgenommen.

Die Evaluierungsergebnisse deuten auf Mitnahmeeffekte hin. Mit Blick auf die Additionalität bedarf es daher weiter an Evidenz, auch mit Blick auf die Rolle

der COVID-19-Pandemie. Im Rahmen künftiger Untersuchungen sollte geprüft werden, ob die unveränderte oder spätere Durchführung ohne Förderung tatsächlich den Innovationsgehalt erreicht hätte, der mit dem geförderten Projekt anvisiert worden war. Auch sollte die Möglichkeit der Unterstützung von Beschaffungen durch die Toolbox, inwieweit Bedarf und/oder Interesse von zwei oder mehr Einrichtungen besteht, untersucht werden. Die positive Erfahrung mit externen Beraterinnen und Beratern führt zur Empfehlung, das Netzwerk weiter auszubauen und durch Veranstaltungen zu stärken. Lieferantinnen und Lieferanten konnten in der Evaluierung nur teilweise erreicht werden – hier bedarf es neuer Anreize, um das Monitoring zu verbessern, z.B. mittels Erfassung von „Success Stories“. Die Sonderrichtlinie 2021 greift bereits einige, auch von der Evaluierung skizzierte, Befunde auf, darunter eine klarere Zielsetzung mit Fokus auf Klima- und Umweltschutz sowie auf Digitalisierung, die Formulierung von Wirkungszielen, die Einführung von Wirkungsindikatoren zur Beurteilung der Zielerreichung oder Vorgaben zur Veröffentlichung von Beschreibungen der geförderten Vorhaben im Internet.

Konzeptevaluierung der Initiative TECXPORT

Das BMK startete im Jahr 2017 die Initiative TECXPORT zur Unterstützung des Technologietransfers und des Technologieexports der österreichischen Wirtschaft. Mit dem Veranstaltungsformat Austrian Technology Days (ATD) werden österreichische Technologieanbieter in spezifischen Technologiefeldern mit Interessenten und Partnern (insbesondere mit potenziellen Kundinnen und Kunden) im Zielland gezielt miteinander vernetzt. Für die Teilnahme an ATD konnten österreichische Technologieanbieter Reisekostenzuschüsse beantragen. Als Unterstützungstool für die Tätigkeiten von Intermediären (das sind v.a. die fachzuständigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den österreichischen Außenhandelsstellen und Botschaften) wurde im Rahmen der Initiative

²⁸⁴ Siehe https://repository.fteval.at/581/1/Bericht_IÖBToolbox_27092021.pdf

schließlich die TECXPORT-Plattform aufgebaut. In den Jahren 2017 bis 2020 erfolgte die Finanzierung der Initiative unter der Schirmherrschaft des BMK aus Mitteln des Österreich-Fonds. Seit 2021 finanziert das BMK die Initiative aus eigenen Budgetmitteln. Mit der operativen Durchführung der Initiative hat das BMK die FFG beauftragt.

Die Interimevaluierung²⁸⁵, durchgeführt von der inspire research Beratungsges.m.b.H., bezieht sich auf die Jahre 2017–2020, und untersucht die Konzeption, die bisherige Umsetzung sowie die zum Evaluierungszeitpunkt bereits feststellbaren Beiträge zur Zielerreichung und mögliche Wirkungen des Programms. Dazu dienten Programmdokumente von BMK und FFG, sowie Interviews mit österreichischen Technologieanbietern, BMK-Technologieattachés und Wirtschaftsdelegierten im Ausland.

Die Ergebnisse der Konzeptevaluierung zeigen, dass die TECXPORT-Initiative und ihre Instrumente sowohl komplementär zu den BMK-eigenen weiteren Förder- und Unterstützungsangeboten für die Technologie-Internationalisierung als auch zu Angeboten anderer Akteure in der österreichischen Förder- und Unterstützungslandschaft sind. Das wichtigste Alleinstellungsmerkmal der Austrian Technology Days besteht in der Türöffner-Funktion des BMK für die teilnehmenden österreichischen Technologieanbieter. Durch die proaktive Rolle des BMK bei der Vorbereitung, Durchführung und Nachverfolgung der ATD-Veranstaltungen können für die teilnehmenden österreichischen Technologieanbieter in den Zielmärkten effektive Zugangswege zu (staatlichen) Stellen eröffnet werden. Damit werden Kontakte und Netzwerke für die Anbahnung von Technologie-Exportgeschäften angestoßen. Mit der technologiebezogenen Darstellung österreichischer Kompetenzen hat die TECXPORT-Plattform ein klares Alleinstellungsmerkmal. Die Interviews bestätigten die Zweckmäßigkeit der strategischen Ziel-

setzung und das bestehende Potenzial der TECXPORT-Plattform als ein Unterstützungsinstrument für österreichische Intermediäre und ihre Partner im Ausland.

Die Empfehlungen weisen auf den Bedarf nach einer Schärfung der inhaltlichen Ausrichtung sowie einigen Reformschritten in der Abwicklung hin. Hierzu zählen:

- Für die ATDs sollte das BMK weiterhin sehr klar auf seine Türöffner-Funktion setzen, auf die Unterstützung konkreter Bedarfe (österreichischer Technologieanbieter) im Zielland fokussieren. Themengebiete wie Energie, Mobilität, Umwelt, Gesundheit, industrielle Technologien, Luft- und Raumfahrt, IKT und (urbane) Infrastruktur sowie Sicherheit sind hierbei von Relevanz.
- Die Reisekostenzuschüsse sollten nur dann vergeben werden, wenn sie strategisch sinnvoll sind.
- Das Konzept der Plattform ist weiter zu schärfen. Sie sollte klar als Unterstützung für österreichische Intermediäre positioniert und weiterentwickelt werden.
- Das inhaltliche Angebot sollte ausgebaut und der Bekanntheitsgrad/die Sichtbarkeit gesteigert werden.
- Zukünftige FTI-Kooperationen sollten an die bestehenden Erfahrungen und Programme der FFG anknüpfen und auf die zur Verfügung stehenden Förderbudgets abgestimmt sein.
- Strategisch sollte das BMK weiter auf Kooperationen setzen, um Synergien mit anderen Akteuren im österreichischen Förder- und Unterstützungssystem für Technologie-Internationalisierung zu sichern.
- Ziele und Zielindikatoren sind festzulegen. Zur Unterstützung der *Governance* und der laufenden Programmsteuerung sollte das Monitoring ausgebaut bzw. systematisiert werden.

285 Siehe <http://repository.fteval.at/id/eprint/580>

Evaluierung der COVID-19-Investitionsprämie

Zur Stimulierung der durch die COVID-19-Krise gebremsten österreichischen Wirtschaft fördert das Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) Neuinvestitionen im Zeitraum von 01.08.2020 bis 28.02.2025 (Einreichfrist: 28.02.2021) mit 7 % bzw. 14 % für die Schwerpunktbereiche Digitalisierung, Ökologisierung und Life Science. Die Abwicklung erfolgt über die aws. In Summe erreicht das eingereichte Investitionsvolumen eine Höhe von 78,2 Mrd. €, wofür ein Zuschussvolumen von 7,8 Mrd. € vorgesehen ist.

Um den Kosten des Instrumentariums die Nutzenperspektive gegenüberstellen zu können, beauftragte das BMDW das Industriewissenschaftliche Institut (IWI) und die *Pöchhacker Innovation Consulting GmbH* mit der Evaluierung der makro- und mikroökonomischen Wirkungen der Investitionsprämie.²⁸⁶ Der Evaluierungsprozess erfolgte dabei begleitend wie auch nach der Einreichungsfrist im Zeitraum von Oktober 2020 bis Juli 2021.

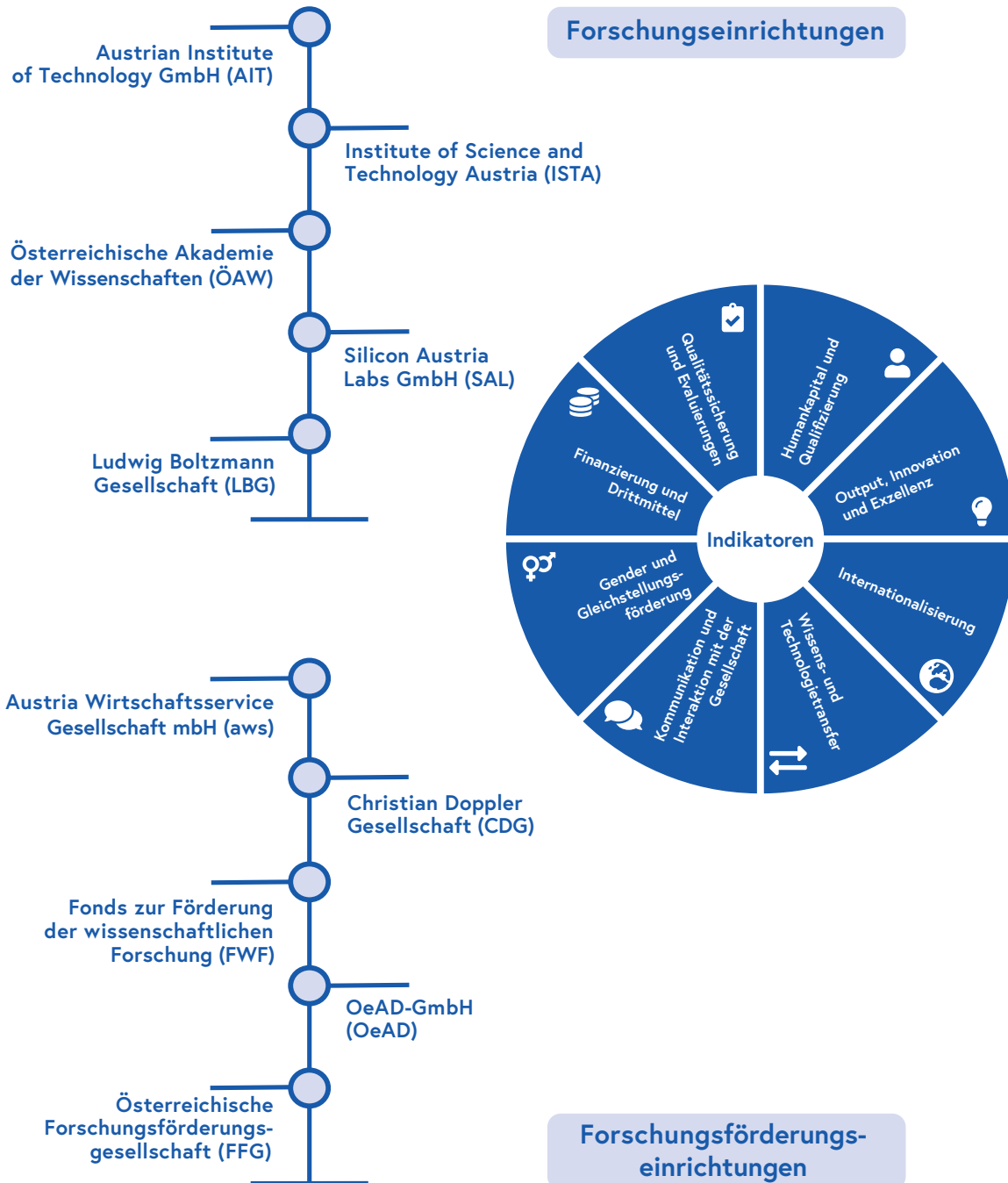
Das eingesetzte Methodenspektrum umfasste volkswirtschaftliche Analysen und Modellrechnungen, Online-Erhebungen der Fördernehmerinnen und -nehmer, die Erstellung von Fallstudien mittels Tiefeninterviews sowie eine wirtschaftspolitische Betrachtung des kurz-, mittel- und langfristigen Impacts.

Mit Hilfe des Instruments werden Investitionen früher und mit höheren Volumina getätigt. Die Förderung ist sohin aus verschiedenen Multiplikator-Blickwinkeln ein wichtiger Stimulus für die wirtschaftliche Erholung von der COVID-19-Pandemie und wirkt sich zudem auf den Heimmarkt aus: Durch die von der Investitionsprämie ausgelösten Zukäufe wird vorrangig das Inlandsgeschäft angekurbelt.

Ein gewichtiger Anteil der Fördersumme fließt in die Schwerpunkte Ökologisierung und Digitalisierung. Damit wird der Schritt zur Ökologisierung für Fördernehmerinnen und -nehmer leistbarer und eine Beschleunigung des digitalen Wandels begünstigt. Gerade der Dienstleistungssektor, welcher meist von Förderungen ausgeschlossen ist, zeigt eine hohe Investitionsbereitschaft. Gesamtwirtschaftlich wird in Österreich durch das mittels Investitionsprämie gestützte Investitionsvolumen im gesamten Förderzeitraum ein zusätzlicher mittel- wie unmittelbarer Produktionswert von 83,4 Mrd. € ausgelöst sowie eine Wertschöpfung von 40,6 Mrd. € bewirkt. Des Weiteren leistet das Instrument einen merklichen Beitrag zur Arbeitsplatzsicherheit im ganzen Land. Durch je 1 Mio. € an mittels Investitionsprämie gestützter Investitionen werden zehn Beschäftigungsverhältnisse abgesichert.

²⁸⁶ Siehe <https://www.bmdw.gv.at/Services/Publikationen/Investitionspr%C3%A4mie.html>

3. Monitoring gemäß FoFinaG: Zentrale Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen



Wie in Kapitel 1 dargelegt, befinden sich Forschungsfinanzierungsnovelle 2020 und FTI-Pakt 2021–2023 derzeit in der Umsetzung. Der FTI-Pakt bildet dabei den Rahmen für die Leistungs- bzw. Finanzierungsvereinbarungen, welche mit den zentralen Einrichtungen abgeschlossen werden. Entsprechend war das Jahr 2021 geprägt von der Erstellung der Leistungs- und Finanzierungsvereinbarungen 2021–2023 mit den zentralen Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen gemäß Forschungsfinanzierungsgesetz (FoFinaG). Die Eckpunkte der dreijährigen Vereinbarungen mit den einzelnen Einrichtungen²⁸⁷ finden sich in Kapitel 1.

Das Gesetz sieht ein jährliches Monitoring der zehn zentralen Einrichtungen gemäß § 8 vor. Dort heißt es: „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.“

Die zentralen Forschungs- und Forschungsförderungseinrichtungen, sind in § 3 taxativ genannt. Als **Forschungseinrichtungen** zählen:

1. AIT Austrian Institute of Technology GmbH (AIT)
2. Institute of Science and Technology – Austria (ISTA)
3. Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW)
4. Silicon Austria Labs GmbH (SAL)
5. Ludwig Boltzmann Gesellschaft – Österreichische Vereinigung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (LBG)

Zentrale **Forschungsförderungseinrichtungen** sind:

1. Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mit beschränkter Haftung (aws)
2. Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG)
3. Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)
4. OeAD-GmbH (OeAD)
5. Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)

Wenngleich das Gesetz erst im Sommer 2020 in Kraft trat, standen die Eckpfeiler schon zuvor fest, sodass der Forschungs- und Technologiebericht 2020 erstmals die zehn zentralen Einrichtungen anhand einer Profilbeschreibung und ausgewählter Indikatoren abbildete, die mit den verantwortlichen Bundesministerien gemeinsam entwickelt wurden. Im Bericht 2021 wurden die Profile der zentralen Einrichtungen weiterentwickelt, vereinheitlicht und deutlich gestrafft. Ein neuer Indikator „Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft“ wurde eingeführt und als Quelle für die Daten zu eingeworbenen Projekten in Exzellenz-Programmen des ERC und FWF wurden einheitlich der FFG EU Performance Monitor und die FWF Statistik herangezogen. Die LBG wurde erstmals als Forschungseinrichtung dargestellt.

Der nun vorliegende Forschungs- und Technologiebericht 2022 baut auf dem im letzten Jahr entwickelten Schema auf und enthält die folgenden Weiterentwicklungen:

- Die Tabellen wurden weiter vereinheitlicht.
- Definitionen wurden angepasst und verfeinert.
- Ziel-Werte für 2023 wurden gemeinsam mit den Ressorts definiert und von den zehn Einrichtungen angegeben.

²⁸⁷ Eine Ausnahme stellen die Silicon Austria Labs (SAL) dar, mit ihnen wird erst in der nächsten Finanzierungsperiode (2024–2026) eine Leistungsvereinbarung abgeschlossen.

Eine einheitliche Definition von Zielwerten gestaltete sich als herausfordernd, da die 10 Einrichtungen sehr unterschiedliche Schwerpunkte setzen und auch in den Leistungsvereinbarungen unterschiedliche Zielwerte definiert sind. Nach Abstimmungen mit den Ressorts und den zentralen Einrichtungen wurden folgende Indikatoren für die Darstellung von Zielwerten ausgewählt. Dabei wurde zwischen Forschungsförderungseinrichtungen und Forschungseinrichtungen unterschieden und berücksichtigt, dass nicht alle Indikatoren für alle Einrichtungen gleichermaßen sinnvoll sind (beispielsweise können Publikationen aus geförderten Projekten sinnvoll nur bei den beiden Forschungsförderungseinrichtungen CDG und FWF erhoben werden).

Tabelle 3-1: Überblick über Zielwerte

Forschungsförderungseinrichtungen		
Indikator	Zielwert 2023	Einrichtungen
Output, Innovation und Exzellenz	Anteil KMU an allen Unternehmen	aws, FFG
	Publikationen aus Projekten	FWF, CDG
	Anzahl Beratungen	aws, OeAD, FFG (national und international)
	Angemeldete Patente, Patentberatung	aws, FFG
	Geförderte Projekte in verschiedenen Einrichtungen	OeAD
Internationalisierung	Anteil Projekte mit internationalen Partnern	FWF
Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft	Teilnehmende an interaktiven Formaten	OeAD
Gender- und Gleichstellungsförderung	Frauen in geförderten Projekten, Projektleiterinnen	aws (Anteil Gründerinnen), FWF (zusätzlich: Differenz in der Bewilligungsquote zwischen Frauen und Männern), CDG, OeAD, FFG

Forschungseinrichtungen		
Indikator	Zielwert 2023	Einrichtungen
Finanzierung und Drittmittel	Eingeworbene Drittmittel	AIT, ISTA (erzieltes Cash-in), SAL, LBG
Humankapital und Qualifizierung	Abgeschlossene Dissertationen	AIT, ISTA
Output, Innovation und Exzellenz	Publikationen	AIT, ISTA (Publikationen mit Co-Author), SAL, LBG
Internationalisierung	Anzahl Horizon Europe Anträge	ÖAW
Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft	Anzahl verschiedener interaktiver Formate	ÖAW
Gender- und Gleichstellungsförderung	Anteil von Frauen in Führungspositionen	AIT, ISTA, SAL, LBG (<i>Glass Ceiling Index</i>)

Wie bereits im letzten Jahr folgen die Ausführungen zu allen zentralen Einrichtungen einer einheitlichen Gliederung:

- Zunächst werden das Profil und die wichtigsten Kennzahlen zur gesamten Einrichtung dargestellt;
- dann erfolgt eine Gegenüberstellung zentraler Kennzahlen aus den Jahren 2020 und 2021 zu den folgenden Indikatoren i) Finanzierung und Drittmittel, ii) Qualitätssicherung und Evaluierungen, iii) Humankapital und Qualifizierung, iv) Output, Innovation und Exzellenz, v) Internationalisierung, vi) Wissens- und Technologietransfer, vii) Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft und viii) Gender und Gleichstellung;
- schließlich werden besondere Ereignisse aus dem Jahr 2021 sowie ein kurzer Ausblick auf künftige Vorhaben bzw. Entwicklungen dargestellt;
- Erläuterung zentraler Begriffe und Abkürzungen finden sich im Anhang II.

Die Zielwerte werden in den nächsten Jahren weiterentwickelt und bestmöglich vereinheitlicht. Ab dem nächsten Jahr kommt mit dem neuen nationalen Kompetenzzentrum „*GeoSphere Austria – Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie*“ eine elfte zentrale Einrichtung dazu. *GeoSphere Austria* ist eine Zusammenführung der beiden Bundesanstalten *Geologische Bundesanstalt* (GBA) und der *Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik* (ZAMG) und soll wichtige Daten für die Klimaforschung und Daseinsvorsorge bereitstellen.

3.1 Austrian Institute of Technology (AIT)

3.1.1 Profil und Kennzahlen

Das *Austrian Institute of Technology* (AIT) nimmt in Österreich eine führende Position bei Innovationen ein und spielt zudem auf europäischer Ebene eine Schlüsselrolle als jene Forschungs- und Technologieeinrichtung, die sich mit den zentralen Infrastrukturthemen der Zukunft befasst. Durch die Forschung und technologischen Entwicklungen des AIT werden grundlegende Innovationen für die nächste Generation von Infrastrukturtechnologien in den Bereichen *Energy, Low-Emission Transport, Health & Bioresources, Digital Safety & Security, Vision, Automation & Control* und *Technology Experience* verwirklicht. Ergänzt werden diese wissenschaftlichen Forschungsgebiete um die Kompetenz im Bereich *Innovation Systems & Policy*. Als nationaler und internationaler Netzwerkknoten an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Industrie ermöglicht das AIT dank seiner wissenschaftlich-technologischen Expertise, Markterfahrung, engen Kundenbindung und hervorragenden Forschungsinfrastruktur Innovationen und stärkt damit den Forschungs- und Produktionsstandort Österreich.

Zentrale Kennzahlen 2020 und 2021

	2020	2021
Gesamte Erträge in 1.000 €	161.252	179.059
Anzahl der angestellten Mitarbeitenden des AIT	2020	2021
Personen (= Köpfe)	1.298	1.331
VZÄ (gerundet)	1.149	1.178

Quelle: AIT.

3.1.2 Indikatoren für 2020 und 2021



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

Im Unterschied zu den „zentralen Kennzahlen“ beziehen sich alle Indikatoren in Abschnitt 3.1.2 auf das AIT ohne *Seibersdorf Labor GmbH* und *Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH*.

	2020 in 1.000 €	2021 in 1.000 €	Zielwert 2023 in 1.000 €
Gesamte betriebliche Erträge	130.253	135.985	
davon Leistungen der Gesellschafter	48.923	50.801	
davon Drittmittel	81.331	85.184	92.119
davon Drittländer und globale Organisationen	1.113	1.694	
davon öffentlich	163	284	
davon privat	949	1.410	
davon EU und europäische Länder oder Organisationen	26.014	26.901	
davon öffentlich	17.266	18.877	
davon privat	8.748	8.024	
davon nationale und regionale Organisationen	54.204	56.589	
davon öffentlich	31.447	32.106	
davon privat	22.757	24.483	

Quelle: AIT.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Evaluierungen der thematischen und strategischen Ausrichtung

Das AIT führt, entsprechend seiner Leistungsvereinbarung und des Gesellschaftsvertrages, eine Evaluierung für die jeweils laufende Strategieperiode durch. International besetzte Evaluierungspanels werden nach Beschluss durch den Aufsichtsrat bestellt – ihre Aufgaben umfassen die Begutachtung und Evaluierung der wissenschaftlichen Qualität, des Impacts der Forschungsergebnisse, der internationalen Positionierung und der Anwendungsrelevanz der Centeraktivitäten sowie die Abgabe von Stellungnahmen zur strategischen Entwicklung. Die Evaluierungspanels berichten an die Geschäftsführung, welche die Ergebnisse an den Aufsichtsrat weitergibt und bei der Entwicklung der nachfolgenden Strategie maßgeblich berücksichtigt. Die letzte Evaluierung wurde im 2. Quartal 2020 durchgeführt, die nächste ist gemäß des dreijährigen Strategiezklus für März/April 2023 geplant.

Institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

Das QM-System ist ISO 9001 zertifiziert, einige Organisationseinheiten sind zusätzlich gemäß ISO 13485 für Medizinprodukte zertifiziert bzw. nach ISO 17025 als Prüfstelle akkreditiert. Neben der Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen orientiert sich das AIT an Regelungen des Qualitätsmanagements, wirtschaftlich optimalen Varianten, sozialen Aspekten sowie Sicherheits- und Umweltfaktoren. Die Geschäftsführung formuliert die Qualitätspolitik sowie die jährlichen Qualitätsziele und trägt somit die oberste Verantwortung für die Qualität im Unternehmen. Die Mitarbeitenden des AIT handeln nach festgelegten QM-Dokumenten und streben ständige Verbesserungen zur Erreichung von Excellence und Maximierung der Kundenzufriedenheit an. Die Einhaltung der Anforderungen des Qualitätsmanagementsystems wird durch interne und externe Audits überwacht.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Anzahl der angestellten Mitarbeitenden (inklusive LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH)	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	741	338	1.079	765	337	1.102
davon auf Führungsebene (Department Leitung, Geschäftsfeldleitung, Geschäftsführung, Stabstellenleitung)	35	8	43	31	8	39
VZÄ (gerundet)	673	279	952	691	277	968
davon auf Führungsebene	33	8	41	29	8	37

Anzahl der Promovierenden	2020	2021	Zielwert 2023
Anzahl abgeschlossener Dissertationen	27	38	30*
Personen (= Köpfe)	185	182	
davon im AIT angestellt	143	136	
davon in strukturierter Ausbildung (Doktoratsschulen o.ä.)	42	46	

* Die höhere Anzahl an Abschlüssen als geplant im Jahr 2021 kann mit der Verzögerung geplanter Abschlüsse aus dem Jahr 2020 aufgrund der COVID-19-Pandemie begründet werden. Aufgrund der Erfahrungswerte der vergangenen Jahre ist zu erwarten, dass sich der Wert nach 2021 wieder auf dem Niveau vor der Pandemie stabilisiert.

Quelle: AIT.

Folgende Personalentwicklungsmaßnahmen wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Recruiting & Employerbranding: Ausbau des externen Auftritts (Karrieretalks, digitale Karrieremesen), „Genderinitiative“: Wissenschaftlerinnen als Rollenvorbilder; *Onboarding*: AIT *Onboardingapp*, interne Landingpage für neue Mitarbeitende

Qualifizierung: Re-Evaluierung des Weiterbildungsprogramms: Berücksichtigung von *Gender- & Diversity*-Inhalten, spezielles *Salestraining* „*WEB-BASED SELLING & ACQUISITION*“: Fokus auf webbasierte Verkaufsgespräche, Initiative Schulung Gender & Diversity für Führungskräfte; Durchführung Curriculum „Laterale Führung“

Karriereentwicklung: Durchführung PhD-Programm nach neuem Modus; Evaluierung der Berufsbilder und Karrierewege, Anpassung der Berufsbilder nach gendergerechten Kriterien sowie Projekt- und Führungsverantwortung; erstes AIT *Female Leadership Development Programme*

Organisationsentwicklung: Durchführung der Mitarbeiterbefragung 2020 mit speziellem Schwerpunkt *New Work*, daraus abgeleitet Umsetzung center-spezifischer Maßnahmen



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

wissenschaftliche Publikationen	2020	2021	Zielwert 2023
Publikationen insgesamt	568	615	630
davon Monografien und Editionen	20	12	
davon Artikel/Beiträge in wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammelbänden und Proceedings	548	603	
davon in WoS oder Scopus gelistet	401*	300**	

* Aktualisierter Wert für Auswertzeitpunkt 24.01.2022.

** Zahlenangaben für WoS für 2021 sind nur vorläufige Werte, da zum Zeitpunkt der Auswertung (24.01.2022) in WoS noch nicht alle Publikationen erfasst sind.

Quelle: AIT.

Eingeworbene Projekte in Exzellenz-Programmen des ERC und FWF		2020	2021
ERC	Anzahl	0	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	-	-
FWF Wittgenstein-Preis	Anzahl	0	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	-	-
FWF Start-Programm	Anzahl	0	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	-	-

Quelle: FWF und FFG EU Performance Monitor. Beim ERC werden *Starting Grants*, *Consolidator Grants* und *Advanced Grants* gezählt. Es gilt das Jahr des Vertragsabschlusses.



Indikator 5: Internationalisierung

	2020	2021
Anteil internationaler Ko-Publikationen an allen Publikationen	59,4 %*	60 %**
Anzahl neu bewilligter Beteiligungen in <i>Horizon 2020</i> - und <i>Horizon Europe</i> Programmen und Initiativen	33	29
Bewilligungssumme in 1.000 €	20.535	12.675

* Aktualisierter Wert für Auswertzeitpunkt 24.01.2022.

** Die Angaben für WoS im Jahr 2021 sind nur vorläufige Werte, da zum Zeitpunkt der Auswertung (24.01.2022) in WoS noch nicht alle Publikationen erfasst sind. Die angegebenen Werte beziehen sich auf Ko-Publikationen mit mindestens einem Autor oder einer Autorin aus dem Ausland gemessen an der Gesamtmenge der Publikationen in WoS.

Quelle: AIT.

Zentrale Mitgliedschaften in internationalen Dachverbänden und Netzwerken, wichtige Maßnahmen zur Internationalisierung in den Jahren 2020 und 2021:

Im Rahmen der AIT-Strategie stellen nationale und internationale wissenschaftliche Netzwerke ein Mittel zur Etablierung und (Ver-)Stärkung von Kernkompetenzen dar. Das AIT fördert kontinuierlich seine wissenschaftlichen Partnerschaften und PhD-Programme und arbeitet weiter an deren Ausbau, u.a. wird mit der *Tufts University Boston* eine transatlantische Forschungskooperation aufgebaut. Forschende des AIT präsentieren ihre Ergebnisse auf internationalen Konferenzen und sind Teil zahlreicher internationaler Projektkonsortien sowie Netzwerke. Hervorzuheben sind hier EARTO, EARPA, ECSO, EERA, EFFRA, ECTRI, EHPA, EMVA, *HLG on Innovation Policy*, IEA WGs, *IEEE Women in Engineering – Austria Section*, *EpoSS*, *AIOTI*, *EUREC*, *YEAR* sowie *EIT HEALTH* und *European Industrial Alliances (Battery, Clean Hydrogen)*.



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

	2020	2021
Anteil Ko-Publikationen mit Industrie- und Praxispartnern an allen in WoS gelisteten Publikationen	40 %*	37 %**
IPR: Patente & Verwertungsaktivitäten	2020	2021
Patentanmeldungen	41	22
davon national	14	7
davon EU/EPÜ	13	7
davon Drittstaaten	14	8
Patenterteilungen	36	35
davon national	11	9
davon EU/EPÜ	19	11
davon Drittstaaten	6	15
Verwertungs-Spin-Offs	2	1

* Aktualisierter Wert für Auswertzeitpunkt 24.01.2022.

** Zahlenangaben für WoS im Jahr 2021 sind nur vorläufige Werte, da zum Zeitpunkt der Auswertung (24.01.2022) in WoS noch nicht alle Publikationen erfasst waren. Anm.: Die Werte geben die Anzahl an AIT-Publikationen im *Web of Science* an, an denen die genannten Organisationstypen als *Co-Authors* beteiligt waren. Bei mehreren *Co-Authors* in einer Publikation entstehen Mehrfachnennungen.

Quelle: AIT.



Indikator 7: Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft

Folgende Aktivitäten und Formate zur Kommunikation und Vermittlung von Wissen sowie zum Einbezug und zur Adressierung zivilgesellschaftlicher Akteurinnen und Akteure wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Formate zur Kommunikation und Vermittlung von Wissen:

- Digital- und Social-Media-Kanäle, APA OTS
- AIT-Blog und -Podcast
- Medienkooperationen
- AIT Mitarbeitende in Medien sowie bei Podiumsdiskussionen
- Vorlesungen an nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen
- Internationale Messeauftritte
- Auftritt *City Intelligence Lab* bei Expo 2020 in Dubai
- Technologiegespräche Alpbach
- Ausstellung in der Ars Electronica zu Themen der Vorzeigeregion Energie
- Beteiligung an Kinder Uni Tulln
- Teilnahme am Wiener Töchtertag

Projektbeispiele zum Einbezug und zur Adressierung zivilgesellschaftlicher Akteurinnen und Akteure:

- Im Projekt *Blockchain Grid* werden Nutzende lokaler Energiegemeinschaften durch *Blockchain*-Technologie befähigt, Netzressourcen untereinander aufzuteilen sowie Erzeugungsüberschüsse innerhalb der Energiegemeinschaft zu speichern oder zu verkaufen. Auch CLUE befasst sich mit lokalen Energiegemeinschaften.
- CATRINA erforscht gender- und diversitätsspezifische Faktoren für zivilcouragiertes Handeln.
- #mypart entwickelt mit Schulkindern Strategien zur Änderung von Gewohnheiten im Sinne des Klimaschutzes.

- *Talk about IT!* entwickelt und erprobt betriebliche Anwendungsfälle für die Umsetzung geschlechtergerechter, diverser Digitalisierungsgestaltung.
- *YouthCodes* untersucht *Peer-Education* Ansätze in der Mobilitäts-Bewusstseinsbildung bei Jugendlichen.



Indikator 8: Gender und Gleichstellungsförderung

Anteil von Frauen in Führungspositionen nach Führungsebene	2020	2021	Zielwert 2023
<i>Managing Directors</i>	0 %	0 %	
<i>Head of Center/Head of Administrative Area</i>	9 %	20 %	
<i>Principal Scientist</i>	20 %	14 %	
<i>Glass Ceiling Index</i> auf Basis der Führungsebenen*	1,68	1,49	
Anteil von Frauen in Projektleitungsfunktion**	44 %	48 %	50 %

* Berechnet als Anteil von Frauen an allen Mitarbeitenden/Anteil von Frauen in Führungspositionen. Als Führungspositionen gelten: *Managing Directors*, *Head of Center*, *Head of Administrative Area*, *Principal Scientist*

** Diese Zahl bezieht sich auf den Anteil von Projektleiterinnen in Bezug auf alle Mitarbeitenden im Karrierepfad *Science und Research Engineer/Expert Advice*. Nicht berücksichtigt werden dabei Mitarbeitende anderer Karrierepfade.

Quelle: AIT.

Folgende Aktivitäten zur Förderung der Gleichstellung wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Recruiting & Employerbranding: explizite Programme zur Gewinnung von weiblichem Nachwuchs, umfassende Informationsangebote zu Genderaktivitäten und Sicherstellung von ausgewogenen Auswahlprozessen, *Relaunch* des AIT-Frauennetzwerkes mit Veranstaltungsreihe

Qualifizierung und laufende Weiterbildung: Zugang zum Bildungsangebot des Unternehmens für alle Beschäftigten unabhängig von Geschlecht und Beschäftigungsausmaß, verpflichtende Weiterbildungen für unterschiedliche Zielgruppen und spezifische Weiterbildungsmaßnahmen für Frauen in der Organisation: erstmalige Durchführung des AIT *Female Leadership Development Programmes* (Module, Coaching, Projektarbeiten, unternehmensweite Netzwerkveranstaltungen und Begleitkommunikation)

Vereinbarkeit von Beruf und Familie: Unterstützung der Beschäftigten bei der Gestaltung der persönlichen *Work-Life-Balance* mit speziellem Augenmerk auf flexible Arbeitszeiten und *Teleworking*, Ferienbetreuung für Kinder

Strukturelle Maßnahmen: Verabschiedung des Gendermaßnahmenprogramms sowie des *Gender Equality Plans*, Betrieb eines eigenen Gender-Informationsbereichs im Intranet für AIT Beschäftigte, Broschüren und FAQs zu Genderfragen, Diskussionsforen sowohl für Frauen als auch für das Management am AIT, AIT Gendermonitor

3.1.3 Besondere Ereignisse 2021 und Ausblick auf die nächsten Jahre

Gemäß seiner „*Shareholder Vision 2030*“ ist das AIT als Österreichs größte RTO (*Research and Technology Organisation*) auf Technologieentwicklung in den „*Grand Challenges*“ mit Schwerpunkt auf Infrastrukturthemen der Zukunft ausgerichtet. Mit seinen Kunden und Partnern nützt das AIT das Potential neuer Technologien für Innovationen und unterstützt Wirtschaft und Gesellschaft insbesondere im Bereich Digitalisierung, Dekarbonisierung und Folgen des Klimawandels.

2021 wurde mit der Umsetzung der aktuellen Strategie „*Research and Innovation for a Sustainable and Competitive Position in the Digital Age*“ begonnen. Aufgrund des neuen Forschungsfinanzierungsgesetzes

wurden die Planungs- und Steuerungsprozesse sowie das Governance-System des AIT an den nunmehr dreijährigen Strategiezyklus angepasst und eine neue Leistungsvereinbarung aufgesetzt.

Die strategische Positionierung des AIT wurde durch Investitionen in modernste Laborinfrastruktur weiter gestärkt: Hervorzuheben sind hier das AIT-Batterielabor, das derzeit um Einrichtungen für Solid State-Batterien erweitert wird, sowie der Ausbau des Labors für Gleichströme als Erweiterung der bestehenden Infrastruktur für elektrische Energiesysteme, um DC-Innovationen für die Industrie maßgeblich voranzubringen.

Der Erfolg der integrierten Spin-off Strategie des AIT mit der Neustrukturierung des Entrepreneurship-Programms „*Time to think big*“ zeigte sich 2021 in der Gründung von gleich drei Unternehmen, zudem erreichte das AIT beim „*Spin-Off Dashboard Austria 2021*“ in der Kategorie „Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen“ den hervorragenden 2. Platz.²⁸⁸

3.2 Institute of Science and Technology Austria (ISTA)

3.2.1 Profil und Eckdaten

Das *Institute of Science and Technology Austria* (ISTA) wurde 2006 durch die österreichische Bundesregierung und das Land Niederösterreich gegründet. 2009 erfolgte die Eröffnung des Campus in Klosterneuburg. Es dient der Spitzenforschung im Bereich der Grundlagenforschung in den Naturwissenschaften, der Mathematik und den Computerwissenschaften. Ziele des ISTA sind die Erschließung neuer Forschungsfelder und die Sicherstellung einer hochwertigen Postgraduiertenausbildung in Form von interdisziplinären PhD- und PostDoc-Programmen. Forschung, Ausbildung und die Personalauswahl sind international ausgerichtet, Arbeits- und Unterrichtssprache ist Englisch. Bis zum Jahr 2036 werden etwa 150 Forschungsgruppen und insgesamt mehr als 2.000 Beschäftigte am Campus sein.

Zentrale Kennzahlen 2020 und 2021

	2020			2021		
Gesamte Erträge in 1.000 €	94.648			85.002		
Anzahl der angestellten Mitarbeitenden	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	479	382	861	520	415	935
VZÄ (gerundet)	472	359	831	512	390	902

Quelle: ISTA.

288 Weitere Informationen finden sich im AIT Jahresabschluss 2021: <https://www.ait.ac.at/media/jahresabschluss-und-berichte>

3.2.2 Entwicklung von Indikatoren



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

	2020 in 1.000 €	2021 in 1.000 €	Zielwert 2023 in 1.000 €
Gesamte Erträge	94.648	85.002	
davon öffentliche Grundfinanzierung seitens Bund	63.499	53.106	
davon erzielt <i>Cash-in</i> an anrechenbaren Drittmitteln	20.575	21.638	21.500*
davon Förderung seitens Land Niederösterreich	2.383	2.822	
davon sonstige Umsatzerlöse und sonstige betriebliche Erträge	9.697	10.349	
davon aus der Auflösung von Investitionszuschüssen	8.231	8.951	
davon Drittmittel	19.069	18.725	
davon Drittländer und globale Organisationen	2.518	2.926	
davon EU und europäische Länder oder Organisationen	12.062	10.783	
davon nationale und regionale Organisationen	4.490	5.016	

* Aufgrund der großen Schwankungen in den Auszahlungen der Drittmittel zwischen den einzelnen Jahren verwendet das ISTA Durchschnittswerte über eine längere Zeitperiode (3 Jahre). Daraus ergibt sich der Zielwert.

Quelle: ISTA.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Evaluierungen der thematischen und strategischen Ausrichtung

Das ISTA unterliegt der Leitung einer Reihe von Organen, die genau definierte Aufgaben übernehmen. Die Leistung des ISTA unterliegt verschiedenen Instrumenten der Qualitätssicherung: Das Kuratorium und der Exekutivausschuss überwachen die Entwicklung und strategische Ausrichtung des Instituts, der Wissenschaftliche Rat erstellt Vorschläge zur wissenschaftlichen Ausrichtung und zur Sicherung der hohen Leistungsfähigkeit. Wie im Bundesgesetz zur Errichtung des Institute of Science and Technology Austria § 5 (2) festgehalten, wird die Entwicklung des Instituts regelmäßig evaluiert. Bisher fanden eine wirtschaftliche Evaluierung (2014–15) sowie drei wissenschaftliche Evaluierungen (2011, 2015, 2019) statt, in denen eine hervorragende Entwicklung des Instituts festgestellt wurde.

Institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

- Themenoffene Rekrutierungsstrategie – exzellente Personen vor Thema. Die Rekrutierungsstrategie des ISTA beruht auf Exzellenz
- *Tenure-Track-System* zur langfristigen Sicherung der hohen wissenschaftlichen Standards
- Internes Kontrollsystem und Risikomanagementsystem als Teile des *3 Lines of Defense Corporate Governance Modells*

Das interne Kontrollsystem (*1st Line of Defense*) wurde für zentrale Prozesse implementiert. Ein Test des internen Kontrollsystems und Reporting an das Management und den Prüfungsausschuss (*Audit Committee*) erfolgt zumindest jährlich. Das Risikomanagementsystem (*2nd Line of Defense*) verfolgt das Ziel, signifikante Risiken rechtzeitig zu identifizieren und zu bewerten. Internal Audit bildet die *3rd Line of Defense*. Das *Board of Trustees* und der Prüfungsausschuss werden mindestens einmal jährlich vom Management über die Risikosituation informiert.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Anzahl der angestellten Mitarbeitenden	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	479	382	861	520	415	935
davon auf Führungsebene (<i>Faculty (Professors and Assistant Professors)</i> , Geschäftsleitung, Division Heads, Unit Heads)	62	20	82	67	21	88
VZÄ (gerundet)	472	359	831	512	390	902
davon auf Führungsebene	62	20	82	67	20	87

Quelle: ISTA.

Anzahl der Promovierenden	2020	2021	Zielwert 2023
Anzahl abgeschlossener Dissertationen	32	23	28
Personen (= Köpfe)	250	280	
davon im ISTA angestellt	250	280	
davon Frauen	106	121	122
davon in strukturierter Ausbildung (Doktoratsschulen o.ä.)	250	280	

Quelle: ISTA.

Folgende Personalentwicklungsmaßnahmen wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

- Der im Rahmen der Leistungsvereinbarung 2021–2023 erstellte Personalentwicklungs- und Karriereförderplan wird laufend umgesetzt.
- Zielgruppenspezifische Fortbildungen für den akademischen Bereich umfassen etwa Trainings in den Bereichen *Academic Skills*, *Technical Skills*, Karriereentwicklung, Antragstrainings für *Grants* oder auch Trainings zur Vermittlung von Standards guter wissenschaftlicher Praxis.
- Den Mitarbeitenden der Verwaltung und der *Scientific Service Units* stehen ein umfassendes Fort- und Weiterbildungsprogramm sowie spezifische Trainings zum Thema *Leadership* zur Verfügung.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

wissenschaftliche Publikationen*	2020	2021	Zielwert 2023
Monografien und Editionen	32	25	
Artikel/Beiträge in wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammelbänden und Proceedings	376	434	
davon in WoS oder Scopus gelistet	359	413	
Anteil der Publikationen mit mindestens einem <i>Co-Author</i> mit einer anderen Affiliation	> 75 %	90,3 %	≥75 %

* Ein Zielwert für die Gesamtzahl der Publikationen ist für das ISTA nicht aussagekräftig, da der Fokus des Instituts auf der Qualität der Publikationen liegt und nicht auf der Anzahl, weshalb dieser Indikator ein missverständliches Licht auf die tatsächliche Publikationsleistung des Instituts werfen würde.

Quelle: ISTA

Eingeworbene Projekte in Exzellenz-Programmen des ERC und FWF		2020	2021
ERC	Anzahl	4	3
	Bewilligungssumme in 1.000 €	6.455	6.145
FWF Wittgenstein-Preis	Anzahl	0	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	-	-
FWF Start-Programm	Anzahl	0	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	-	-

Quelle: FWF und FFG EU Performance Monitor. Beim ERC werden *Starting Grants*, *Consolidator Grants* und *Advanced Grants* gezählt. Es gilt das Jahr des Vertragsabschlusses.



Indikator 5: Internationalisierung

	2020	2021
Anteil internationaler Ko-Publikationen an allen Publikationen	81,6 %	79,2 %
Anzahl neu bewilligter Beteiligungen an <i>Horizon 2020</i> - und <i>Horizon Europe</i> Programmen und Initiativen (inkl. <i>ERC Grants</i>)	5	8
Bewilligungssumme in 1.000 €	5.032	12.971

Quelle: ISTA.

Zentrale Mitgliedschaften in internationalen Dachverbänden und Netzwerken, wichtige Maßnahmen zur Internationalisierung in den Jahren 2020 und 2021:

- Mitglied des BRIDGE-Netzwerks (gemeinsam mit der *Rockefeller University* (USA), dem *Francis Crick Institute* (UK), dem *Weizmann Institute of Science* (Israel), dem *Okinawa Institute of Science and Technology* (Japan).
- Teilnahme am IST-BRIDGE International Postdoctoral Program (1. Call 2021)
- Teilnahme am *Erasmus+ Staff mobility* Programm.
- Die Bibliothek ist Teil eines internationalen Forschungsinfrastrukturprojekts mit dem Fokus auf *Open Access*.
- Mitglied von PRACE (*Partnership for Advanced Computing in Europe*).
- Forschungsgruppen im Bereich der künstlichen Intelligenz sind Mitglied von ELLIS (*European Laboratory for Learning and Intelligent Systems*).
- Mitglied des *ALBA Network* (<https://www.alba.network/>)



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

	2020	2021
Anteil Ko-Publikationen mit Industrie- oder Praxispartnern an allen Publikationen	7,0 %	10,7 %

Patente & Verwertungsaktivitäten	2020	2021
Patentanmeldungen	10	7
Patenterteilungen	0	0
Verwertungs-Spin-Offs	2	0

Quelle: ISTA.



Indikator 7: Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft

Aufgrund der anhaltenden COVID-19 Pandemie wurden Veranstaltungen, wo möglich, online abgehalten.

- Öffentliche *IST Lectures*: international anerkannte Spitzenforscherinnen und Spitzenforscher präsentieren ihre Arbeit in allgemein verständlichen Worten
- *Science-Industry Talk*: gemeinsam mit der Industriellenvereinigung
- *IST Austria Science Talks*: Öffentliche *Lectures* von Forschenden des ISTA auf Deutsch
- *TWIST Talk*: Vortragsreihe zur Förderung des Austauschs zwischen Industrie, Start-ups und der Forschungscommunity
- *Lange Nacht der Forschung* (2020 online, 2021 abgesagt)
- *Science Education Day*: Jährliche Veranstaltung für Lehrpersonal und Forschende zur Vermittlung von Wissenschaft
- *Zoom a Scientist*: Bringt Schulklassen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ins Gespräch

- *Open Campus*: Größtes Science Festival in Klosterneuburg; konnte im September 2021 am Campus abgehalten werden inklusive Preisverleihung des Schulwettbewerbs „Zukunft gestalten“.
- *Sommercampus 2021*: Konnte vor Ort stattfinden; zielgerichtete Camps für Volksschulkinder sowie für Schülerinnen und Schüler der Mittel- und Oberstufe.

Von den als Antwort auf die Pandemie entwickelten Initiativen wurde im Jahr 2021 das Brettspiel „Virusalarm in Bleibhausen“ weiterentwickelt.



Indikator 8: Gender und Gleichstellungsförderung

Anteil von Frauen in Führungspositionen nach Führungsebene	2020	2021	Zielwert 2023
Alle Führungsebenen*	24,4 %	23,9 %	24 %
Geschäftsleitung	0 %	0 %	
<i>Division Heads/Unit Heads</i>	39,1 %	43,5 %	
<i>Faculty (Professors and Assistant Professors)</i>	19,0 %	17,0 %	
<i>Glass Ceiling Index</i> auf Basis der Führungsebenen**	1,82	1,86	

* Als Führungspositionen gelten: *Faculty (Professors & Assistant Professors)*, Geschäftsleitung, *Division Heads* u. *Unit Heads*.

** Berechnet als Anteil von Frauen an allen Mitarbeitenden / Anteil von Frauen in Führungspositionen.

Quelle: ISTA.

Die Erhöhung der Frauenanteile ist ein wesentlicher strategischer Fokus für das ISTA, das dabei auf verschiedene Maßnahmen setzt:

- Gezieltes *Scouting* von weiblichen Postdocs in ausgezeichneten Forschungsinstituten;
- Eigenes Rekrutierungskomitee, das gezielt nach passenden Kandidatinnen für Professuren sucht und diese aktiv zur Bewerbung am ISTA motiviert;
- *Bias Awareness* Schulungen für Professorinnen und Professoren sowie für Führungskräfte in der Administration und der *Scientific Service Units*;
- Ausbau des *Dual Career* Konzepts, um künftig die Karrieren von Partnerinnen und Partnern der Mitarbeitenden am ISTA noch stärker zu unterstützen;
- Mit dem 2021 gestarteten Schwerpunkt *WoMen in Science: Change the World!* hebt das ISTA die Notwendigkeit von Geschlechtergerechtigkeit hervor. Die Kampagne beinhaltet unterschiedliche Aktivitäten (z.B. den *WoMen in Science Day*, eine Fotoausstellung, oder die „*Zoom a Scientist*“ Sonderedition für Mädchen);
- *STEM fatale Vortragsreihe*: Erfolgreiche Frauen aus den MINT-Disziplinen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technologie) präsentieren ihre Karrierewege und wie sie bisher Herausforderungen in ihrem beruflichen Werdegang gemeistert haben.

3.2.3 Besondere Ereignisse 2021 und Ausblick auf die nächsten Jahre

Ein deutliches Zeichen für Exzellenz ist der anhaltende Erfolg beim Lukrieren von Förderungsmitteln des ERC.

49 (72 %) der Professuren am Campus sind mit *ERC Grantees* besetzt. Die Erfolgsquote bei der Einreichung von *ERC Advanced*, *Consolidator* und *Starting Grants* ist mit 47 % eine der höchsten in ganz Europa.

2021 wurde die neue Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und dem Land Niederösterreich in Nationalrat und Bundesrat einstimmig beschlossen, womit das weitere Wachstum des Instituts bis 2036 gesichert ist.

2021 wurde das Management durch die Bestellung von zwei *Vice Presidents* für die Bereiche *Science Education* und Technologietransfer verstärkt, um den Wert von Grundlagenforschung für die Gesellschaft und die Industrie erfahr- und nutzbar zu machen.

2021 wurde das neue *Sunstone Building* fertiggestellt und die Bauarbeiten für ein weiteres Laborgebäude wurden begonnen. Ein Masterplan für den weiteren Ausbau des Campus bis 2036 wurde entwickelt und der Architekturwettbewerb für das Laborgebäude 7, das erste dieser neuen Projekte, hat bereits begonnen.

IST cube, der vom ISTA initiierte Risikofonds, wurde mit 45 Mio. € vom Europäischen Investitionsfonds und privaten Partnern ausgestattet. Der Fonds investiert derzeit in 11 Start-up-Unternehmen, von denen mehrere aus der Forschung am ISTA entstanden sind.²⁸⁹

3.3 Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW)

3.3.1 Profil und Eckdaten

„Wissenschaft in jeder Hinsicht zu fördern“ lautet der gesetzliche Auftrag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW), Österreichs größter und vielfältigster außeruniversitärer Einrichtung für Grundlagenforschung.

Als Forschungsträger von 25 Instituten in den GSK, den Natur-, Lebens- und Technikwissenschaften greift die ÖAW zukunftsweisende Forschungsthemen – oft interdisziplinär – auf, agiert anwendungsorientiert und bewahrt kulturelles Erbe.

Als Forschungsförderer unterstützt die ÖAW vielversprechende wissenschaftliche Talente, intramural durch ein attraktives Karrieremodell, und im gesamten österreichischen Forschungsraum durch die Vergabe von Stipendien und Preisen.

Als nationale Akademie der Wissenschaften ist die ÖAW Gelehrten- und Wissenschaftsgesellschaft und Wissensvermittler und bringt – in multidisziplinärer Perspektive – neueste wissenschaftliche Erkenntnisse in den öffentlichen Diskurs ein.

Das Zusammenwirken dieser Bereiche unter einem gemeinsamen Dach schafft Synergien, Dynamik und Innovationspotenzial zum Wohl von Wissenschaft und Gesellschaft.

Zentrale Kennzahlen 2020 und 2021

ÖAW gesamt	2020			2021		
Gesamte Erträge in 1.000 €*	194.922			207.874		
Anzahl der angestellten Mitarbeitenden der ÖAW (inkl. 100 %-Tochterfirmen); jeweils zum Stichtag 31.12.	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	1.062	805	1.867	997	831	1.828
VZÄ (gerundet)	897	637	1.534	851	656	1.507

* Gesamte Erträge sind exklusive außerordentliche Erträge aus Auflösung von Rückstellungen und exklusive Erträge aus Abgang von Anlagevermögen.

Quelle: ÖAW. Bei den Zahlen für 2021 handelt es sich um vorläufige Werte.

289 Für weitere Informationen siehe ISTA Jahresbericht 2021: <https://ista.ac.at/wp-content/uploads/2022/04/IST-Annual-Report-2021-WEB.pdf>

3.3.2 Entwicklung von Indikatoren

Die Entwicklung von Zielwerten ist bei der erkenntnisorientierten, anwendungsorientierten Grundlagenforschung eine besonders große Herausforderung. Deshalb wurde zwischen BMBWF und ÖAW vereinbart, plausible und aussagekräftige Indikatoren, anhand derer der iSd FoFinaG verankerte Soll-Ist-Vergleich durchgeführt werden kann, im Zuge eines gemeinsamen Abstimmungsprozesses zu entwickeln und einvernehmlich festzulegen. In der Folge kann im Forschungs- und Technologiebericht (FTB) eine entsprechende Darstellung präsentiert werden, beginnend mit dem nächsten FTB.

Im Unterschied zu den oben angeführten „zentralen Kennzahlen“ beziehen sich alle folgenden Indikatoren, mit Ausnahme des Indikators 7, ausschließlich auf den ÖAW-Forschungsträger, ohne Gelehrtengesellschaft, Stipendien und beauftragten Bereich.



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

ÖAW-Forschungsträger	2020 in 1.000 €	2021 in 1.000 €
Gesamte Erträge*	173.249	182.925
davon Bundesmittel aufgrund ÖAW-BMBWF-Leistungsvereinbarung	100.463	111.730
davon sonstige Erträge (Weiterverrechnung von Kosten)	25.417	25.599
davon Drittmittel**	47.369	45.596
davon globale Organisationen und außereuropäische Länder bzw. Organisationen	76	966
davon EU und europäische Länder oder Organisationen	15.134	17.392
davon öffentlich	15.134	17.392
davon privat	0	0
davon nationale und regionale Organisationen	32.159	27.238
davon öffentlich	32.154	27.227
davon NFTE und Ö-Fonds	8.458	3.020
davon privat	6	11

* Gesamte Erträge sind exklusive außerordentliche Erträge aus Auflösung von Rückstellungen und exklusive Erträge aus Abgang von Anlagevermögen.

** Drittmittel werden nach der Mittelzuweisung dargestellt und beinhalten keine Periodenabgrenzungen.

Quelle: ÖAW. Bei den Zahlen für 2021 handelt es sich um vorläufige Werte.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Evaluierungen auf Instituts- und Programmebene

Regelmäßige oder auch anlassbezogene Evaluierungen nach internationalem Standard liefern wesentliche Impulse für die Weiterentwicklung der ÖAW-Institute und -Initiativen; Evaluierungsergebnisse sind Ausgangspunkt für Entscheidungen des Präsidiums zur Institutsentwicklung, in Abstimmung mit dem Forschungskuratorium und dem Akademierat der ÖAW.

Institutsevaluierungen werden durch international besetzte Teams hochrangiger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler durchgeführt, deren Unabhängigkeit und Expertise das ÖAW-Forschungskuratorium, darunter Nobelpreisträger, verantwortet. Evaluierungsteams machen sich üblicherweise vor Ort ein eigenes Bild. Da die 2021 andauernde Pandemie Institutsevaluierungen dieser Art nicht zuließ, wurden in Pilotprojekten – unter anderem am Institut für die Erforschung der Habsburgermonarchie und des Balkanraumes – die Möglichkeiten und Grenzen reiner Online-Evaluierungen ausgelotet.

Institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

Neben Evaluierungen sichern weitere nach internationalen Standards gestaltete Maßnahmen kontinuierlich und transparent die wissenschaftliche Qualität, z.B. bei der Besetzung wissenschaftlicher (Leitungs-) Positionen oder beim Ex-ante-/Ex-post-Projekt- und Programmcontrolling. Sämtliche qualitätssichernde Prozesse, die 2021 unter anderem zum erfolgreichen Abschluss der Zielvereinbarungen zwischen dem Präsidium und den einzelnen Instituten der ÖAW führten, berücksichtigen Besonderheiten und Dynamiken des jeweiligen Forschungsfelds sowie spezielle Institutsmissionen, z.B. die Bewahrung kulturellen Erbes oder wissenschaftsbasierte Politikberatung.

Die ÖAW-Administration richtet sich neben Wissenschaftsadäquatheit nach den gesetzlichen Vorgaben, erfüllt den Bundes-PCGK, soweit auf die ÖAW anwendbar, und folgt einem Risiko- und Compliance-Management, das von ÖAW-Prüfungsausschuss und extern vergebener Interner Revision überwacht wird.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Anzahl der angestellten Mitarbeitenden des ÖAW-Forschungsträgers (inkl. 100 %-Tochterfirmen)	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	1.019	753	1.772	954	780	1.734
davon auf Führungsebene	122	51	173	117	55	172
VZÄ (gerundet)	860	594	1.454	814	614	1.428
davon auf Führungsebene	111	47	158	104	51	155

Quelle: ÖAW.

Anzahl der Promovierenden	2020	2021
Personen (= Köpfe)	316	327
davon an ÖAW Forschungseinrichtungen angestellt	293	277

Quelle: ÖAW.

Folgende Personalentwicklungsmaßnahmen wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Mit der Harmonisierung und Umsetzung von Karrieremodell und Kollektivvertrag der ÖAW wurden verbesserte Rahmenbedingungen für transparente Karriereentwicklung und Personalplanung anhand international vergleichbarer Karrierestufen geschaffen.

Zum sechsten Mal bot ein Mentoringprogramm dem wissenschaftlichen Nachwuchs Workshops zu Schlüsselqualifikationen. Eine wesentliche Rolle spielen dabei Wissenstransfer und strategische Unterstützung für die Karriereentwicklung der *Mentees*; 2021 wurden diese Aktivitäten durch selbstorganisiertes *Peer Mentoring* ergänzt.

Um die Akquise kompetitiver Drittmittelprojekte zu erleichtern, bietet die ÖAW maßgeschneiderte Fortbildungsmaßnahmen wie *Excellence4GRANTED-Workshops* für ERC-Aspirantinnen und -Aspiranten oder *Initial Trainings* für Projektleitungen an.

Die extramural und individuell auf den wissenschaftlichen Nachwuchs ausgerichteten ÖAW-Stipendienprogramme, darunter Post-DocTrack, wurden erfolgreich weitergeführt.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Anzahl an wissenschaftlichen Publikationen aus Projekten des ÖAW-Forschungsträgers*	2020	2021
Monografien und Editionen	61	59
Artikel/Beiträge in wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammelbänden und Proceedings	1.767	1.832
davon in WoS oder Scopus gelistet	1.329	1.469
davon in weiteren herausragenden Fachzeitschriften bzw. Verlagen des Fachbereichs erschienen**	112	133

* Eine Gesamtsumme so unterschiedlicher Publikationstypen, wie Monografien und Artikeln in Fachzeitschriften, ist auf Grund gänzlich unterschiedlicher Merkmale sowohl in quantitativer als auch qualitativer Hinsicht aus ÖAW-Sicht nicht zulässig und wird deshalb nicht angeführt.

** Da die Indizes von WoS und Scopus die Publikationen der Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften (GSK) nicht vollständig abbilden, wurde mit externer, internationaler Beteiligung eine weitere Auswahl an Indizes sowie an herausragenden Publikationsorganen getroffen, die in den Publikationskennzahlen der ÖAW den in WoS/Scopus indizierten Fachzeitschriften gleichgestellt werden.

Quelle: ÖAW.

An ÖAW-Forschungseinrichtungen eingeworbene Projekte in Exzellenz-Programmen des ERC und FWF	2020	2021
ERC	Anzahl	3
	Bewilligungssumme in 1.000 €	4.713
FWF Wittgenstein-Preis	Anzahl	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	-
FWF Start-Programm	Anzahl	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	-

Quelle: FFG EU Performance Monitor (ERC), FWF (Start Programm). Beim ERC werden *Starting Grants*, *Consolidator Grants* und *Advanced Grants* gezählt. Es gilt das Jahr des Vertragsabschlusses.

Über die in der Tabelle genannten Projekte hinaus war die ÖAW im Jahr 2021 an zwei weiteren *ERC Advanced Grant* Einwerbungen als *Co-Beneficiary* beteiligt. 2020 warb die ÖAW überdies noch zwei *Consolidator Grants* ein, die vor Projektstart an eine andere Forschungseinrichtung übertragen wurden, und partizipierte an einer weiteren *Consolidator Grant* Einwerbung als *Co-Beneficiary*. Bei einem in obiger Tabelle für 2020 inkludierten *Consolidator Grant* ist die ÖAW mittlerweile als *Co-Beneficiary* beteiligt.



Indikator 5: Internationalisierung

	2020	2021	Zielwert 2021–23
Anteil internationaler Ko-Publikationen an allen in WoS gelisteten Publikationen* im Berichtsjahr	83,8 %	80,6 %	-
Anzahl neu bewilligter Beteiligungen von ÖAW-Forschungseinrichtungen an Horizon 2020 und Horizon Europe Programmen und Initiativen	19	15	-
Bewilligungssumme in 1.000 €	17.865	7.194	-
Anzahl der Horizon Europe Anträge	-	63	-
kumuliert 2021–2023	-	-	200

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

Quelle: ÖAW.

Zentrale Mitgliedschaften in internationalen Dachverbänden und Netzwerken, wichtige Maßnahmen zur Internationalisierung in den Jahren 2020 und 2021:

Die ÖAW engagiert sich in multilateralen Akademieverbünden (z.B. ALLEA, EASAC, FEAM). Kooperationen mit Wissenschaftsakademien aus 55 Ländern (darunter Israel, Kanada, Kroatien, Slowenien, Ukraine, Westbalkanregion) erlauben eine bürokratiearme Umsetzung gemeinsamer Forschungsaktivitäten und

wissenschaftlicher Gastaufenthalte. Das ÖAW-Mobilitätsprogramm „*Joint Excellence in Science and Humanities*“ (JESH) ermöglicht Kooperationen zwischen ausgezeichneten jungen Forschenden aus dem Ausland und Österreich. 2021 wurde eine JESH-Gesamtausschreibung für alle 55 Fokusländer durchgeführt, wobei erstmals seit 2017 wieder eine *Outgoing* Schiene ausgeschrieben wurde.

Die ÖAW-Mitgliedschaften im Auftrag der Republik in internationalen Forschungseinrichtungen und -infrastrukturen stehen der gesamten inländischen Forschungs-Community offen; diese werden durch zahlreiche autonom eingegangene Forschungsk Kooperationen mit internationalen Akteuren ergänzt.

Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

	2020	2021
Anteil Ko-Publikationen mit Industrie- oder Praxispartnern an allen in WoS gelisteten Publikationen	33,0 %	31,4 %
IPR: Patente & Verwertungsaktivitäten	2020	2021
Patentanmeldungen	30	30
davon national	0	0
davon EU/EPÜ	14	15
davon Drittstaaten	16	15
Patenterteilungen	14	6
davon national	2	0
davon EU/EPÜ	4	2
davon Drittstaaten	8	4
Verwertungs-Spin-Offs	3	2
Lizenzverträge	4	3
Optionsverträge	1	0
Verkaufsverträge	2	3
Verwertungspartnerinnen und -partner (Unternehmen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen)	7	8

Quelle: ÖAW.

Indikator 7: Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft

Aktive Wahrnehmung der Rolle in der Gesellschaft	2020	2021	Zielwert 2023
Anzahl der ÖAW-Schulvorträge „Akademie im Klassenzimmer“ an weiterführenden Schulen	3	4	20
Seminare der Sommer- bzw. Winterschulen im Rahmen der Österreichischen Studienstiftung	4	10	3

Quelle: ÖAW.

Folgende Aktivitäten und Formate zur Kommunikation und Vermittlung von Wissen sowie zum Einbezug und zur Adressierung zivilgesellschaftlicher Akteurinnen und Akteure wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

An der ÖAW wurde auch 2020 und 2021 neues Wissen geschaffen und auf vielfältige Art vermittelt, sei es durch Ausstellungen am Heldenplatz oder im Weltmuseum, das ÖAW-Angebot bei der KinderuniWien oder die ÖAW-Preisfrage, bei der Menschen weltweit Essays – zuletzt zum Thema „Was kann die Wissenschaft bei Pandemien leisten?“ – einreichen. Die Wissenschaftscomics der ÖAW wurden österreichweit an Schulen verschickt und von einer Website begleitet, die u.a. Mitmach-Experimente und Unterrichtsmaterialien anbietet.

2021 führte die Österreichische Studienstiftung, die begabte Maturanten und Maturantinnen ideell fördert und während ihres Studiums unterstützt, Studienstiftungsgespräche mit Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens ein, zusätzlich zu den Sommer- und Winterschulen und dem Mentoring durch etablierte Forschende.

Auf dem ÖAW-YouTube-Kanal starteten 2021 die Videoreihen „Corona-Faktencheck“ und „Was macht eigentlich...?“. Der ÖAW-Podcast wurde erfolgreich weitergeführt.

Pandemiebedingt konnten Vorträge vor Ort an Schulen nur reduziert und zahlreiche andere Veranstaltungen nur virtuell stattfinden.



Indikator 8: Gender und Gleichstellungsförderung

Anteil von Frauen in Führungspositionen nach Führungsebene	2020	2021
Institutsdirektorinnen und -direktoren	28 %	26 %
Wissenschaftliche Direktorinnen und Direktoren	18 %	31 %
(Senior-)Gruppenleitende	24 %	28 %
Juniorgruppenleitende	27 %	22 %
Administratives bzw. technisches Leitungspersonal	37 %	38 %
Glass Ceiling Index auf Basis der Führungsebenen*	1,44	1,41

* Berechnet als Anteil von Frauen an allen Mitarbeitenden/Anteil von Frauen in Führungspositionen.

Quelle: ÖAW.

Folgende Aktivitäten zur Förderung der Gleichstellung wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Die Stärkung der institutionellen Verankerung von Geschlechtergerechtigkeit sowie die Verbesserung der Vereinbarkeit von Wissenschaft und Privatleben stehen weiterhin im Fokus. Nach Einführung von „Akademie und Kind“ 2019 wurde das Konzept 2020 erweitert auf „Akademie und Familie“.

Ein Repositorium zum Thema *Gender Bias* wurde allen ÖAW Bewertungsgremien zur Verfügung gestellt, um diesbezüglich zu sensibilisieren.

Seit März 2021 ist der neue Gleichstellungs- und Frauenförderungsplan der ÖAW in Kraft.

Der Hashtag #FrauenInDerWissenschaft machte auch 2021 auf der ÖAW-Facebook-Seite auf Leistungen von Frauen in der Forschung in Vergangenheit und Gegenwart aufmerksam.

2021 fand der erste Vortrag unter dem Motto „8ung auf Frauen“ statt. Die Reihe will die wissenschaftliche Arbeit von Forscherinnen vorstellen. Zum Auftakt warf die ÖAW-Archäologin Barbara Horejs am Weltfrauentag ein neues Licht auf die „Neolithische Revolution“.

Regelmäßige *Lectures* zu *Gender & Diversity* geben Impulse, Gleichstellung voranzutreiben; die für 2021 geplanten Vorträge mussten aufgrund der COVID-19 Pandemie auf 2022 verschoben werden.

3.3.3 Besondere Ereignisse 2021 und Ausblick

Der Entwicklungsplan legt die strategischen Ziele, die Leistungsvereinbarung entsprechende Maßnahmen der Akademie für jeweils drei Jahre dar. Beide Dokumente für die Jahre 2021–2023 finden sich unter: <https://www.oeaw.ac.at/oeaw/akademie/berichte-entwicklungsplan>

Beispielhafte Forschungserkenntnisse 2021

ÖAW-Archäologinnen und -Archäologen entdeckten im Katharinenkloster auf der Halbinsel Sinai einen bisher unbekannten Text aus der Zeit Homers.

Daten von Gletscherforscherinnen und -forschern der ÖAW belegen, dass die Gipfel der Ostalpen in den in den vergangenen 10.000 Jahren schon einmal eisfrei waren.

Mit Blick auf die Entwicklung eines abhörsicheren Quanteninternets stellte ein internationales Team rund um Forschende der ÖAW und der Universität Wien eine 192 Kilometer lange, via Unterseekabel etablierte, quantenverschlüsselte Verbindung im Mittelmeer her.

Die an der ÖAW gelungene Entwicklung von sich selbst organisierenden Herz-Organoiden eröffnet neue Möglichkeiten in der Erforschung von Herzkreislauf-Erkrankungen, angeborenen Gendefekten oder Entwicklungsstörungen des Herzens.

Unter ÖAW-Federführung untersucht das Projekt „Mutationsdynamik von SARS-CoV-2 in Österreich“ Mutationen des Virus, die in Österreich im Umlauf sind; so wird ein besseres molekulares Verständnis der Biologie von SARS-CoV-2, seiner Übertragungswege und der Entstehung von Mutationen in der Bevölkerung erlangt.

Ausblick

Eine Ausschreibung für Grundlagenforschungsprojekte zum heutigen Antisemitismus in Österreich wird gestartet. Im Mai 2022 wird der Campus Akademie, inklusive Räumlichkeiten in der Otto Wagner Postsparkasse, eröffnet. Dies kann als Meilenstein der ÖAW-Standortkonsolidierung im Herzen Wiens mit Signalwirkung für Wissenschaft und Gesellschaft erachtet werden. Zugleich feiert die ÖAW ihr 175-jähriges Bestehen.²⁹⁰

3.4 Silicon Austria Labs GmbH (SAL)

3.4.1 Profil und Eckdaten

Silicon Austria Labs (SAL) 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*, *Intelligent Wireless Systems*, *Power Electronics* und *Embedded Systems*. SAL bietet hier verschiedene Modelle an, die auf die jeweiligen Forschungsanforderungen und das *Technology Readiness Level* (TRL) abgestimmt sind.

Zentrale Kennzahlen 2020 und 2021

	2020			2021		
Gesamte Erträge in 1.000 €	21.840			32.163		
Anzahl der angestellten Mitarbeitenden der SAL	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	136	52	188	191	60	251
VZÄ (gerundet)	127	47	174	179	55	234

Quelle: SAL.

²⁹⁰ Weitere Informationen finden sich im <https://www.oeaw.ac.at/oeaw/akademie/berichte-entwicklungsplan>

3.4.2 Entwicklung von Indikatoren



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

	2020 in 1.000 €	2021 in 1.000 €	Zielwert 2023 in 1.000 €
Gesamte Erträge	21.840	32.163	
davon Leistungen der Gesellschafter	12.618	20.120	
davon Drittmittel	9.222	12.043	25.200
davon Drittländer und globale Organisationen	0	46	
davon öffentlich	0	46	
davon privat	0	0	
davon EU und europäische Länder oder Organisationen	1.725	2.515	
davon öffentlich	635	1.252	
davon privat	1.090	1.263	
davon nationale und regionale Organisationen	7.497	9.482	
davon öffentlich	3.730	3.240	
davon privat	3.767	6.242	

Quelle: SAL.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Evaluierungen der thematischen und strategischen Ausrichtung

Die strategische Ausrichtung der SAL wird durch die Geschäftsführung und das Management-Board fortwährend evaluiert und gegebenenfalls auch angepasst. Des Weiteren erfolgt regelmäßig eine internationale Evaluierung der SAL durch die FFG. Dabei geht es um die Qualität der Projekte, die Eignung der Projektpartnerinnen und -partner, die Nutzung und Verwertung, sowie um die Themenbereiche Internationalisierung und Humanressourcen. Die Forschungsthemen und Strategien werden neben der externen Evaluierung von Seiten der FFG auch regelmäßig im SAL Programmbeirat und mit dem Scientific Board besprochen.

Institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

SAL hat 2021 sein Managementsystem in den Bereichen Compliance, Risiko- und Prozess-Management weiterentwickelt. Das SAL Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001:2015 konnte erfolgreich rezertifiziert und in eine digitale Plattform migriert werden. Der 2020 eingeführte projektorientierte *stage-gate*-Forschungsprozess wurde weiterentwickelt und unterliegt einer laufenden Qualitätssicherung. Die Einhaltung der ISO Norm und der eigenen Qualitäts-Anforderungen wird durch interne und externe Audits überwacht. Auch der Forschungsprozess wird ab 2022 qualitätsgesichert abgebildet und die Digitalisierung vorbereitet. Mit 2021 wurde außerdem das SAL Risikomanagement aufgebaut und bereits auf einer digitalen Plattform etabliert. Durch die Digitalisierung des Risikomanagements wird die Risikoprävention und Maßnahmensteuerung deutlich verbessert.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Anzahl der angestellten Mitarbeitenden	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	136	52	188	191	60	251
davon auf Führungsebene	26	3	29	19	3	22
VZÄ (gerundet)	127	47	174	179	55	234
davon auf Führungsebene	25	3	28	18	3	21

Quelle: SAL.

Anzahl der Promovierenden	2020	2021
Anzahl abgeschlossener Dissertationen	2	1
Personen (= Köpfe)	26	34
davon im SAL angestellt	16	24
davon in strukturierter Ausbildung (Doktoratsschulen o.ä.)	10	10

Quelle: SAL.

Folgende Personalentwicklungsmaßnahmen wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Der Schwerpunkt der laufenden Aktivitäten liegt auf der **Gesundheitsförderung**, die aus Sicht des Unternehmens durch die Pandemie einer stärkeren Beachtung bedarf.

Eine **Evaluierung der psychischen Belastung** der Mitarbeitenden hat im letzten Quartal stattgefunden (online Fragebogen sowie ABS Gruppen). Konkrete Verbesserungsmaßnahmen sind derzeit in Ausarbeitung, um die Zufriedenheit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu erhöhen.

Eine Betriebsvereinbarung zur Umsetzung des **Homeoffice**-Zugangs ist aktuell in Ausarbeitung.

Neben fachlichen Ausbildungsmaßnahmen wird ein **Online-Schulungskatalog** zur Verfügung gestellt. Mitarbeitende können sich dort für Ausbildungsmaßnahmen anmelden. Das Angebot reicht von wiederkehrenden Schulungen (z.B. Projektseminare für Forschende), über fachliche Qualifikationsmaßnahmen bis hin zu Sprachseminaren (Deutsch, Englisch).



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

wissenschaftliche Publikationen	2020	2021	Zielwert 2023
Publikationen insgesamt	110	142	160
Monografien und Editionen	0	0	
Artikel/Beiträge in wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammelbänden und Proceedings	110	142	
davon in WoS oder Scopus gelistet	79	32	

Quelle: SAL.

Eingeworbene Projekte in Exzellenz-Programmen des ERC und FWF		2020	2021
ERC	Anzahl	0	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	-	-
FWF Wittgenstein-Preis	Anzahl	0	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	-	-
FWF Start-Programm	Anzahl	0	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	-	-

Quelle: FFG EU Performance Monitor (ERC), FWF (Start Programm). Beim ERC werden *Starting Grants*, *Consolidator Grants* und *Advanced Grants* gezählt. Es gilt das Jahr des Vertragsabschlusses.



Indikator 5: Internationalisierung

	2020	2021
Anteil internationaler Ko-Publikationen an allen Publikationen	37 %	48 %
Anzahl neu bewilligter Beteiligungen an Horizon 2021- und Horizon Europe Programmen und Initiativen (inkl. ERC Grants)	3	0
Bewilligungssumme in 1.000 €	1.484	0

Quelle: SAL.

Zentrale Mitgliedschaften in internationalen Dachverbänden und Netzwerken, wichtige Maßnahmen zur Internationalisierung in den Jahren 2020 und 2021:

SAL ist Mitglied in zahlreichen nationalen und internationalen Netzwerken, u.a. bei AMA (Fachverband für Sensorik), EPoSS (Internationales Netzwerk im Bereich *Smart Systems & Systemintegration*), EPIC (*European Photonics Industry Consortium*) und MWS Membership (MEMS World Summit). Weiters nutzt SAL *LinkedIn*, um internationale Bekanntheit und Sichtbarkeit zu erreichen. Die internationale Orientierung der SAL zeigt sich auch im Recruiting, bei SAL arbeiten Personen aus 40 Nationen. Des Weiteren wurde 2020 eine Internationalisierungs-Strategie erarbeitet, mit dem Ziel, SAL mittelfristig in die Top 5 der EBS- Forschungseinrichtungen Europas zu bringen. Ein wichtiger Schritt war der Start des *Horizon 2020* Projekts *Aeromic*, bei dem SAL Konsortialführer ist.



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

	2020	2021
Anteil Ko-Publikationen mit Industrie- oder Praxispartnern an allen Publikationen	35 %	32 %
Patente & Verwertungsaktivitäten	2020	2021
Patentanmeldungen	11	1
davon national	0	0
davon EU/EPÜ	0	1
davon Drittstaaten	9	0
davon international (PCT)	2	0
Patenterteilungen	10	8
davon national	0	0
davon EU/EPÜ	1	2
davon Drittstaaten	9	6
Verwertungs-Spin-Offs	0	0

Quelle: SAL.



Indikator 7: Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft

Folgende Aktivitäten und Formate zur Kommunikation und Vermittlung von Wissen sowie zum Einbezug und zur Adressierung zivilgesellschaftlicher Akteurinnen und Akteure wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Die wissenschaftliche Gemeinschaft wurde durch Publikationen, Beiträge in Fachmagazinen, F&E-Ergebnisse, *Postersessions* und Konferenzteilnahmen angesprochen. Nachhaltige Partnerschaften mit Industriepartnerinnen und -partnern sowie Stakeholdern wurden durch Kommunikation über den SAL-Newsletter, die SAL-Website und Veranstaltungen (z.B. SAL Roadshows in Kärnten und der Steiermark) gewährleistet.

Aufgrund von COVID-19 mussten weitere Veranstaltungen, vor allem die SAL-Roadshows in Oberösterreich, Wien und St. Pölten verschoben werden. Diese sollen 2022 durchgeführt werden.

Zur Adressierung der breiten Öffentlichkeit wird ein *Multi-Channel* Ansatz verfolgt. Hier werden Pressemitteilungen, Medienkooperationen (Die Macher, Austria Innovativ, Der Standard Forschung Spezial), sowie *Social Media* genutzt. SAL fokussiert auf *Youtube* (z.B. mit der Videoserie „*Superwomen in Science*“) und *LinkedIn*, wo mit laufendem *Employer Branding*, Job und Projekt-Posts bereits über 5.000 Follower akquiriert werden konnten.

Durch Mitgliedschaft bei Clustern (z.B. Silicon Alps, Silicon Europe Cluster, AC Styria) & Standardisierungsgremien (z.B. IEEE, GSMA, etc.) kann ein direkter Austausch mit Expertinnen und Experten stattfinden, um die Bekanntheit von SAL zu steigern.



Indikator 8: Gender und Gleichstellungsförderung

Anteil von Frauen in Führungspositionen nach Führungsebene	2020	2021	Zielwert 2023
Alle Führungsebenen	10,4 %	13,6 %	18 %
Führungsebene 1 (Geschäftsführung)	0 %	0 %	
Führungsebene 2	33 %	33 %	
Führungsebene 3	9 %	11 %	
Glass Ceiling Index auf Basis der Führungsebenen*	2,67	1,75	

* Berechnet als Anteil von Frauen an allen Mitarbeitenden/Anteil von Frauen in allen Führungspositionen.

Quelle: SAL.

Folgende Aktivitäten zur Förderung der Gleichstellung wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Zentrale Ziele der **Gleichstellungspolitik** sind die Herstellung ausgewogener Anteile von Männern und Frauen sowie die Integration von Geschlecht und Geschlechtsanalyse in Forschungsinhalte.

2021 wurde der *SAL Gender Equality Plan* (GEP) fertiggestellt und auf der Website des Unternehmens veröffentlicht. Neben der Fortführung und laufenden Optimierung existierender Maßnahmen, (erweitertes Gleitzeitmodell, Maßnahmen im Bereich Familie & Beruf und laufende Fortbildungsmaßnahmen etc.) sind darin die Strategie, die laufenden Aktivitäten, sowie das entsprechende Monitoring im Detail beschrieben.

Der Fokus lag dabei auf den nachstehenden Themen/Bereichen:

Weiterentwicklung der Organisationskultur

- Gendergerechte Sprache
- Klare Regeln für den Umgang mit geschlechtsspezifischer Gewalt, einschließlich sexueller Belästigung, *Mobbing* und *Bossing* am Arbeitsplatz und in Geschäftsbeziehungen
- Diversität & Inklusion
- Befragung zur psychischen Belastung am Arbeitsplatz

Work – Life – Balance

- Papamonat
- Geringfügige Anstellungen während der Karenzzeit
- Ausbau Homeoffice

Audit Familie & Beruf (Rezertifizierung gültig bis 2023)

- Laufende Maßnahmenanalyse und Umsetzung der Ziele

3.4.3 Besondere Ereignisse 2021 und Ausblick

Im ersten Halbjahr nahm SAL am Global Innovation Summit teil und präsentierte sich mit einem internationalen Panel zum Thema „Tech for Green“. Eine Forscherin von SAL im Bereich *Sensor Applications*, gewann mit ihrem Team den 5E Contest für ihren „Sustainable Multifunctional Biface Sensor“. SAL war Co-Organisator der WFCS 2021 in Linz und nahm am UAR Innovation Network 360° mit einer *Keynote* zu „6G“ teil. Am Standort Villach wurde eine *beyond-state-of-the-art* CLUSTERLINE 200 Produktionsanlage von Evatec installiert. Im September startete die bilaterale Forschungskooperation zwischen SAL und dem italienischen Forschungsinstitut *Fondazione Bruno Kessler*. Des Weiteren wurde eine Kooperation mit dem *Virtual Vehicle Center* fixiert. Im Oktober wurden die neuen Räumlichkeiten im Science Park 4 in Linz mit Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Industrie und Politik eröffnet und in Pörschach fand das *Kick-Off* zum SAL DC statt. Im November hat SAL bei der EBSCON teilgenommen und eine *Roadshow* in Klagenfurt durchgeführt. Für 2022 sind solche *Roadshows* in weiteren Bundesländern ebenso wie die Teilnahme an der LNF geplant. Regelmäßige Presseaussendungen, Newsartikel, LinkedIn-Postings und Videos ergänzen diese Aktivitäten.

Das SAL Applikationsportfolio wird 2022 gezielt erweitert und die Digitalisierung von *Enterprise Services* durch verstärkte Investitionen in IT-Projektmanagement vorangetrieben.²⁹¹

3.5 Ludwig Boltzmann Gesellschaft – Österreichische Vereinigung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (LBG)

3.5.1 Profil und Eckdaten

Die Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG) ist eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung, die derzeit 17 Institute und eine Forschungsgruppe sowie zwei Zentren betreibt. Ludwig Boltzmann Institute (LBI) stoßen neue gesellschaftlich relevante Forschungsthemen an und betreiben innovative Forschung. Das *Open Innovation in Science Center* und das *Career Center* unterstützen mit ihrer Expertise die Einbindung der Gesellschaft in die Wissenschaft sowie die individuelle Weiterentwicklung der Forschenden.

Zentrale Kennzahlen 2020 und 2021

	2020			2021		
Gesamtes Budget für die Forschungseinheiten in 1.000 €	30.660			37.195		
Anzahl der angestellten Mitarbeitenden der LBG	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	235	310	545	251	356	607
VZÄ (gerundet)	133	190	323	137	223	360

Quelle: LBG.

²⁹¹ Weitere Informationen finden sich im SAL Jahresbericht 2021: <https://silicon-austria-labs.com/jahresbericht/>

3.5.2 Entwicklung von Indikatoren



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

	2020 in 1.000 €	2021 in 1.000 €	Zielwert 2023 in 1.000 €
Gesamtes Budget für die Forschungseinheiten	30.660	37.195	
davon Globalbudget*	9.082	10.638	
davon Drittmittel**	21.578	26.557	24.300
davon Drittländer und globale Organisationen	92	21	
davon EU und europäische Länder oder Organisationen	2.122	2.818	
davon nationale und regionale Organisationen	19.364	23.718	
davon öffentlich***	15.898	18.412	
davon privat	3.466	5.306	

* Umfasst Mittel des Bundes und der NFTE zur Finanzierung der Grundkosten der Institute

** Inklusive zweckgewidmeter Partnerfinanzierung in den Instituten.

*** Inkludiert Mittel der NFTE für das LBG Career Center und das LBG OIS Center.

Quelle: LBG.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Evaluierungen der thematischen und strategischen Ausrichtung

Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der *Ludwig Boltzmann Institute* (LBI) werden alle drei bis vier Jahre im Rahmen internationaler Peer Review-Verfahren evaluiert. Dafür werden unabhängige externe Kommissionen mit einschlägiger wissenschaftlicher Fach- und Evaluierungsexpertise gebildet, die zu begutachtende Institute anhand einer neunstufigen Skala von 1–9 bewerten; die Kategorien 1–3 bilden dabei den Exzellenzbereich. Solche Zwischenevaluierungen fanden 2020 für fünf und 2021 für drei Institute statt. Fünf der acht evaluierten Institute lagen innerhalb des Exzellenzsegments. Die Evaluierungsergebnisse bilden die Grundlage für die Entscheidungen des Vorstands der LBG, die Institutsfinanzierung fortzusetzen.

Institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

Die Umsetzung der Forschungsstrategie der LBG begleitet ein internationaler wissenschaftlicher Beirat. Im Zuge der Implementierung des Forschungsfinanzierungsgesetzes werden Leistungsvereinbarungen mit dem BMBWF vereinbart. Zur laufenden institutionellen Qualitätssicherung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten besteht für jede Forschungseinheit ein wissenschaftlicher Beirat (Scientific Advisory Board, SAB), der ausschließlich mit internationaler Fachexpertise, ergänzt um *Experts by Experience*, besetzt ist. 2020 gab es 18 SAB mit 84 Personen, 2021 19 SAB mit 88 Personen.

Im Jahr 2021 hat die LBG die Institutionalisierung der internen Qualitätssicherung weiter ausgebaut; primär im Bereich Prozessmanagement. Zur Verbesserung der Unternehmenssteuerung wurde ein Risikomanagementsystem etabliert, ein unternehmensweites Compliance Management ist in Entwicklung.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Anzahl der angestellten Mitarbeitenden	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	235	310	545	251	356	607
davon auf Führungsebene (Institutsleitungen, Forschungsgruppenleitungen, Center Leitungen, Abteilungsleitungen, Geschäftsführung, Bereichsleitung)	30	15	45	32	18	50
VZÄ	133	190	323	137	223	360
davon auf Führungsebene	18	9	27	19	10	30

Quelle: LBG.

Anzahl der Promovierenden	2020	2021	Zielwert 2023
Anzahl abgeschlossener Dissertationen	18	15	15
Personen (= Köpfe)	149	187	
davon bei der LBG angestellt	73	83	
davon in strukturierter Ausbildung (Doktoratsschulen o.ä.)	76	104	

Quelle: LBG.

Folgende Personalentwicklungsmaßnahmen wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Das LBG Career Center erweiterte 2020 Angebote im Bereich Leadership & Management. Sei es durch das *Leading Researchers Program* und eine *Summer School* für Forschende, aber auch durch die *Leadership Academy Boltzmann*. Diese unterstützt Leitungspersonen in ihrer Rolle als Führungskraft. Der Schwerpunkt Entrepreneurship wurde über das Programm *4 Fellowships 4 Entrepreneurs* und die *LBG Innovator's Road* professionalisiert. Zusätzlich wurden die Programme des Career Centers auch universitären Partnern der LBI in Kooperation angeboten. Neben der 2020 erstmals durchgeführten Winter School, welche relevante Fähigkeiten im Bereich akademisches Schreiben vermittelt, wurde 2021 das Kooperationsprogramm *Digital Transformation in Research* auf den Weg gebracht.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Wissenschaftliche Publikationen	2020	2021	Zielwert 2023
Publikationen insgesamt	661	656	600*
Monografien und Editionen	34	19	
Artikel/Beiträge in wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammelbänden und Proceedings	627	637	
davon in WoS oder Scopus gelistet	426	503	

* Bis inkl. 2023 laufen 3 Forschungseinheiten aus. Daher liegt der Zielwert 2023 unter dem aktuellen Wert.

Quelle: LBG.

Eingeworbene Projekte in Exzellenz-Programmen des ERC und FWF		2020	2021
ERC	Anzahl	0	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	0	0
FWF Wittgenstein-Preis	Anzahl	0	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	0	0
FWF Start-Programm	Anzahl	0	0
	Bewilligungssumme in 1.000 €	0	0

Quelle: LBG.



Indikator 5: Internationalisierung

	2020	2021
Anteil internationaler Ko-Publikationen an allen Publikationen	k.A.	54,3 %
Anzahl neu bewilligter Beteiligungen in <i>Horizon 2020</i> - und <i>Horizon Europe</i> -Programmen und Initiativen	2	3
Bewilligungssumme in 1.000 €	528	505

Quelle: LBG.

Zentrale Mitgliedschaften in internationalen Dachverbänden und Netzwerken, wichtige Maßnahmen zur Internationalisierung in den Jahren 2020 und 2021:

Im Rahmen ihrer Drittmittelstrategie ist die LBG Mitglied bei *CROWDHELIX* (crowdhelix.com), einer professionellen Plattform zur Formierung von internationalen Projektkonsortien bei *Horizon Europe* sowie bei *European Association of Research Managers and Administrators* (earma.org), ebenfalls ein für die EU-Forschungsrahmenprogramme relevantes Netzwerk. Weiters ist die LBG ein Netzwerkpartner eines neu etablierten „*Regional Innovation Hubs*“, dem EIT Health Austria. Im Bereich *Digital Humanities* ist die LBG an der *Time Machine Europe Organisation* (timemachine.eu) und im Rahmen ihres *Open Innovation in Science*-Schwerpunkts als unterstützendes Mitglied an *Open Knowledge Maps* (openknowledgemaps.org) beteiligt. Die Boltzmann-Institute und ihre Forschenden sind vielfältig in internationale wissenschaftliche Fachverbände und Netzwerke eingebunden.



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

	2020	2021
Anteil Ko-Publikationen mit Industrie- oder Praxispartnern an allen Publikationen	11 %	13,6 %
Patente & Verwertungsaktivitäten	2020	2021
Patentanmeldungen	4	4
davon national	0	2
davon EU/EPÜ	3	2
davon Drittstaaten	1	0
Patenterteilungen	0	0

Quelle: LBG.



Indikator 7: Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft

Folgende Aktivitäten und Formate zur Kommunikation und Vermittlung von Wissen sowie zu und zur Adressierung zivilgesellschaftlicher Akteure wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Die LBG betreibt mit dem LBG Open Innovation in Science Center (OIS) ein eigenes Kompetenzzentrum für die Einbindung zivilgesellschaftlicher Gruppen. Im Zeitraum 2020–2021 wurden u.a. folgende Projekte durchgeführt:

- *Crowdsourcing* von LBI *Digital Health and Patient Safety*: Der Gesellschaft wurde im Format „Reden Sie mit“ die Frage gestellt: „Welche Corona-Risiken und -Schäden können wir gemeinsam als Gesellschaft akzeptieren?“
- *OIS Impact Labs*: Einrichtung von zwei *Impact Labs* zusammen mit Kooperationspartnern. Die *Impact Labs* ermöglichen transdisziplinäre Forschung mit gesellschaftlicher Einbindung durch Kompetenztrainings und Umsetzungsprojekte.

- *Patient and Public Involvement and Engagement* Projekte: Das OIS Center unterstützt 11 Projekte, in denen Betroffene und nicht-akademische Fachpersonen in den Forschungsprozess eingebunden sind.
- VHS Urania Podiumsdiskussion: Unterschiedliche Formate zur aktiven Mitgestaltung in der Forschung wurden mit Betroffenen direkt diskutiert.
- LBI *Applied Diagnostics: Empowerment* von Krebspatienten während der COVID-19-Krise.



Indikator 8: Gender und Gleichstellungsförderung

Anteil von Frauen in Führungspositionen nach Führungsebene in %	2020	2021	Zielwert 2023
Alle Führungsebenen	33,3 %	36 %	
Geschäftsführung	50 %	100 %	
Institutsleitung und Forschungsgruppenleitung	29,7 %	31,7 %	
Center Leitung, Bereichsleitung und Abteilungsleitung	50 %	60 %	
Glass Ceiling Index auf Basis der Führungsebenen*	1,71	1,63	1,55

* Berechnet als Anteil von Frauen an allen Mitarbeitenden/Anteil von Frauen in Führungspositionen. Als Führungspositionen gelten: Geschäftsführung und Bereichsleitung, Institutsleitung und Forschungsgruppenleitung, Center Leitung und Abteilungsleitung. Eine Erläuterung des *Glass Ceiling Index* findet sich in den Definitionen.

Quelle: LBG.

Folgende Aktivitäten zur Förderung der Gleichstellung wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Als eine der zentralen Forschungseinrichtungen Österreichs bekennt sich die LBG zu geschlechtsunabhängiger Chancengleichheit, einer diversitätssensiblen Unternehmenskultur und dazu, das entsprechende Bewusstsein bei allen Mitarbeitenden zu fördern. Es ist der LBG ein Anliegen, möglichst vielfältige Kompetenzen in allen Teams zu verankern.

2021 wurden Vorarbeiten für die Erstellung eines Gleichstellungsplans (LBG *Gender Equality Plan*) ausgearbeitet. Dieser erlaubt es, konkret darzustellen, wie Gleichstellung umgesetzt wird: Neben Maßnahmen zur besseren Vereinbarkeit von Beruf und Familie (2020 Zertifizierung als „Familienfreundlicher Arbeitgeber“) wird auf die Verwendung gendergerechter Sprache, Gleichstellungsmonitoring durch Datenanalysen sowie Gendersensibilisierung in den Bereichen Personalaufnahme und Personalentwicklung fokussiert. Dazu wurden Leitfäden für Recruitinggespräche sowie für karenzierte Mitarbeitende erstellt.

3.5.3 Besondere Ereignisse 2021 und Ausblick

Ende Juni konnte der Entwicklungsplan 2022–2026 beschlossen werden. Darauf aufbauend fanden die Verhandlungen zur ersten Leistungsvereinbarung auf Basis des Forschungsfinanzierungsgesetzes statt, um die LBG in den Jahren 2022–2023 seitens des BMBWF zu finanzieren.

Vier Institutsleitungen erhielten eine Professur. Das LBI Lungengefäßforschung konnte seine Forschung durch ein gemeinsam mit der Medizinischen Universität Graz (MUG) eingeworbenes Doktoratskolleg ausbauen und wird Teil des *Clusters for Lung Research* der MUG.

Im LBG OIS Center wurden zwei neue OIS *Impact Labs* errichtet: „*The Future we want*“ sowie „*Action for sustainable Future Hub*“. Das LBG Career Center erhielt den Zuschlag zum Programm „*LBG Innovator's Road*“.

Der zukünftige thematische Fokus der LBG liegt gemäß Regierungsprogramm im Bereich Medizin- und Gesundheitsforschung. Hier werden ab 2023 neue LBI, ähnlich der *Howard Hughes Medical Institutes*,

gegründet werden, welche eng mit Universitäten sowie anderen Partnern kooperieren, um auf Basis wissenschaftlicher Exzellenz innovative Forschung mit gesellschaftlichem *Impact* zu generieren.

Zusätzlich werden ab 2022 klinische Forschungsgruppen zur Verbesserung von Ausbildungs- und Forschungsstrukturen an Kliniken gefördert und die beiden Zentren evaluiert.²⁹²

3.6 Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (aws)

3.6.1 Profil und Eckdaten

Die *Austria Wirtschaftsservice GmbH* (aws) ist die Förderbank des Bundes und zentrale Anlaufstelle für die Förderung von unternehmerischem Wachstum und Innovation. Durch die Vergabe von zinsgünstigen Krediten, Garantien, Zuschüssen sowie Eigenkapital unterstützt sie Unternehmen von der ersten Idee bis hin zum internationalen Markterfolg. Die aws unterstützt zudem in Bezug auf den Schutz von geistigem Eigentum. Ergänzend werden Informations-, Beratungs- und Dienstleistungen für Unternehmen angeboten. Seit 2020 hat die aws durch Abwicklung der COVID-19-Maßnahmen des Bundes sowie der Investitionsprämie eine wichtige Rolle zur wirtschaftlichen Stabilisierung des Landes geleistet. Die Angaben in Bezug auf Kennzahlen und Indikatoren umfassen jeweils das gesamte Förderungs- und Finanzierungsportfolio der aws (insbesondere UG 33, 34 und UG 40).

Zentrale Kennzahlen 2020 und 2021

aws gesamt ohne COVID-19-Hilfen	2020	2021
Anzahl Projekte	8.020	9.720
Finanzierungsleistung inkl. Haftungen in 1.000 €* [*]	1.030.000	1.272.000
Barwert in 1.000 €	128.000	287.000

Anzahl der angestellten Mitarbeitenden der aws	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	134	178	312	153	202	355
VZÄ (gerundet)	125	152	277	125	177	321

COVID-19-Hilfen**	2020	2021
COVID-19-Hilfen Anzahl Projekte	73.230	245.290
COVID-19-Hilfen Finanzierungsleistung in 1.000 €	5.735.000	6.584.000

* Die Finanzierungsleistung wird jeweils als übernommenes Obligo, Volumen des gewährten Kredites oder Darlehens bzw. Höhe des gewährten Zuschusses oder als bewertete Beratungsleistung berechnet.

** Dazu zählen: aws Investitionsprämie, aws Überbrückungsgarantien, COVID-19-Paket für Start-ups, NPO-Fonds, Fixkostenzuschuss, Comeback Zuschuss für Film- und TV-Produktionen

Quelle: aws.

²⁹² Weitere Informationen finden sich im LBG Jahresbericht 2021: <https://lbg.ac.at/download/>

3.6.2 Entwicklung von Indikatoren



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

Mittelherkunft (ohne COVID-19-Hilfen) (öffentliche Mittel und Drittmittel, ohne Beiträge von Unternehmen)	Finanzierungsleistung	
	2020 in 1.000 €	2021 in 1.000 €
ERP-Fonds	600.000	600.000
Eigentümerressorts	182.000	366.000
BMK	6.000	25.000
BMDW	176.000	341.000
BMNT	17.000	36.000
NFTE und Ö-Fonds	18.000	13.000
Bundesländer	7.000	5.000
EU	10.000	18.000
Sonstige (inklusive eingeworbener Drittmittel)*	196.000	234.000
Gesamt	1.030.000	1.272.000

* Sonstige sind zur Gänze Mittel des BMF (Garantiegesetz)

Quelle: aws.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Befragungen der (potenziellen) Antragstellenden und der geförderten Personen

Die aws führt seit 2013 eine systematische, elektronische Befragung von Kundinnen und Kunden durch. Wenige Wochen nach erfolgter Zusage oder Ablehnung einer Förderung erfolgt eine Einladung zur Beteiligung am Feedback. Halbjährliche Auswertungen von jeweils 250–300 Eingängen erlauben Rückschlüsse zur Qualität der erbrachten Förderungsdienstleistungen in Hinblick auf Information, Beratung und Abläufe. Die standardisierten Fragestellungen werden durch verbale Anmerkungen zu im Förderungsprozess gemachten Erfahrungen ergänzt und liefern wertvolle Hinweise auf Verbesserungspotenziale.

Evaluierungen von Förderungsprogrammen, Wirkungsanalysen

Evaluierungen sind essenzielle Bestandteile der Planung und Umsetzung von Förderungen. Bei der Erstellung von Programmdokumenten und Richtlinien wird mit den beauftragenden Stellen auch ein Evaluierungsplan erstellt. Typischerweise erfolgen Zwischenevaluierungen zumindest aber Endevaluierungen vor bzw. kurz nach Ende der Laufzeit eines Programms. Die Durchführung nehmen im Regelfall externe Evaluierungsteams vor. Darüber hinaus sieht das Mehrjahresprogramm interne Evaluierungen vor. Einerseits erfolgt dabei in dreijährigem Abstand – zuletzt 2019 und für 2022 vorgesehen – eine systematische und für die monetären Förderungen repräsentative Erhebung; andererseits erfolgen interne Evaluierungen zu ausgewählten Themen, Fragestellungen und Programmen.

Evaluierungs- bzw. Qualitätssicherungskonzept; institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

Den konzeptuellen Rahmen für die systematische Beobachtung der Zufriedenheit von Kundinnen und Kunden, Dienstleistungsqualität und Wirksamkeit von Förderungsmaßnahmen bildet das für den Zeitraum 2020–2022 gültige Mehrjahresprogramm. Hier werden einerseits wiederkehrende interne Aktivitäten der Qualitätssicherung festgelegt, die organisatorische, technische und thematische Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen sollen. Andererseits werden Vorgaben für einen jährlich zu erstellenden Evaluierungsplan

gemacht, der Themen und Programme für internes Monitoring und Evaluierung spezifiziert und somit extern beauftragte Evaluierungsvorhaben ergänzt.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

	Köpfe									
	gesamt		weiblich				männlich			
	2020	2021	2020		2021		2020		2021	
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Assistenz/Student Support	85	122	65	76	78	64	20	24	44	36
Expertinnen u. Experten	201	204	102	51	110	54	99	49	94	46
3. Führungsebene (Teamleitung)	18	22	8	44	11	50	10	56	11	50
2. Führungsebene (Geschäftsfeldleitung)	3	3	1	33	1	33	2	67	2	67
1. Führungsebene (GF)	5	4	2	40	2	50	3	60	2	50
Summe	312	355	178		202		134		153	

	VZÄ (gerundet)									
	gesamt		weiblich				männlich			
	2020	2021	2020		2021		2020		2021	
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Assistenz/Student Support	71	106	55	94	67	63	16	6	39	37
Expertinnen u. Experten	181	186	86	48	96	52	95	52	90	48
3. Führungsebene (Teamleitung)	18	22	8	44	11	50	10	56	11	50
2. Führungsebene (Geschäftsfeldleitung)	3	3	1	33	1	33,3	2	67	2	67
1. Führungsebene (GF)	5	4	2	40	2	50	3	60	2	50
Summe	277	321	152		177		125		144	

Quelle: aws, Angaben enthalten aws, erp-Fonds, aws Fondsmanagement.

Folgende Personalentwicklungsmaßnahmen wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Im Jahr 2021 wurde bedingt durch die Pandemie ein Großteil der Fortbildungen virtuell durchgeführt. Neben dem Bildungsschwerpunkt „green aws“, wurden knapp 100 zusätzliche Mitarbeitende in die operative Förderungsabwicklung (Übersicht Förderungsprodukte, Förderungsrichtlinien, Kundenberatung, Förderungsabwicklungsprozesse) eingeschult.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Projekte und Beteiligungen	2020		2021		Zielwert 2022
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anteil
Geförderte Projekte	8.020*		9.720*		
Geförderte Unternehmen	4.990		6.400		
davon KMU	4.880	98 %	6.340	99 %	95 %*
davon Unternehmensgründungen	2.050	41 %	2.660	42 %	

* Der leichte Rückgang ist im Wesentlichen auf Änderungen im Programmportfolio (z.B.: KMU.E-Commerce) zurückzuführen.

Quelle: aws

Bearbeitungszeit (<i>Time to contract</i>) und Beratungen	2020	2021	Zielwert 2022
Bearbeitungszeit (<i>Time to contract</i>) Median in Tagen*			
aws Garantie	16	15	
aws Impulsprogramm Wissens- und Technologietransfer	7	8	
Seed/Pre-Seed	38	38	
Anzahl der Beratungen für (potenzielle) Förderungswerber**	~ 12.700	~ 12.400	~11.800***

* ohne COVID-19-Hilfen

** intern durchgeführter Beratungen inkl. Beratungen COVID-19-Unterstützungsmaßnahmen

*** Der leichte Rückgang ist im Wesentlichen auf Änderungen im Programmportfolio v.a. COVID-19-Unterstützungsmaßnahmen zurückzuführen

Quelle: aws.

Patente und Lizenzen	2020	2021	Zielwert 2022*
Unterstützung bei IP Beratung und Finanzierung	460	484	340

* unter Berücksichtigung der aktuellen Budgetvorgaben

Quelle: aws.



Indikator 5: Internationalisierung

Programme mit besonderem Fokus auf Internationalisierung	Zusagen	
	Barwert 2020 in 1.000 €	Barwert 2021 in 1.000 €
Technologieinternationalisierung	1.900	4.300
Global Incubator Network	500	500
Garantien Internationalisierung*	18.300	3.100

* Angaben zur Finanzierungsleistung (=Garantieobligo); das hohe Niveau der Finanzierungsleistung bei „Garantien für Internationalisierung“ war 2020 von einzelnen „Großprojekten“ geprägt.

Quelle: aws.

Zentrale Mitgliedschaften in internationalen Dachverbänden und Netzwerken, wichtige Maßnahmen zur Internationalisierung in den Jahren 2020 und 2021:

- *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

Förderungsprogramme und Preise im Bereich Wissens- und Technologietransfer	2020		2021	
	Projekte	Barwert in 1.000€	Projekte	Barwert in 1.000 €
Impulsprogramm für den österreichischen Wissens- und Technologietransfer	47	960	42	700
Jugend Innovativ	481	52	409	45
aws first	13	400	13	400
Phönix – Gründerpreis	180	20	205	20
KI Marktplatz*	94	0	139	0
Wings4innovation	17	1.700	26	3.400

* KI-Marktplatz ist eine Plattform für Künstliche Intelligenz (KI), die Vernetzungsaktivitäten unterstützt. Dabei werden Services angeboten, jedoch keine monetären Förderungen zugesagt.

Quelle: aws.



Indikator 7: Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft

Folgende Aktivitäten und Formate zur Kommunikation und Vermittlung von Wissen sowie zum Einbezug und zur Adressierung zivilgesellschaftlicher Akteure wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Die aws hat im Entrepreneurship-Bereich etablierte Formate wie „Jugend Innovativ“ und „aws first“ zur Vermittlung von MINT und Gründungskompetenzen angeboten. Im Umfeld der akademischen Spin-offs wurden Schwerpunkte im Bereich der Erstellung nachhaltiger Verwertungsstrategien und im Wissenstransfer, wie den „World IP Day“ und den Wettbewerb „Phönix“ einer interessierten Öffentlichkeit vermittelt.



Indikator 8: Gender und Gleichstellungsförderung

	2020		2021		Zielwert 2022
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anteil
Frauen in geförderten Projekten	2.150	29 %	2.537	29 %	
Projektleiterinnen	1.933	30 %	2.279	30 %	>30 %
Gründerinnen	217	21 %	258	21 %	
Frauen in Gremien und Juries					
aws Aufsichtsrat	7	47 %	8	53 %	
ERP Kredit Kommission (EKK)	1	8 %	2	16 %	
ERP Fachkommission Tourismus	4	57 %	3	43 %	
ERP Fachkommission Agrar	4	57 %	3	43 %	
ERP Fachkommission Verkehr	3	43 %	3	43 %	
Juries einzelner aws Programme					
Verarbeitung, Vermarktung und Entwicklung	4	36 %	5	45 %	
FISA – Filmstandort Austria	5	45 %	7	64 %	
Impulse	16	59 %	18	64 %	
Seed	6	29 %	12	50 %	
Gründung am Land	2	40 %	2	40 %	

Quelle: aws.

Programme/Initiativen mit Gender oder Gleichstellung als Förderungskriterium:

Diversität in Unternehmen fließt in die volkswirtschaftliche Bewertung von allen finanzierten Projekten der aws mit ein. Auch das aws-Mehrjahresprogramm 2020–2022 hat als wichtiges Aktionsfeld das Thema „nachhaltiges Wachstum“ definiert, ein Schwerpunkt ist „Diversität“. Die Spielregeln in Förderprogrammen werden durch den jeweiligen Auftraggeber bestimmt. Im Rahmen der Finanzierungsvereinbarung für 2022 und 2023 werden in einzelnen Programmen Gender-Aspekte als Förderungskriterium berücksichtigt.

3.6.3 Neue Initiativen und Instrumente 2021 und Ausblick

Neue Instrumente und Highlights 2021

Das Jahr 2021 war erneut durch die COVID-19-Pandemie und durch Corona-Hilfsmaßnahmen deutlich geprägt. Als Förderbank des Bundes hat die aws die österreichischen Unternehmen nach einer Rezession beim wirtschaftlichen Aufholprozess aktiv unterstützt. Aufgrund der getätigten Digitalisierungsschritte konnte die aws Rekord-Antragszahlen abwickeln. Es wurden 255.013 Förderungszusagen vergeben, das entspricht einer Steigerung um mehr als das 3-fache im Vergleich zu 2020 und um mehr als das 50-fache zu den Zusagen vor der Krise. Auch die Finanzierungsleistung ist 2021 vom Rekordwert von 6,8

auf 7,8 Mrd. € gestiegen. Das entspricht einem Plus von rund 15 % zum Rekordwert 2020 und einer Steigerung um das 7-fache zum Vorkrisenniveau.

2021 war geprägt von der Umsetzung des Forschungsfinanzierungsgesetzes und des FTI-Pakts. Mit der Finanzierungsvereinbarung 2022–2023 wird für Hochtechnologie- und Innovationsprogramme erstmals eine mehrjährige Finanzierungssicherheit bestehen. Auch werden Schritte gesetzt, um Governance-Strukturen zu optimieren, Agenturen erhalten dadurch mehr operative Flexibilität.

Ausblick auf die nächsten Jahre

Wie sich durch die schnelle Erholung der Wirtschaft gezeigt hat, werden Innovationen und Wachstum wieder wichtiger. Die aws ist mit ihren Kernprogrammen aus Krediten, Garantien, Zuschüssen, Eigenkapital, Coachings und Vernetzungsservices gut aufgestellt. Thematische Schwerpunkte sind: Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Life-Sciences. Mittelfristig ist für die aws die Investitionsprämie im Fokus. Unternehmen haben bis Februar 2023, bzw. bis 2025 Zeit, Abrechnungen einzubringen.²⁹³

3.7 Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG)

3.7.1 Profil und Eckdaten

Die *Christian Doppler Forschungsgesellschaft* (CDG) fördert *Christian Doppler Labors* (CD-Labors) an Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen und *Josef Ressel Zentren* (JR-Zentren) an Fachhochschulen. Die Förderprogramme der CDG werden zu rund 50 % durch öffentliche Mittel (Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) und Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung (NFTE) sowie Österreich-Fonds (Ö-Fonds) und zu weiteren rund 50 % von den Mitgliedsunternehmen der CDG finanziert.

Die Förderung zielt auf anwendungsorientierte Grundlagenforschung ab und stärkt 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 entfaltet die CDG einen sehr hohen gesellschaftlichen Nutzen, da zahlreiche CDG-Forschungseinheiten zur Umsetzung der UN Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung beitragen.

Zentrale Kennzahlen für 2020 und 2021

	2020	2021
Anzahl CD-Labors	91	87
Anzahl JR-Zentren	17	15
Förderungsbudget in 1.000 €	19.254	18.496

Mitarbeitende Geschäftsstelle	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	5	13	18	7	12	19
VZÄ (gerundet)	5	9	14	5	10	15

Anm.: Budgetdaten für 2021 entsprechen dem maximalen Budgetrahmen, da Abrechnungsdaten noch nicht verfügbar sind.

Quelle: CDG. Der Rückgang ist im Auslaufen der Finanzierung durch NFTE und Ö-Fonds im Jahr 2020 begründet.

²⁹³ Weitere Informationen finden sich im aws Leistungsbericht 2021: https://www.aws.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Sonstiges/2021_aws_Leistungsbericht_2021.pdf

3.7.2 Entwicklung von Indikatoren



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

Mittelherkunft (öffentliche Mittel und Drittmittel, ohne Beiträge von Unternehmen)	2020 in 1.000 €	2021 in 1.000 €
Bundesmittel	19.254	18.496
davon Grundbudget (BMDW)	11.612	11.362
davon NFTE und Ö-Fonds	7.642	7.134
Sonstige Mittel (inkl. eingeworbener Drittmittel)	132	20
Gesamtes Förderungsbudget	19.387	18.516

Anm.: Budgetdaten für 2021 entsprechen dem maximalen Budgetrahmen, da Abrechnungsdaten noch nicht verfügbar sind.

Quelle: CDG.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Befragungen der (potenziellen) Antragstellenden und der geförderten Personen

Befragungen der geförderten CD-Labors/JR-Zentren werden im Rahmen der Programmevaluierungen durchgeführt (z.B. Alt, et al. (2017): Kombinierte Programmevaluierung der Christian Doppler Labors und Josef Ressel Zentren 2016).

Evaluierungen von Förderungsprogrammen, Wirkungsanalysen

Eine 2021 durchgeführte Analyse (*SciVal* basierend auf *Scopus* (>50 Millionen Publikationen) und den Daten von fünf der weltweit größten Patentämter) bescheinigt, dass die Publikationen aus den CDG Forschungseinheiten internationale Höchstwerte bei der Patentrelevanz (von 1.000 Publikationen werden 265 in Patenten zitiert) und bei der Anzahl an gemeinsamen Publikationen von Wissenschaft und Wirtschaft aufweisen. Auch werden rund 40 % der Publikationen in den Top 10 % Journals der jeweiligen Fachdisziplin veröffentlicht.

Die Wirkung der Förderungsprogramme der CDG werden im Rahmen umfassender Programmevaluierungen analysiert [z.B. Alt et al. (2017)].

Evaluierungs- bzw. Qualitätssicherungskonzept; Institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

Der Senat der CDG sichert die wissenschaftliche Qualität auf Basis eines mehrstufigen, internationalen Peer Review Verfahrens bei der Förderentscheidung und von Zwischenevaluierungen während der Laufzeit der CDG Forschungseinheiten.

Zur institutionellen Qualitätssicherung verfügt die CDG über ein Internes Kontrollsystem (IKS), ein Datenschutzhandbuch und eine Compliance Richtlinie. Damit werden die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit sämtlicher betrieblicher Abläufe und die Einhaltung der vorgeschriebenen Geschäftsrichtlinien und gesetzlichen Vorschriften sichergestellt.

Die Geschäftstätigkeit der CDG wird außerdem regelmäßig durch unabhängige externe Institutionen geprüft. Die CDG ist Mitglied der Österreichischen Agentur für wissenschaftliche Integrität (ÖAWI) und der *Austrian Platform for Research and Technology Policy Evaluation* (fteval).



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Personal Geschäftsstelle	Köpfe									
	gesamt		weiblich				männlich			
	2020	2021	2020		2021		2020		2021	
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Assistenz	5	5	4	80	4	80	1	20	1	20
Expertinnen und Experten	10	11	7	70	6	55	3	30	5	45
Führungsebene	3	3	2	67	2	67	1	33	1	33
Summe	18	19	13	72	12	63	5	28	7	37

Personal Geschäftsstelle	VZÄ (gerundet)									
	gesamt		weiblich				männlich			
	2020	2021	2020		2021		2020		2021	
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Assistenz	3	3	3	100	3	100	0	0	0	0
Expertinnen und Experten	8	9	4	51	5	56	4	49	4	44
Führungsebene	3	3	2	66	2	67	1	34	1	33
Summe	14	15	9	64	10	67	5	36	5	33

Quelle: CDG.

Die Personalentwicklung der CDG unterliegt einem kontinuierlichen Prozess, mit Weiterbildungsprogrammen, die für die Entwicklung der Organisation wichtig sind (z.B. Digitalisierung, DSGVO, Compliance Schulungen), und für die jeweilige Funktion definiert als auch individuell an die Person angepasst werden.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Beteiligungen	2020	2021
Beteiligte Unternehmen	189	189
davon KMU	38	42
Universitäten	14	14
Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	1	1
Fachhochschulen	10	9
Ausländische Universitäten	0	2

Quelle: CDG.

Bearbeitungszeit (Time to contract) und Beratungen	2020	2021
Bearbeitungszeit für Anträge ohne Überarbeitung in Tagen	197	202
Bearbeitungszeit für Anträge mit Überarbeitung in Tagen	349	312
Anzahl der Beratungen für (potenzielle) Förderungswerber	31	49

Quelle: CDG.

Geförderte Personen	2020	2021
Gesamt	1.161	1.194
davon Frauen	428	470
davon Männer	733	724
Anteil Frauen an den geförderten Personen	37 %	39 %

Quelle: CDG..

Anzahl wissenschaftlicher Publikationen aus den geförderten Projekten	2020	2021	Zielwert 2023
Monografien und Editionen	1	2	
Artikel/Beiträge in wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammelbänden und Proceedings	647	748	
Insgesamt	648	750	
Publikationen pro öffentlicher Fördermillion	33,7	40,5	30>*

* Der Zielwert 2023 liegt unter dem aktuellen Wert 2021. Der Grund ist, dass sowohl Qualität als auch die Anzahl der Publikationen auf aktuell sehr hohem Niveau liegen (40 % der Publikationen in den Top 10 % Journals). Eine rein quantitative Steigerung würde über die Qualität nichts aussagen. Es sind auch verzögerte Auswirkungen von COVID-19 denkbar.

Quelle: CDG.

Patente und Erfindungsmeldungen	2020	2021
Angemeldete Patente	k.A.	k.A.
Erteilte Patente	17	9
Erfindungsmeldungen an die Universität/Fachhochschule/Forschungseinrichtung	28	33

Quelle: CDG.



Indikator 5: Internationalisierung

	2020		2021	
	Anzahl	in %	Anzahl	in %
Projekte mit internationalen Partnern	46	43	45	44
Beteiligte Unternehmen mit Sitz im Ausland	55	29	50	26

Quelle: CDG.

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. Rund 45 % der Publikationen aus den geförderten Forschungseinheiten entstehen in internationaler Zusammenarbeit.



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

	2020	2021
Förderungsvolumen gesamt in 1.000 €	36.824	35.863
davon Kooperation Wissenschaft/Wirtschaft	36.824	35.863
Anteil in %	100 %	100 %

Quelle: CDG. Anm.: Budgetdaten für 2021 entsprechen dem maximalen Budgetrahmen, da Abrechnungsdaten noch nicht verfügbar sind



Indikator 7: Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft

Die Eröffnungen von CD-Labors und JR-Zentren wurden für Vernetzung und Öffentlichkeitsarbeit genutzt. Dabei wird eng mit den PR-Abteilungen der jeweiligen Universitäten bzw. Fachhochschulen zusammengearbeitet.

Erfolgsgeschichten aus Sicht der Unternehmenspartner werden in enger Zusammenarbeit mit den jeweiligen Unternehmen erarbeitet und verbreitet.

Insgesamt werden die Forschungsthemen der CDG in rund 250 Berichten in Printmedien jährlich aufgegriffen. Zusätzlich werden die Aktivitäten der CDG in zahlreichen Social Media Beiträgen einem breiten Publikum zugänglich gemacht.

Seit 2020 wird jährlich der CDG-Preis für Forschung und Innovation publikumswirksam vergeben.

Die CDG ist Mitglied im Verein *Open Science* und bei Uni.PR.



Indikator 8: Gender und Gleichstellungsförderung

	2020		2021		Zielwert 2023
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anteil
Geförderte Projekte					
Frauen in CD-Labors und JR-Zentren	428	37 %	466	40 %	>35 %**
Leiterinnen CD-Labors und JR-Zentren	17	15 %	17	16 %	
Bewertungsgremien und Begutachtungen					
Frauen in ständigen Bewertungsgremien und Beiräten	13	30 %	12	27 %	
Begutachtungen, die von Frauen getätigt werden	10	12 %	13	16 %	

* Vorläufige, noch nicht endgeprüfte Daten. Nachmeldungen seitens der Förderungsnehmer sind noch möglich.

** Der Zielwert 2023 liegt unter dem aktuellen Wert 2021. Die Gründe dafür sind, dass trotz Frauenförderungsprogrammen je nach Themengebiet der Frauenanteil sehr unterschiedlich ist (z.B. *Life Sciences* vs. Werkstoffwissenschaften) und die themenoffene Programmgestaltung zu einer natürlichen Schwankung in der Anzahl an CD-Labors bzw. JR-Zentren je Themengebiet führt. Der Gesamtfrauenanteil unterliegt daher Schwankungen.

Quelle: CDG

3.7.3 Neue Initiativen und Instrumente 2021 und Ausblick auf die nächsten Jahre

Neue Instrumente und Highlights 2021

Der CDG Preis für Forschung und Innovation wurde 2021 an Prof. Stefan Pirker von der Universität Linz (JKU) für die Erforschung partikulärer Strömungen vergeben. Neben den Unternehmenspartnern, für die die Umsetzung der Forschungsergebnisse wesentliche Effizienzsteigerungen der Produktion ermöglicht, werden die Methoden, die als *open-source* Programme verfügbar sind, von dutzenden Unis und Forschungszentren benutzt. Die NASA untersucht damit die Fortbewegung des Marsroboters *Curiosity*, in Florida werden Geschiebeströmungen im Meer berechnet und die Modelle aus dem CD-Labor lassen sich für die Berechnung der ausgeatmeten Aerosole und damit zur Modellierung der Virusverbreitung bei sich bewegenden Fußgängerströmen anwenden.

Insgesamt beschäftigten sich 2021 rund 20 CDG Forschungseinheiten mit Fragestellungen aus den Bereichen Digitalisierung und *Life Sciences*, die entweder helfen, die COVID-19-Krise direkt zu bewältigen oder ähnliche Krisen zukünftig zu vermeiden oder besser bewältigbar zu machen.

Ausblick auf die nächsten Jahre

Insgesamt erfreut sich das CDG-Modell sowohl bei Wissenschaft als auch Wirtschaft einer ungebrochen hohen Beliebtheit, die – eine zeitnahe und ausreichende Bereitstellung von Mitteln durch den Fonds Zukunft Österreich vorausgesetzt – ein weiteres Wachstum der Anzahl an Forschungseinheiten für die nächsten Jahre zu prognostizieren erlaubt.²⁹⁴

²⁹⁴ Weitere Zahlen, Daten und Fakten finden sich unter: <https://www.cdg.ac.at/ueber-uns/zahlen-daten-fakten>

3.8 Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)

3.8.1 Profil und Kennzahlen

Der Wissenschaftsfonds FWF ist Österreichs führende Organisation zur themenoffenen Förderung der Grundlagenforschung sowie der künstlerisch-wissenschaftlichen Forschung. In einem selektiven, internationalen Peer-Review-Verfahren fördert der FWF jene Forschenden und Ideen, die aufgrund ihrer wissenschaftlichen Qualität wegweisend sind. Die gewonnenen Erkenntnisse stärken Österreich als Forschungs-nation und legen eine breite Basis, um zukünftigen gesellschaftlichen Herausforderungen besser begegnen zu können.

Über den FWF vergebene Investitionen in die Grundlagenforschung sind effizient und entfalten eine große Hebelwirkung im Wissens- und Innovationssektor. Eine stark aufgestellte Grundlagenforschung zieht die talentiertesten Köpfe und damit Know-how an. Das stärkt die Wirtschaftskraft in Österreich nachhaltig.

Zentrale Kennzahlen 2020 und 2021

	2020	2021
Förderungsbudget gesamt in 1.000 €	255.479	270.017
davon neue oder verlängerte Projekte („Neubewilligungssumme“)	243.618	256.078
Anzahl bewilligte Forschungsprojekte	708	732
Anzahl der über FWF-Mittel finanzierten Personen	4.343	4.458

Personal FWF Geschäftsstelle	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	36	91	127	36	102	138
VZÄ (gerundet)	33	76	108	32	87	119

Quelle: FWF.

3.8.2 Entwicklung von Indikatoren



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

Mittelherkunft	2020 in 1.000 €	2021 in 1.000 €
Bundesmittel	253.503	265.222
davon Grundbudget (BMBWF)	222.831	234.022
davon NFTE und Ö-Fonds	30.671	31.200
Bundesländer	923	2.251
EU	7	1.152
Sonstige (inkl. eingeworbener Drittmittel)	1.046	1.392
Gesamt	255.479	270.017

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)²⁹⁵.

Kontinuierlich erfolgen Befragungen der Projektleiterinnen und Projektleiter im Rahmen der Projektendberichte zur Bewertung verschiedener Aspekte der Antragstellung, Projektabwicklung und Betreuung durch den FWF²⁹⁶.

Evaluierungen von Förderungsprogrammen, Wirkungsanalysen

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 und freizugänglich publiziert.

Die Programmevaluierungen stellen die zentralen Wirkungsanalysen dar. Darüber hinaus erfolgen programmübergreifende Wirkungsanalysen in einem Rhythmus von etwa zehn Jahren, die von internationalen Institutionen durchgeführt werden.

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, die erforderlichen Ressourcen sichergestellt und eine wiederkehrende Managementbewertung des IQS zu dessen Eignung, Angemessenheit und Wirksamkeit wird 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 erfolgen unter Beachtung der Erfüllung der Anforderungen aus dem Forschungs- und Technologieförderungsgesetz sowie dem Bundes *Public Corporate Governance* Kodex.

²⁹⁵ Vgl. Neufeld (2014).

²⁹⁶ Siehe „Endberichtsumfrage: Vom Antrag bis zum Endbericht – Feedback an den FWF“, <https://www.fwf.ac.at/de/forschungsfoerderung/entscheidung-evaluation/endberichtsumfrage>



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Personal Geschäftsstelle	Köpfe									
	gesamt		weiblich				männlich			
	2020	2021	2020		2021		2020		2021	
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Assistenz	67	74	53	79	58	78	14	21	16	22
Expertinnen und Experten	47	49	31	66	36	73	16	34	13	27
Führungsebene	13	15	7	54	8	53	6	46	7	47
Summe	127	138	91	72	102	74	36	28	36	26

Personal Geschäftsstelle	VZÄ (gerundet)									
	gesamt		weiblich				männlich			
	2020	2021	2020		2021		2020		2021	
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Assistenz	53	59	42	79	47	79	11	21	12	21
Expertinnen und Experten	42	45	27	63	32	71	16	37	13	29
Führungsebene	13	15	7	54	8	52	6	46	7	48
Summe	108	119	76	70	87	73	33	30	32	27

Quelle: FWF.

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. In den Jahren 2020 und 2021 wurden pandemiebedingt die meisten Personalentwicklungsmaßnahmen virtuell durchgeführt, es ergab sich dadurch eine leichte Senkung der entsprechenden Kosten.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Geförderte Projekte (Neubewilligungen)	2020		2021	
	Anzahl	1.000 €	Anzahl	1.000 €
Gesamt	708	243.619	732	256.078
davon Universitäten*	599	209.224	605	215.431
davon Fachhochschulen	11	3.618	8	4.261
davon außeruniversitäre Forschungsstätten**	98	30.777	119	36.386

* inklusive Privatuniversitäten

** beinhalten Forschungsstätten im Ausland.

Quelle: FWF.

Geförderte Personen	2020	2021
Gesamt	819	850
davon Frauen	280	304
davon Männer	539	546
davon Divers	-	-

Quelle: FWF.

Bearbeitungszeit (<i>Time to contract</i>)* und Beratungen	2020	2021
Bearbeitungszeit Programm Einzelprojekte in Tagen	157	176
Bearbeitungszeit Internationale Mobilität (Programme Schrödinger und Meitner) in Tagen	126	139
Anzahl der Beratungsveranstaltungen für (potenzielle) Förderungswerberinnen und -werber		
Gesamt	45	47
davon Coaching-Workshops	4	3
davon Informationsveranstaltungen	23	44
davon Proposers' Days	18	0

* Zeitraum zwischen Einlangen des Antrags im FWF bis zur Förderungsentscheidung. Bis zur Ausstellung des Förderungsvertrages dauert es in der Regel danach nur wenige Tage.

Quelle: FWF.

Wissenschaftliche Publikationen aus den geförderten Projekten*	2020	2021	Zielwert 2023
Monografien und Editionen	52	101	
Artikel/Beiträge in wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammelbänden und Proceedings	4.756	5.634	
davon in WoS oder Scopus gelistet	k.A.	k.A.	
Insgesamt	4.808	5.735	>5.000
Publikationen pro öffentlicher Fördermillion	18,8	21,2	

* Angaben aus Projektendberichten, die in dem jeweiligen Jahr eingelangt sind.

Quelle: FWF.

Patente und Erfindungsmeldungen*	2020	2021
Angemeldete Patente	k.A.	k.A.
Erteilte Patente	8	11
Erfindungsmeldungen an die Universität/Fachhochschule/Forschungseinrichtung	k.A.	k.A.

* Angaben aus Projektendberichten, die in dem jeweiligen Jahr eingelangt sind.

Quelle: FWF.



Indikator 5: Internationalisierung

	2020		2021		Zielwerte 2023
	Anzahl	in %	Anzahl	in %	in %
Projekte mit internationalen Partnern	1.871	75	1.918	74	>74
Beteiligte Personen mit Sitz im Ausland	7.992	53	6.764	48	

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):

		2020	2021
Innerhalb Europas	Multilateral	• 10 ERA-Net Beteiligungen • Kooperation im DACH-Raum (Deutschland, Österreich, Schweiz) • CEUS – Central European Science Partnership (Österreich, Polen, Slowenien, Tschechische Republik)	• 9 ERA-Net Beteiligungen • Weave* (Belgien, Deutschland, Luxemburg, Polen, Schweiz, Slowenien, Tschechische Republik) • European Biodiversity Partnership „Biodiversa+“ • Water4All
	Bilateral	• Belgien / Flandern • Deutschland • Frankreich • Italien /Südtirol • Luxemburg • Polen • Russland • Schweiz • Slowenien • Tschechische Republik • Ungarn	• Frankreich • Italien /Südtirol • Russland • Ungarn
Außerhalb Europas	Multilateral	• Belmont Forum	• Belmont Forum
	Bilateral	• China • Indien • Israel • Japan • Südkorea • Taiwan • USA	• China • Indien • Israel • Japan • Südkorea • Taiwan • USA

* Weave ist ein Netzwerk von europäischen Forschungsförderungsorganisationen, welches die gemeinsame Förderung von internationalen Forschungsprojekten zum Ziel hat.

Quelle: FWF.

Der FWF ist in verschiedene internationale Netzwerke und Aktivitäten eingebunden, teilweise mit federführender Rolle. Vorrangig zu nennen sind:

- *Science Europe* (scienceeurope.org)
 - *High level policy network on cross-border collaboration*
 - *Task Force Weave*
 - *Task Force Monitoring Cross-Border Collaboration*
 - *Working Group on Open Science*
 - *Working Group on Research Culture*
- *Global Research Council* (globalresearchcouncil.org)
- *ERC Programme Committee (National Expert)*
- *Twinning Project Shota Rustaveli National Science Foundation of Georgia*
- *Research on Research Institute* (researchonresearch.org)
- Kooperation mit ETH Zürich zur Analyse des FWF-Entscheidungsverfahrens
- *GRANteD* (granted-project.eu)
- *Research Integrity* (sops4ri.eu)
- *cOAlition S* (coalition-s.org)
- *OA2020* (oa2020.org)
- *OECD: National Experts on Science and Technology Indicators*



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

Förderungsprogramme im Bereich Wissens- und Technologietransfer	2020		2021	
	Projekte	Bewilligungssumme in 1.000 €	Projekte	Bewilligungssumme in 1.000 €
Programm Klinische Forschung (KLIF)*	16	5.506	18	5.964
Weiss-Preis	1	296	3	399
Netidee SCIENCE	1	396	1	246
Projekte der Herzfelder-Stiftung	1	115	7	2.565
Ersatzmethoden für Tierversuche	-	-	6	1.553
ASMET Forschungspreis	1	369	-	-
Programm zur Quantenforschung und -technologie (QFTE)	2	604	-	-

	2020		2021	
	Bewilligungen in 1.000 €	Anteil an allen Bewilligungen (%)	Bewilligungen in 1.000 €	Anteil an allen Bewilligungen (%)
Alle Förderungen der Kooperation Wissenschaft/Wirtschaft	7.287	3,0	10.728	4,2

* An den Ergebnissen der Projekte dürfen keine unmittelbaren Interessen von Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft bestehen. Kofinanziers ist es nicht gestattet, als Sponsoren im Sinn der ICH-GCP-Regeln aufzutreten.

Quelle: FWF.



Indikator 7: Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft

Der Wissenschaftsfonds FWF fördert die Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft auf mehreren Ebenen: einerseits auf Ebene seines Programmportfolios mit spezifischen Förderangeboten, die es Forschenden ermöglichen, den Dialog mit der Gesellschaft auszubauen. Dazu zählen das „Wissenschaftskommunikationsprogramm“, das Förderprogramm „*Top Citizen Science*“ sowie das transdisziplinäre #ConnectingMinds-Programm. Andererseits setzt der FWF als Institution zahlreiche Kommunikations- und Dialogmaßnahmen zur Kommunikation des Impacts der Grundlagenforschung. So organisierte der FWF 2021 in regelmäßigen Abständen mit Kooperationspartnern die bundesweite Dialogserie „Am Puls“ zu gesellschaftlich relevanten Forschungsthemen. Das Online-Magazin scilog.fwf.ac.at bereitet mit Hintergrundberichten, Interviews, Podcasts und Videos neueste Forschungserkenntnisse in niederschwelliger Art und Weise auf und stellt Österreichs führende Forschende der Öffentlichkeit vor. Darüber hinaus kooperierte der FWF auch 2021 im Bereich der Wissenschaftskommunikation mit anderen Akteuren aus der Wissenschaft wie beispielsweise der Online-Kampagne uninteressant.at der uniko-Universitätenkonferenz.



Indikator 8: Gender und Gleichstellungsförderung

	2020		2021		Zielwert 2023
	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anteil in %
Frauen in geförderten Projekten					
Projektmitarbeiterinnen	2.034	47	2.099	47	
Projektleiterinnen	232	33	248	34	>33
Frauen in Gremien					
Präsidium	3	60	3	60	
Aufsichtsrat	8	80	8	80	
Delegiertenversammlung	22	38	24	41	
Kuratorium	25	39	28	44	
Strategic Advisory Board	4	50	4	50	
Frauen in Programm Jurys					
Jury START-Programm und Wittgenstein-Preis	5	42	5	38	
Jury Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK)	3	50	3	50	
Jury Wissenschaftskommunikations-Programm	3	50	3	50	
Jury doc.funds Programm	7	50	7	50	
Jury Zukunftskollegs	4	44	4	40	
Jury 1000-Ideen-Programm	9	45	6	33	
Begutachtungen, die von Frauen getätigt werden	1.251	26	1.586	28	
Differenz Bewilligungsquote Frauen vs. Männer	-2,2 %-Punkte		-1,3 %-Punkte		+/-2,0 %-Punkte

Quelle: FWF.

Programme/Initiativen mit Gender oder Gleichstellung als Förderungskriterium:

Bis auf wenige Ausnahmen ist in allen Programmen bei der Projektbeschreibung verpflichtend auf geschlechts- und genderrelevante Aspekte einzugehen (Auszug aus den Antragsrichtlinien): „Alle potenziellen geschlechts- und genderrelevanten Komponenten im geplanten Projekt: Wie werden diese in den Forschungsansatz integriert?“ Auf diesen Themenkomplex ist in der Projektbeschreibung in jedem Fall in einem eigenen Abschnitt kurz einzugehen – auch wenn nach Meinung der Antragstellenden das Projekt keine derartigen Komponenten enthält. Vereinzelt Ausnahmen betreffen u.a. den Wittgenstein-Preis, da hier keine Projektbeschreibungen eingereicht werden, sondern Nominierungen durch Dritte erfolgen. Bei Forschungsgruppen und Spezialforschungsbereichen ist die Teamzusammensetzung ein Förderkriterium.

3.8.3 Neue Initiativen und Instrumente 2021 und Ausblick

Der Abschluss der dreijährigen Finanzierungsvereinbarung bis 2023 bringt für den FWF erstmals mehrjährige Planungssicherheit. Insgesamt 806 Mio. € für zukunftsweisende Grundlagenforschung bedeuten einen Zuwachs im Förderbudget von 27 % gegenüber den letzten drei Jahren.

Mit dem Start der Exzellenzinitiative „excellent=austria“ als integraler Bestandteil der Finanzierungsvereinbarung schlug der FWF 2021 gemeinsam mit dem BMBWF ein neues Kapitel der Forschungsförderung auf. Österreichs Forschungsstätten konnten Anträge in noch nie dagewesener Größenordnung im Rahmen der ersten Fördereschiene „Clusters of Excellence“ einreichen. Ende 2021 waren 35 Konsortien im Bewilligungsverfahren, erste Cluster werden 2023 starten. Für 2022 ist der Ausschreibungsbeginn der zweiten Fördereschiene „Emerging Fields“ geplant.

Auch im Rahmen der Finanzierungsvereinbarung können seit April 2021 hoch qualifizierte *Postdocs* mit dem ESPRIT-Programm ein verbessertes Angebot zur Förderung ihrer wissenschaftlichen Karriere in Anspruch nehmen. ESPRIT löste die Programme Meitner und Firnberg ab und bietet ein höheres Förderbudget, längere Projektlaufzeiten sowie laufende Einreichungen. Besonderes Augenmerk legt der FWF dabei auch auf das Ziel der Frauenförderung.

Auf Initiative des BMBWF investiert Österreich mit Mitteln des EU-Aufbau- und Resilienzplans „*Next-GenerationEU*“ 107 Mio. € in den Ausbau der Quantenforschung und -technologien. Die Förderinitiative „*Quantum Austria*“ umfasst den Zeitraum 2021–2026, in der Umsetzung arbeiten der FWF und die FFG eng zusammen. Für den FWF stehen rund 32 Mio. € für die Gesamtlaufzeit zur Verfügung.²⁹⁷

3.9 OeAD-GmbH

3.9.1 Profil und Eckdaten

Die OeAD-GmbH wurde mit 1. Jänner 2021 zur *Agentur für Bildung und Internationalisierung, Austria's Agency for Education and Internationalisation*. Die neue Namensgebung ist mit der Erweiterung des Aufgabenbereichs in den Schul- und Bildungsbereich begründet. Neben dem Kernauftrag der Unterstützung der Internationalisierung der Bildungsinstitutionen durch Mobilitäts- und Projektförderung, unterstützt und initiiert der OeAD auch Innovationen in Bildung, Lehre und Forschung durch gezielte Interventionen.

Die OeAD Zentrale befindet sich in Wien, es gibt darüber hinaus sieben Regionalbüros an österreichischen Hochschulstandorten, fünf Kooperationsbüros in Ost- und Südosteuropa mit Bildungsschwerpunkt, sowie Kooperationsbüros in Lemberg und Shanghai mit Wissenschaftsschwerpunkt. Eine Tochtergesellschaft des OeAD, 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 2020 und 2021

	2020			2021		
Förderungsbudget gesamt, Auszahlungen in 1.000 €	50.548			53.725		
Anzahl der angestellten Mitarbeitenden	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (= Köpfe)	75	194	269	83	221	304
VZÄ (gerundet)	59	154	213	62	186	248

Quelle: OeAD-GmbH.

Die Steigerung bei den zentralen Kennzahlen im Jahr 2021 ist vorwiegend mit der Integration des Jugendteils von *Erasmus+* und der Übernahme der Projektabwicklung „*Digitales Lernen*“, welches Teil des 8-Punktplans der österreichischen Bundesregierung zur Digitalisierung ist, begründet.

²⁹⁷ Für weitere Informationen siehe FWF Jahresbericht 2021: https://www.fwf.ac.at/fileadmin/files/Dokumente/Ueber_den_FWF/Publikationen/FWF-Jahresberichte/fwf-jahresbericht-2021.pdf

3.9.2 Indikatoren für 2020 und 2021

Bei den Bundesmitteln BMBWF handelt es sich um jene forschungsrelevanten Aktivitäten, die aus der Untergliederung 31 (UG) Globalbudget 31.03 (GB) des Bundeshaushalts finanziert sind. Dies umfasst vorwiegend *incoming* und *outgoing* Stipendienprogramme, die Aktionen mit unseren Nachbarländern Ungarn, Tschechien und Slowakei, das Lektoratsprogramm, die Wissenschaftlich-Technische-Zusammenarbeit, Internationale Forschungs Kooperation und Maßnahmen zur Internationalisierung, die Unterstützung der Universitätsnetzwerke mit Südostasien, China und afrikanischen Ländern sowie – neu hinzugekommen – die Programme Kinder- und Jugenduniversitäten und *Sparkling Science*.



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

	2020 in 1.000 €	2021 in 1.000 €
Gesamte forschungsrelevante Förderungen (sämtliche Erträge, die für Forschung relevant sind aus Bundesmitteln und Drittmitteln)	11.774	14.339
davon Bundesmittel BMBWF (Bewilligungen)	10.374	12.860
davon sonstige Bundesmittel (Austr. Development Agency; Auszahlungen)	800	632
davon sonstige (Drittmittel z.B. Indonesien, Pakistan; Auszahlungen)	600	847

Quelle: OeAD-GmbH.

Begründung für die Erhöhung: In der erstmals zwischen BMBWF und OeAD für die Jahre 2021–2023 abgeschlossenen Finanzierungsvereinbarung wurden die Förderungsmittel erhöht und das Programm Kinder- und Jugenduniversitäten neu aufgenommen.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Befragungen der (potenziellen) Antragstellenden und der geförderten Personen

Die Stipendiatinnen und Stipendiaten werden regelmäßig zur Umsetzung ihres Studien- bzw. Forschungsvorhabens und den OeAD-Serviceleistungen befragt. Diese Befragungen geben u.a. Aufschluss über die Zufriedenheit mit der Programmabwicklung durch den OeAD. Die Ergebnisse dieser Befragungen weisen auf einer vierteiligen Skala (1: sehr gut; 4: nicht zufriedenstellend) für die einzelnen Programmen Werte zwischen 1,1 und 1,5 bei der Gesamtzufriedenheit auf.

Evaluierungen von Förderungsprogrammen, Wirkungsanalysen

Es liegen die Ergebnisse der vom BMBWF in Auftrag gegebenen Evaluierung (Ecker et al., 2022) vor. Der Mehrwert dieser Programme wird in der Evaluierung insbesondere für die Bereiche „große Flexibilität“ der Programme, Bedeutung für die weitere akademische Karriere, Aktivitäten zur Nachbetreuung, Kompetenzgewinn und die von vielen Geförderten eingenommene Rolle als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren bestätigt.

Evaluierungs- bzw. Qualitätssicherungskonzept; Institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

Das Qualitätsmanagementsystem der OeAD-GmbH ist seit mehr als 15 Jahren gemäß ISO 9001 zertifiziert. Die Einhaltung der Anforderungen des Qualitätsmanagementsystems wird durch jährliche interne und externe Audits, zuletzt am 1. und 2.12.2021 durch ein Rezertifizierungsaudit des TÜV-Nord, überwacht.



Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung

Der angegebene Personalstand bezieht sich nur auf jene forschungsrelevanten Aktivitäten, die aus der Untergliederung 31 (UG) Globalbudget 31.03 (GB) des Bundeshaushalts finanziert sind.

Personal Geschäftsstelle	Köpfe									
	gesamt		weiblich				männlich			
	2020	2021	2020		2021		2020		2021	
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Assistenz	4	6	4	100	6	100	0	0	0	0
Expertinnen und Experten	28	31	23	82	27	87	5	18	4	13
Führungsebene	3	3	2	67	2	67	1	33	1	33
Summe	35	40	29		35		6		5	

Personal Geschäftsstelle	VZÄ (gerundet)									
	gesamt		weiblich				männlich			
	2020	2021	2020		2021		2020		2021	
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Assistenz	3	4	3	100	4	100	0	0	0	0
Expertinnen und Experten	20	24	16	82	22	91	4	18	2	9
Führungsebene	2	2	2	87	2	91	0	13	0	9
Summe	25	30	21		28		4		2	

Quelle: OeAD-GmbH.

Der Anstieg des ausgewiesenen Personals ist vorwiegend auf die Übernahme der neuen Programme Kinder- und Jugenduniversitäten und *Sparkling Science* zurückzuführen.

Auch im Jahr 2021 arbeiteten aufgrund der COVID-Pandemie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu überwiegenden Teilen im Homeoffice. Im Herbst 2021, als die COVID-Pandemie dies in einem beschränkten Ausmaß erlaubte, wurden Maßnahmen zum *reboarding* und der Eingliederung von neuen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern durchgeführt.

Das umfangreiche Weiterbildungsangebot des OeAD mit Schwerpunkt im Bereich der Planung und Durchführung von online- und hybriden Veranstaltungen wurde plangemäß durchgeführt, wobei der überwiegende Teil der Maßnahmen in einem online-Format abgewickelt wurde.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Es werden hier nur jene Projekte und Personen ausgewiesen, die aus der Untergliederung 31 (UG) Globalbudget 31.03 (GB) des Bundeshaushalts finanziert sind.

	2020		2021		Zielwerte 2023	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Geförderte Projekte	629		415		650	
davon in Universitäten	449	71 %	266	64 %	450	69 %
davon in Fachhochschulen	21	3 %	19	5 %	20	3 %
davon in sonstigen Einrichtungen	159	25 %	130	31 %	180	28 %
Geförderte Personen	1.298		1.604		2.000	
davon Männer	558	43 %	773	48 %	1.000	50 %
davon Frauen	740	57 %	831	52 %	1.000	50 %

Quelle: OeAD-GmbH.

Im Jahr 2021 kam es COVID-19-bedingt bei der Anzahl der geförderten Projekte, in welchen zu einem größeren Teil die internationale Mobilität unterstützt wird, zu einem deutlichen Rückgang. Hingegen sind die geförderten Personen aufgrund eines starken Anstiegs an Mobilitäten ab dem Wintersemester 2021/22 um fast 25 % im Vergleich zum Jahr 2020, das besonders stark von der COVID-19-Pandemie betroffen war, gestiegen.

Bearbeitungszeit (<i>Time to contract</i>) und Beratungen	2020	2021	Zielwerte 2023
Bearbeitungszeit (<i>Time to contract</i>) in Tagen*	90 bis 180	90 bis 180	
Beantwortung von Anfragen	5.000	5.300	5.000
Fremdenrechtliche Beratungen	1.800	2.404	2.200

* Die durchschnittliche Bearbeitungsdauer ist definiert vom Ende der Bewerbungsfrist bis zur Vertragsunterzeichnung bzw. Ausstellung der Stipendienzuerkennung.

Quelle: OeAD-GmbH.

Der Anstieg der fremdenrechtlichen Beratungen um ein Drittel ist ebenfalls der COVID-19-Pandemie, welche die Einreise von Studierenden sowie Forschenden sehr aufwändig machte, geschuldet.



Indikator 5: Internationalisierung

Bei fast allen aus der Untergliederung 31 (UG) Globalbudget 31.03 (GB) des Bundeshaushalts finanzierten Programmen handelt es sich *per se* um Programme der Internationalisierung im Bereich Wissenschaft und Forschung. Dies betrifft sowohl die Mobilitätsprogramme (1.604 mobile Personen, die im Jahr 2021 in einem anderen Land studierten oder forschten) wie auch 415 Kooperationsprojekte, in welchen jeweils die internationale Zusammenarbeit im Vordergrund stand.

Der OeAD ist an der aus *Horizon 2020* finanzierten 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: Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft

Im Bereich *Public Science* werden unterschiedliche Maßnahmen zur schulischen und außerschulischen Förderung der Wissenschaftsvermittlung für Kinder und Jugendliche und zum Know-how Aufbau im Bereich *Citizen Science* gesetzt. Ziel ist es, Möglichkeiten der Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen, Schulen und der Gesellschaft zu schaffen.

Zum Ausbau des *Citizen-Science* Forschungsansatzes in der *Scientific Community* organisierte der OeAD verschiedenste Vernetzungsmöglichkeiten und Austauschforen.

Zur außerschulischen Wissenschaftsvermittlung trägt die Förderung von Aktivitäten der Kinder- und Jugenduniversitäten bei. Für Schulen wird u.a. die niederschwellige Initiative der *Young-Science* Botschafterinnen und Botschafter angeboten. Hier fanden im Jahr 2021 insgesamt 3 reale und 44 virtuelle Besuche sowie 8 thematische *Online-Workshops* von Forschenden an Schulen statt. Das Nachfolge-Forschungsförderprogramm *Sparkling Science* wurde 2021 zum ersten Mal ausgeschrieben. Insgesamt wurden 168 Pro-

jekte eingereicht, voraussichtlich können rund 30 Projekte (es stehen 9,5 Mio. € zur Verfügung) ab Herbst 2022 starten. Auch der seit 2015 jährlich stattfindende Forschungswettbewerb „Citizen Science Award“ (über 3.100 beteiligte Personen im Jahr 2021) trug wesentlich zur Wissenschaftsvermittlung bei.

Teilnehmende an folgenden Projekten	2020	2021	Zielwerte 2023
Kinder- und Jugenduniversitäten (geförderte Initiativen)	18	18	20
Sparkling Science (geförderte Partnerschaften zwischen Einrichtungen; Förderungen erst ab 2022)			115
Citizen Science Award (beteiligte Personen)	2.100	3.117	2.500

Quelle: OeAD-GmbH.



Indikator 8: Gender und Gleichstellungsförderung

	2020		2021		Zielwert 2023
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anteil
Geförderte Personen	1.298		1.604		
davon Männer	558	43 %	773	48 %	
davon Frauen	740	57 %	831	52 %	50 %
Frauen in Bewertungsgremien und Begutachtungen					
Jurys, Bewertungsgremien (ab 2021 erhoben)			19	46 %	
Begutachtungen (ab 2021 erhoben)			241	35 %	
Aufsichtsrat	5	42 %	5	42 %	
Strategiebeirat	3	38 %	3	38 %	
Gesamt	8	40 %	268	36 %	

Quelle: OeAD-GmbH.

3.9.3 Neue Initiativen und Instrumente 2021 und Ausblick

Neue Instrumente und Highlights 2021 und Ausblick

Die Programme des OeAD, insbesondere die Förderung der internationalen Mobilität und Kooperation, waren auch im Jahr 2021 von der COVID-Pandemie stark betroffen und konnten nur mit einer flexiblen Vorgangsweise bezüglich der Unterbrechung, Verschiebung oder Verlängerung von Forschungsaufenthalten und Projekten weitergeführt werden. Für das Wintersemester 2021/22 ist erstmals wieder ein Ansteigen der Mobilitätszahlen festzustellen, ein Trend, der im nächsten Studienjahr möglicherweise durch einen „Aufholprozess“ für nicht durchgeführte internationale Studien- und Forschungsaufenthalte verstärkt wird.

Mit dem Abschluss der Finanzierungsvereinbarung zwischen BMBWF und OeAD für den Zeitraum 2021 bis 2023 wurde – erstmals in der 60-jährigen Geschichte des OeAD – ein mehrjähriger inhaltlicher Planungshorizont sowie eine dreijährige finanzielle Absicherung vertraglich festgelegt. Die Finanzierungsvereinbarung enthält auch die neuen Programme Kinder- und Jugenduniversitäten sowie *Sparkling Science*, die insbesondere die Bereiche Wissenschaftskommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft abdecken und zu einer bedeutenden Ausweitung des Förderungsvolumens des OeAD beitragen. Bei APPEAR, dem Wissenschafts- und Forschungskoooperationsprogramm mit Entwicklungsländern, wurde 2021 der erste Auswahlprozess abgeschlossen, die ausgewählten Projekte sowie die Auszahlung der Förderungsmittel starten somit plangemäß im Jahr 2022.²⁹⁸

298 Weitere Informationen finden sich im OeAD-Jahresbericht 2021: <https://oead.at/de/der-oead/downloads>

3.10 Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG)

3.10.1 Profil und Eckdaten

Die FFG versteht sich als die zentrale Agentur für die Förderung von angewandter Forschung, Entwicklung, Innovation und Digitalisierung in Österreich. Sie ist Umsetzungspartnerin der Bundesregierung für ihre Strategien zur Stärkung des Forschungs- und Innovationsstandorts im globalen Wettbewerb und der damit abgestimmten spezifischen Strategien.

In dieser Kernfunktion bietet die FFG ein ausdifferenziertes Programmportfolio. Über die Förderung von FTI-Vorhaben und die Weiterentwicklung von Infrastrukturen und Institutionen hinausgehend adressiert die FFG auch den Aufbau von Humanpotenzial.

Neben der Umsetzung von Forschungs- und Innovationsprogrammen für BMK, BMDW, BMBWF, BMLRT ist die FFG Umsetzungspartnerin des Klima- und Energiefonds und der Mehrzahl der österreichischen Bundesländer.

Schließlich unterstützt die FFG Unternehmen und Forschungseinrichtungen bei der Teilnahme an internationalen Forschungs- und Technologiekooperationen und begutachtet Anträge zur Forschungsprämie.

Zentrale Kennzahlen für 2020 und 2021

FFG gesamt ohne Breitband	2020	2021
Anzahl Projekte	3.917	4.977
Beteiligungen	5.748	7.828
Akteure	3.479	4.884
Förderungen inkl. Haftungen in 1.000 €	572.411	737.679
Barwert in 1.000 €	461.948	640.131
Auszahlungen in 1.000 €	540.318	572.681

Personal	2020			2021		
	m	w	Gesamt	m	w	Gesamt
Personen (Köpfe)	142	215	357	158	213	371
VZÄ (gerundet)	135	188	323	145	186	332

Breitband	2020	2021
Anzahl Projekte	318	304
Barwert in 1.000 €	283.192	183.596
Auszahlungen in 1.000 €	122.599	108.394

Quelle: FFG.

3.10.2 Indikatoren für 2020 und 2021



Indikator 1: Finanzierung und Drittmittel

Mittelherkunft (ohne Beauftragungen, ohne Breitband) (öffentliche Mittel und Drittmittel, ohne Beiträge von Unternehmen)	Barwerte im Rahmen von vertraglichen Zusagen in 1.000 €	
	2020	2021
Eigentümerressorts	344.873	494.421
BMK	315.293	415.756
BMDW	29.580	78.664
BMBWF	549	1.507
BMLRT	14.723	12.564
NFTE und Ö-Fonds	35.081	49.248
Klima- und Energiefonds	42.054	57.121
Bundesländer	8.522	13.365
EU	11.699	7.811
Sonstige	4.447	4.095
Gesamt	461.948	640.131

Quelle: FFG.



Indikator 2: Qualitätssicherung und Evaluierungen

Befragungen der (potenziellen) Antragstellenden und der geförderten Personen

Laufende Befragungen der Antragstellenden und der Fördernehmerinnen und -nehmer:

- Jährliche telefonische Befragung zur Gesamtzufriedenheit aller Leistungen der FFG (Abläufe, Bekanntheit der Leistungen, Unterstützung der FFG bei den Dienstleistungen, neue Themen wie z.B. Unterstützungen in der COVID-19-Krise oder Nachhaltigkeit etc.)
- Zeitnahe online-Befragungen zur Zufriedenheit mit der Projektbetreuung, Antrags- oder Vertragserstellung mit Schwerpunktfragen zu Zufriedenheit mit der Applikation, Aufwand, Nachvollziehbarkeit der Anforderungen etc. und Analyse der Ergebnisse im Zuge des Prozessmanagements
- Bei Bedarf: Fokusgruppen bei Verbesserungsprojekten, um Kundinnen und Kunden gut einzubinden, vor allem wenn es um die Weiterentwicklung der Applikationen oder Abwicklungsprozesse geht
- Jederzeitige Möglichkeit, Vorschläge einzubringen

Evaluierungen von Förderungsprogrammen, Wirkungsanalysen

Die Förderungen der FFG werden regelmäßig Evaluierungen unterzogen, entsprechend dem im jeweiligen Programmdokument definierten Evaluierungsplan. Auftraggeber sind üblicherweise die jeweiligen Programmeigner. Im Eigenmittelbereich beauftragt die FFG selbst Evaluierungen (z.B. bei Förderangeboten, die aus Mitteln der NFTE bzw. des Österreich-Fonds finanziert werden).

Im Auftrag der FFG erfolgt jährlich, jeweils vier Jahre nach Abschluss der geförderten FTI-Projekte, eine Befragung der geförderten Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu Wirkungen der geförderten Projekte. Besonderer Fokus dabei liegt auf der wirtschaftlichen Verwertung der Projektergebnisse. Die Befragung deckt geförderte FTI-Projekte aus den verschiedenen Programmen und Bereichen ab. Die Ergebnisse werden regelmäßig veröffentlicht.

Evaluierungs- bzw. Qualitätssicherungskonzept; Institutionelle Qualitätssicherungsmaßnahmen

Die FFG arbeitet mit einem Prozessmanagementsystem das wesentliche und risikoorientierte Kontrollen vorsieht. Getragen und durchgeführt wird das gesamte System von Führungskräften und Mitarbeitenden. So wird sichergestellt, dass die Ziele erreicht, die Aufgaben transparent, effizient und von den Personen mit den definierten Funktionen erfüllt werden und ein sorgsamer Umgang mit den Mitteln gewährleistet ist. Wesentliche Eckpunkte sind die Funktionen für *Compliance Management* und Risikomanagement bzw. die kontinuierliche Durchführung von internen Audits. Eingebettet ist dies in ein konstantes Monitoring basierend auf Follow-up Prüfungen und Maßnahmen-Monitoring, um alle Prozesse neben dem kontinuierlichen Verbesserungsprozess weiter zu optimieren.

**Indikator 3: Humankapital und Qualifizierung**

Personal FFG	Köpfe									
	gesamt		weiblich				männlich			
	2020	2021	2020		2021		2020		2021	
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Assistenz	67	61	51	76	49	80	16	24 %	12	20
Expertinnen und Experten	245	261	142	58	141	54	103	42 %	120	46
3. Führungsebene (Teamleitung)	30	34	15	50	16	47	15	50 %	18	53
2. Führungsebene (Bereichsleitung)	13	13	6	46	6	46	7	54 %	7	54
1. Führungsebene (GF)	2	2	1	50	1	50	1	50 %	1	50
Summe	357	371	215	60	213	57	142	40 %	158	43

Personal FFG	VZÄ (gerundet)									
	gesamt		weiblich				männlich			
	2020	2021	2020		2021		2020		2021	
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Assistenz	57	53	45	79	42	80	12	21	10	20
Expertinnen und Experten	223	232	123	55	122	53	101	45	110	47
3. Führungsebene (Teamleitungen)	28	29	14	49	13	47	14	51	15	53
2. Führungsebene (Geschäftsfeldleitung)	13	16	6	45	7	44	7	55	9	56
1. Führungsebene (GF)	2	2	1	50	1	50	1	50	1	50
Summe	323	332	188	58	186	56	135	42	145	44

Quelle: FFG.

Folgende Personalentwicklungsmaßnahmen wurden in den Jahren 2020 und 2021 umgesetzt:

Im Jahr 2020 wurde das Gehaltsschema der FFG neu herausgegeben und begleitet durch spezifische Personalentwicklungsmaßnahmen eingeführt. Bei den Qualifizierungsmaßnahmen lag auch 2021 der Schwerpunkt auf dem Kompetenzaufbau in Hinblick auf Einführung und Handhabung neuer digitaler Technologien (z.B. digitale Tools in Meetings, Moderation von digitalen Meetings). Im Schulungsbereich wurde beginnend mit 2019 und noch verstärkt in den Jahren 2020/21 die Erstellung von eigenem *eLearning Content* etabliert. Damit können Schulungen intern zeiteffizient und qualitätsgesichert durchgeführt werden. Im Jahr 2021 lag der Schwerpunkt der Personalentwicklungsmaßnahmen darauf, Herausforderungen und Chancen des Digitalen Wandels (z.B. *Digital Leadership*, Arbeitswelten der Zukunft) proaktiv zu begegnen.



Indikator 4: Output, Innovation und Exzellenz

Projekte und Beteiligungen	2020		2021		Zielwerte 2023
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	
Geförderte Projekte	3.917		4.977		
Beteiligungen an Projekten insgesamt	5.748	100 %	7.828	100 %	
Unternehmen	3.282	57 %	4.888	63 %	
davon KMU	2.342	41 %	3.729	48 %	42 %
Forschungseinrichtungen	874	15 %	964	12 %	
Hochschulen	814	14 %	1.096	14 %	
Intermediäre und Sonstige	778	14 %	880	11 %	

Quelle: FFG.

Bearbeitungszeit (*Time to contract*), Medianwerte in Tagen

Förderungsangebot	2020	2021
FFG Gesamt	38	22
davon exemplarisch		
Bottom up Programme*	61	77
Kleinteilige Programme**	7	8
Forschungsprämie	40	38

* Umfasst alle Förderungsangebote, die im Rahmen des Basisprogrammdokuments umgesetzt werden: Basisprogramm klassisch, Early Stage, Impact Innovation;

** Umfasst im Wesentlichen die Praktika und den Innovationsscheck.

Quelle: FFG.

Anzahl der Beratungen für (potenzielle) Förderungswerber	2020	2021	Zielwerte 2023
Durch das FFG-Förderungsservice national	10.167	10.928	10.000 –11.000
Beratungen im Rahmen der EIP-Beauftragung	6.600	5.906	6.000

Quelle: FFG.

Patente und Lizenzen	2020	2021	Zielwerte 2023
Angemeldete Patente*	524	505	500–525
Erteilte Patente	k.A.	k.A.	
Lizenzverträge	k.A.	k.A.	

* Summe aus: Patentanmeldungen aus geförderten Projekten bis 4 Jahre nach Projektende (Wirkungsmonitoring 2021) plus Patentanmeldungen Anmeldungen aus im Jahr 2021 abgeschlossenen Patentschecks.

Quelle: FFG, KMU-Forschung Austria (Wirkungsmonitoring).



Indikator 5: Internationalisierung

	2020		2021	
	Anzahl	in %	Anzahl	in %
Projekte mit internationalen Partnern	263	12 %	256	10 %
Beteiligte Unternehmen mit Sitz im Ausland	68	3 %	209	4 %

Quelle: FFG.

	Zusagen	
	Barwert 2020 in 1.000 €	Barwert 2021 in 1.000 €
Artikel 185: Aal	3.702	3.674
Artikel 185: Eurostars	5.203	4.815
Eranet EU-Cofinanziert	2.326	904
Eranet nicht EU-Cofinanzier	11.985	5.663
Eureka	3.337	2.255
Joint Programming Initiatives	549	3.999
Joint Technology Initiatives	11.844	11.829
Sonstige Transnationale Projekte	4.259	1.000
Gesamt	43.205	34.139

Quelle: FFG.

FFG-Beteiligungen in H2020 und Horizon Europe

Säule	Instrument	Anzahl Projekte 2020	Anzahl Projekte 2021
Excellent Science	CSA		
Excellent Science	ERA-NET-Cofund		1
Industrial Leadership	CSA	1	
Industrial Leadership	ERA-NET-Cofund	1	
Industrial Leadership	H2021-EEN-SGA	1	
Industrial Leadership	LS-CSA	1	
Societal Challenges	CSA		
Societal Challenges	ERA-NET-Cofund		
Spreading Excellence and widening Participation	CSA		
Science with and for Society	CSA	1	
Gesamtergebnis		5	1

Quelle: FFG.

Zentrale Mitgliedschaften in internationalen Dachverbänden und Netzwerken, wichtige Maßnahmen zur Internationalisierung in den Jahren 2020 und 2021:

- Mitglied in Taftie, dem *European Network of Innovation Agencies*. 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)
- Partner im *Enterprise Europe Network*
- 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) Gründungsmitglied von ESPI (*European Space Policy Institute*) mit Sitz in Wien



Indikator 6: Wissens- und Technologietransfer

Förderungsprogramme* im Bereich Wissens- und Technologietransfer

TOP 12* nach Fördervolumen	2020		2021	
	Projekte	Barwert in 1.000 €	Projekte	Barwert in 1.000 €
COMET	5	16.676	17	94.562
BASIS	151	30.782	178	35.448
Energieforschung (e!MISSION)	31	27.457	42	36.340
Mobilität der Zukunft	43	25.358	44	26.304
Produktion der Zukunft	33	20.871	28	22.851
ENERGIE DER ZUKUNFT	24	9.245	73	26.071
BRIDGE	55	15.391	70	19.435
IKT der Zukunft	19	12.274	25	14.067
TAKE OFF	14	12.324	22	11.664
Leuchttürme eMobilität	5	7.985	12	12.284
KIRAS	19	8.656	17	7.124
Emergency-Call	19	14.411		

	2020		2021	
	Barwert in 1.000 €	Anteil am gesamten Barwert	Barwert in 1.000 €	Anteil am gesamten Barwert
Alle Förderungen der Kooperation Wissenschaft/Wirtschaft	233.929	52 %	349.432	55 %

* In der Mehrzahl der Programme der FFG wird Kooperation an der Schnittstelle Wissenschaft/Wirtschaft gefördert. Die angeführten Programme sind ein Ausschnitt, gereiht nach dem durchschnittlichen Förderungsvolumen der zwei letzten Berichtsjahre. Wichtig sind darüber hinaus auch Einstiegsformate wie der Innovationsscheck – (2021: 181 Innovationsschecks, 1.810 Tsd. €)

Quelle: FFG.



Indikator 7: Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft

Die Kommunikation und Interaktion mit der Gesellschaft werden vielfältig im Rahmen geförderter Projekte unterstützt. Zentrales Instrument dafür sind Innovationslabore: Exemplarisch seien folgende Aktivitäten angeführt. *Take Off*: Innovationslabor AirLabs (<https://www.ffg.at/airlabs-austria>) – Aufbau und Betrieb einer Drohnen-Testinfrastruktur

Mobilität der Zukunft: Systematische Einbindung von Nutzerinnen und Nutzern im Rahmen von fünf Mobilitätslaboren

Vorzeige Region Energie: *Green Energy Lab* führt umfassende Stakeholderprozesse durch, deren Ergebnisse konkreten Innovations- und Umsetzungsprojekten zur Verfügung gestellt werden. <https://greenenergylab.at/>

Smart Cities: LiLA4Green – Living Lab für die Realisierung von grün-blauen Infrastrukturmaßnahmen der Smart City Wien mit besonderem Augenmerk auf smarte Partizipation mit innovativen sozialwissenschaftlichen Methoden

Benefit: Mit der Ausschreibung zum Thema „Pflege und Betreuung zuhause“ wurden 2021 wiederum verschiedene Gruppe von Endanwenderinnen und Endanwendern in den Mittelpunkt gestellt <https://www.ffg.at/benefit/AS2021-Leitprojekt>.



Indikator 8: Gender und Gleichstellungsförderung

	2020		2021		Zielwerte 2023
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	
Frauen in geförderten Projekten					
VZÄ basierend auf geprüften Berichten	1.114	17,8 %	1.240	17,8 %	
Projektleiterinnen*	1.291	23 %	1.403	22 %	> 25 %
Frauen in Gremien und Juries					
FFG Aufsichtsrat	8	53 %	8	53 %	
Bridge Beirat	4	25 %	4	25 %	
Basisprogramme Beirat	7	32 %	8	36 %	
Begutachtungen, die von Frauen getätigt werden	1.728	33 %	1.914	35 %	

* Bezieht sich auf die Gesamtheit der Beteiligungen mit Personennennungen. Ist keine Projektleitungsfunktion hinterlegt, wird nach dem Geschlecht der technischen Ansprechperson ausgewertet.

Quelle: FFG.

Förderungen mit Gender oder Gleichstellung als Kriterium:

In fast allen von der FFG abgewickelten Programmen ist Gender in den Förderungskriterien verankert – dies bezieht sich sowohl auf die Zusammensetzung des Projektteams als auch auf die inhaltliche Ausrichtung des Projektes.

Förderprogramme mit besonderem Genderschwerpunkt:

- Förderschwerpunkt „Talente“ (BMK) fördert Chancengleichheit in Unternehmen und angewandter Forschung sowie wissenschaftlichen Nachwuchs ab dem Kindergartenalter
- INNOVATORINNEN (vormals w-fORTE, BMDW) macht Frauen in gestaltenden Rollen in F&I sichtbar und stärkt Karrierekompetenzen von Forscherinnen
- Laura Bassi 4.0 richtet sich mit Innovationsnetzwerkprojekten an Frauen und Unternehmen, die eine chancengerechte Digitalisierung gestalten wollen
- Forschungspartnerschaften – industrienähe Dissertationen: 50 % der Mittel für Projekte von Dissertantinnen

3.10.3 Neue Initiativen und Instrumente 2021 und Ausblick

Neue Instrumente und Highlights 2021

Im Rahmen des Klimakonjunkturpaketes standen der FFG im Jahr 2021 zusätzliche Budgetmittel im Ausmaß von 88 Mio. € zur Verfügung.

Die wichtigsten Akzente:

- Programmübergreifende Initiative zur Förderung von Innovationen für nachhaltiges Produzieren und Wirtschaften: *Green Frontrunner*, *Green Production*, Kreislaufwirtschaft. Auftraggeber BMK
- *Digital Innovation Hubs* (DIH): Förderung der Etablierung von 6 Hubs und laufende Vernetzungsaktivitäten. Auftraggeber BMDW
- *Think.Wood*. Start der Österreichischen Holzinitiative zur Stärkung der Holzwirtschaft. Auftraggeber BMLRT
- Start von zwei IPCEI: Mikroelektronik (ME) und Batteries (EuBatIn). Auftraggeber BMK, BMDW
- Start der Initiative Breitband 2030

Neue Governance: Das bisherige Modell der Steuerung über Einzelprogramme wird im Rahmen der Umsetzung des Forschungsfinanzierungsgesetzes durch mehrjährige Finanzierungsvereinbarungen abgelöst. Die vertraglichen Grundlagen wurden 2021 ausgearbeitet und sind mit Beginn 2022 in Kraft getreten.

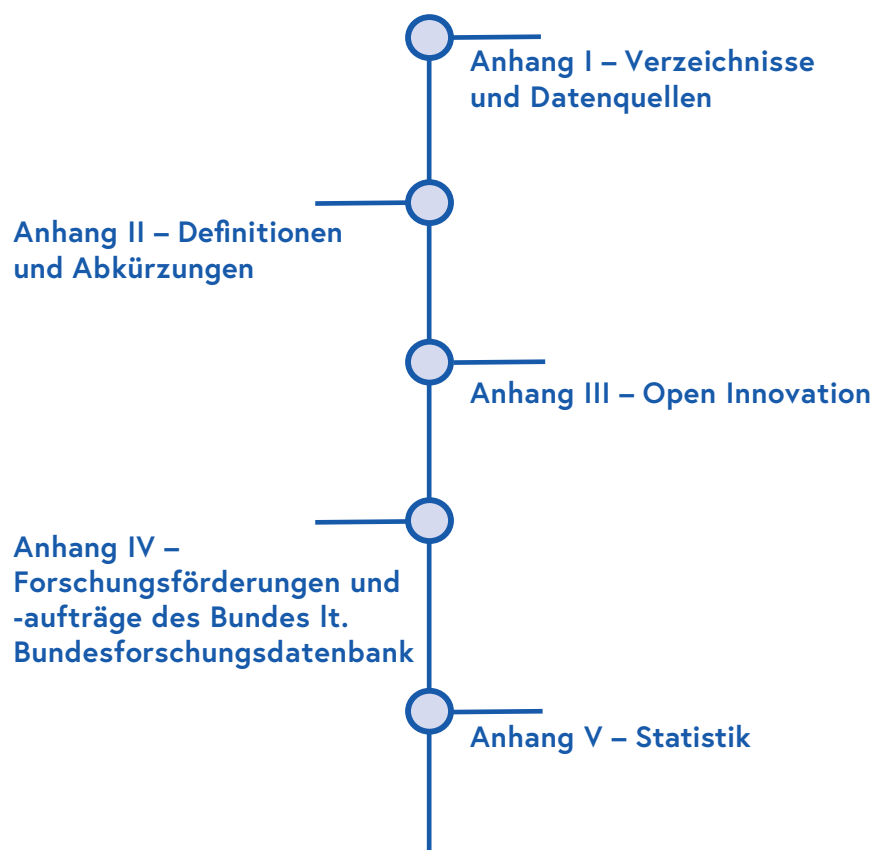
Ausblick auf die nächsten Jahre

Für die kommenden Jahre zeichnet sich ein substanzieller Ausbau des Förderangebots in zwei Richtungen aus: Stärkung der wissenschaftlich/technologischen Basis in Schlüsselthemen zum einen sowie die Weiterentwicklung der infrastrukturellen Basis. Die wichtigsten neuen Angebote:

- *Life Science* Schwerpunkt. Auftraggeber BMDW
- Mobilitätswende, Energiewende, Kreislaufwirtschaft, Klimaneutrale Stadt. Auftraggeber BMK
- Quantum Austria: Ausbau der Quantenforschung mit Blick auf erste Anwendungen und Überleitung in die wirtschaftliche Nutzung
- IPCEI: Mikroelektronik II und Wasserstoff
- Emissionsfreie Busse, Nutzfahrzeuge samt Ladeinfrastruktur²⁹⁹

299 Weitere Informationen finden sich im FFG Jahresbericht 2021: <https://www.ffg.at/publikationen#jahresbericht>

Anhänge



Anhang I – Verzeichnisse und Datenquellen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Entwicklung der F&E-Finanzierung und Forschungsquote in Österreich, 2012–2022	37
Abbildung 2-2: Entwicklung der F&E-Finanzierung, 2012–2022 (Index, 2012=100).	38
Abbildung 2-3: Anteile der F&E-Finanzierung nach Finanzierungssektoren, 2012–2022	38
Abbildung 2-4: Anteile der F&E-Ausgaben am BIP nach Finanzierungssektoren, 2012–2022	39
Abbildung 2-5: Durchführung und Finanzierung von F&E, 2019	42
Abbildung 2-6: Verteilung der Finanzierungsmittel nach Durchführungssektor (in %), 2009 [links] und 2019 [rechts]	42
Abbildung 2-7: F&E-Ausgaben nach Finanzierungssektor, 2009, 2017 und 2019	45
Abbildung 2-8: Ausgaben für die verschiedenen Forschungsarten nach Durchführungssektor (in Mio. €), 2019	45
Abbildung 2-9: Beschäftigungsstruktur des F&E-Personals in VZÄ, 2009, 2017, 2019	48
Abbildung 2-10: Anteil Forscherinnen in Vollzeitäquivalenten in OECD-Staaten, 2009 und 2019, in Prozent	48
Abbildung 2-11: Forschungsquoten der Bundesländer, 2009–2019	49
Abbildung 2-12: Maßnahmen des nationalen Aufbau- und Resilienzplans in den vier Komponenten, finanzielle Gewichtung (Mio. €).	51
Abbildung 2-13: Anteil der F&E-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt (in %), 2019 und 2020	59
Abbildung 2-14: F&E-Ausgaben nach Durchführungssektor im internationalen Vergleich, 2019	60
Abbildung 2-15: F&E-Ausgaben nach Durchführungssektor im internationalen Vergleich, 2020	60
Abbildung 2-16: Anteil des F&E-Personals an der Erwerbsbevölkerung (in Prozent), 2019 und 2020	61
Abbildung 2-17: Patentintensität (Triade-Patente) pro 1.000 F&E-Beschäftigte, 2019	62
Abbildung 2-18: Anzahl der wissenschaftlich (zitierfähigen) Artikel aller Disziplinen normiert mit der Länderpopulation, 2020	63
Abbildung 2-19: Qualität der wissenschaftlichen Artikel aller Disziplinen gemessen am H-Index, 2020	63
Abbildung 2-20: Anzahl der europäischen Wissenschaftspreise (ERC-Grants) in Horizon 2020 pro 1 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner, 2020	65
Abbildung 2-21: Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft, 2021	69
Abbildung 2-22: Readiness for Frontier Technologies Index, 2021	71
Abbildung 2-23: Benutzung von Internet der Dinge in der Bevölkerung, 2020	72
Abbildung 2-24: Prozentualer Anteil von Unternehmen mit mindestens einer KI im Einsatz, 2021	74
Abbildung 2-25: Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen im Bereich KI pro 1 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner, 2020	74
Abbildung 2-26: Patente im Bereich Quantentechnik pro 10.000 F&E-Beschäftigte, 2019	76
Abbildung 2-27: Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen im Bereich Quantenforschung pro 1 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner, 2020	76
Abbildung 2-28: IMD World Talent Ranking, 2021	79
Abbildung 2-29: Prozentualer Anteil 25- bis 64-Jähriger mit einem Abschluss im Tertiärbereich, 2020.	79
Abbildung 2-30: Anteil der Graduierten in MINT-Fächern, 2019	80
Abbildung 2-31: Prozentualer Anteil 25- bis 64-Jähriger mit Teilnahme an Weiterbildung, 2021.	80
Abbildung 2-32: Wirtschaftliche Komplexität, 2019	81
Abbildung 2-33: Kollaboration von KMU mit Partnerinnen und Partnern im Innovationsprozess, 2020 und 2021.	83
Abbildung 2-34: Gemeinsame Publikationen öffentlicher und privater Partnerinnen und Partner pro 1 Mio. Einwohnerinnen bzw. Einwohner, 2021	84
Abbildung 2-35: Arbeitsplatzmobilität von Beschäftigten in Wissenschaft und Technologie, 2021	84

Abbildung 2-36: Private Investitionen, Arbeitsplätze und Bruttowertschöpfung im Zusammenhang mit Kreislaufwirtschaftssektoren normiert mit dem BIP, 2018	86
Abbildung 2-37: Resilienz: Soziale und wirtschaftliche Dimension, 2021	88
Abbildung 2-38: Resilienz: Grüne Dimension, 2021	88
Abbildung 2-39: Resilienz: Digitale Dimension, 2021	89
Abbildung 2-40: Resilienz: Geopolitische Dimension, 2021	89
Abbildung 2-41: Zusammenfassende Darstellung im Vergleich zum EU-Durchschnitt	90
Abbildung 2-42: Zusammenfassende Darstellung des Werts Österreichs als Anteil am Spitzenwert	91
Abbildung 2-43: Die Top-20 österreichischen Institutionen in Horizon 2020 gemessen an der Anzahl der Beteiligungen	93
Abbildung 2-44: Eingeworbene Fördermittel österreichischer Akteurinnen und Akteure in der Säule 1 "Excellent Science" nach Programm, 2014 – 2020	95
Abbildung 2-45: Eingeworbene Fördermittel österreichischer Akteurinnen und Akteure in der Säule 2 "Industrial Leadership" nach Programm, 2014 – 2020	96
Abbildung 2-46: Eingeworbene Fördermittel österreichischer Akteurinnen und Akteure in der Säule 3 "Societal Challenges" nach Programm, 2014 – 2020	96
Abbildung 2-47: Governance-Strukturen der AG „EU-Missionen“.	99
Abbildung 2-48: Übersicht ausgewählter personenbezogener FTI-Förderungsinstrumente.	106
Abbildung 2-49: HPC-Forschungseinrichtungen und -infrastrukturen in Österreich	119
Abbildung 2-50: FTI-Schwerpunkt Kreislaufwirtschaft	122
Abbildung 2-51: Schematische Darstellung der Kreislaufwirtschaft	123
Abbildung 2-52: Technologien basierend auf Künstlicher Intelligenz in Unternehmen im Jahr 2021.	133
Abbildung A-1: Anteil der laufenden und abgeschlossenen F&E-Projekte und Förderungen (Abb. links) und Finanzierungsbeträge 2021 (Abb. rechts), jeweils nach Ressort	221

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: F&E-Ausgaben nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2019	41
Tabelle 2-2: Wachstum der F&E-Finanzierung nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2009–2019	44
Tabelle 2-3: Ausgabenarten 2009, 2017 und 2019	46
Tabelle 2-4: Finanzierung der F&E-Ausgaben im Hochschulsektor nach Wissenschaftszweigen, 2019	46
Tabelle 2-5: F&E-Investitionen und Beschäftigte im Unternehmenssektor nach Wirtschaftszweigen und Wissensintensität, 2009 und 2019	47
Tabelle 2-6: Beschäftigte in F&E in nach Durchführungssektoren, 2009 und 2019	47
Tabelle 2-7: Anteile der Bundesländer an F&E und BIP Österreichs sowie regionale Forschungsquoten, in %	49
Tabelle 2-8: Maßnahmen und Finanzierungsvolumen ARP, Komponente 1: Nachhaltiger Aufbau	52
Tabelle 2-9: Maßnahmen und Finanzierungsvolumen ARP, Komponente 2: Digitaler Aufbau	53
Tabelle 2-10: Maßnahmen und Finanzierungsvolumen ARP, Komponente 3: Wissensbasierter Aufbau	54
Tabelle 2-11: Maßnahmen und Finanzierungsvolumen ARP, Komponente 4: Nachhaltiger Aufbau	55
Tabelle 2-12: Internationale Position Österreichs im GII und EIS, 2021.	67
Tabelle 2-13: Österreichs Erfolg in Horizon 2020 nach Säulen, Projektteilnahmen, Projekten, Koordinationen und Budget.	94
Tabelle 3-1: Überblick über Zielwerte	147

Literaturverzeichnis

- Abramov, R.A., Sokolov, M.S. (2017): Current challenges and competitive advantages of national innovation systems (NIS) of the countries-participants of the Union State up to 2030; Journal of Advanced Research in Law and Economics, 8(4), 1031-1039.
- acatech (2020a): acatech HORIZONTE: Quantentechnologien, München. <https://www.acatech.de/publikation/acatech-horizonte-quantentechnologie/>
- acatech (2020b): acatech IMPULS: Innovationspotenziale der Quantentechnologien der zweiten Generation, München. <https://www.acatech.de/publikation/innovationspotenziale-der-quantentechnologien/>
- AIT (2018): Strategische Analyse der Möglichkeiten zur stärkeren Industrialisierung der Ergebnisse der österreichischen Quantenforschung, Wien. <https://www.bmk.gv.at/themen/innovation/publikationen/ikt/quantentechnologie.html>
- AIT (2019): Quantentechnologien und Quantenkryptographie – Eine Management Einführung, Wien. https://www.researchgate.net/publication/335715005_Quantentechnologien_und_Quantenkryptographie_-_Eine_Management_Einfuehrung
- AI Watch (2022): National strategies on Artificial Intelligence. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/ai-watch/national-strategies-artificial-intelligence_en
- Alt, R., Berrer, H., Borrmann, J., Brunner, P., Dolle, B., Helmenstein, C., Jöchle, J., Pirker, J., Pohl, P., Popko, J., Schmidl, M., Schneider, H. (2017): Kombinierte Programmevaluierung der Christian Doppler Labors und Josef Ressel Zentren 2016. Wien.
- Bennetot Pruvot, E., Estermann, T. (2021): Next Generation EU: What do National Recovery and Resilience Plans hold for universities? European University Association (EUA) Briefing, Brüssel, Oktober 2021.
- Binder, D., Dibiasi, A., Schubert, N., Zaussinger, S. (2021): Entwicklungen im MINT-Bereich an Hochschulen und am Arbeitsmarkt, Studie im Auftrag des BMBWF, Wien.
- Bitkom (2020): Bedeutung von High Performance Computing im Unternehmen, Berlin. https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-10/20201001_high_performance_computing_im_unternehmen.pdf
- BMBF (2021): Hoch- und Höchstleistungsrechnen für das digitale Zeitalter – Forschung und Investitionen zum High-Performance-Computing, Bonn. https://bmbf-prod.bmbfcluster.de/upload_filestore/pub/Hoch_und_Hoechstleistungsrechnen_fuer_das_digitale_Zeitalter.pdf
- BMBWF, BMK, BMDW (2021): Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2021. Bericht der Bundesregierung an den Nationalrat gem. § 8 (2) FOG über die Lage und Bedürfnisse von Forschung, Technologie und Innovation in Österreich. <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/Forschung/Forschung-in-%C3%96sterreich/Services/FTB.html>
- BMDW (2020): IPCEI – Important Projects of common European Interest. <https://www.bmdw.gv.at/Themen/Wirtschaftsstandort-Oesterreich/IPCEI.html>
- BMDW (2021): IPCEI Life Sciences. Aufruf zur Interessensbekundung. Einladung zur Abgabe detaillierter Projektbeschreibungen 24. Juni 2021. https://www.bmdw.gv.at/dam/jcr:16424166-bd30-4b2d-b9eb-3357c1bc2245/IPCEI%20Life%20Science_Interessensbekundung.pdf
- BMF (2021): Österreichischer Aufbau- und Resilienzplan 2020–2026, April 2021, Wien.
- BMK (2020a): IPCEI Mikroelektronik II. https://www.bmk.gv.at/themen/innovation/internationales/ipcei/angestrebte_teilnahmen/me2.html
- BMK (2020b): IPCEI Low CO2 Emissions Industry. Aufruf zur Interessensbekundung vom 2. Oktober 2020. https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:c93c3b31-7b48-4509-b511-5c13e65dfa74/IPCEI_Interessensbekundung_LCI_ua.pdf
- BMK (2021a): IPCEI FAQ. https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:a23ac974-2100-46eb-9eec-18d258ce21ec/ipcei_faq_v2.pdf
- BMK (2021b): IPCEI Wasserstoff. https://www.bmk.gv.at/themen/innovation/internationales/ipcei/angestrebte_teilnahmen/h2.html
- BMK (2021c): Die österreichische Kreislaufwirtschaft: Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft. Begutachtungsentwurf, Wien.
- BMK (2021d): Leuchttürme der Bioökonomie in Österreich, Wien.
- BMK (2021e): FTI-Initiative Kreislaufwirtschaft: Österreich auf dem Weg zur kreislaforientierten Gesellschaft. 1. Ausschreibung, Wien.
- BMK (2021f): AI.AT.Media. AI and the Austrian Media Sector: Mapping the Landscape, Setting a Course, Wien.
- BMK und BMDW (2021a): IPCEI Hydrogen. Einladung zur Abgabe detaillierter Projektbeschreibungen vom 17. Mai 2021. https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:1a21b5c4-5a7d-481b-a82e-6c0a7f616a56/ipcei_einladung_hydrogen.pdf
- BMK und BMDW (2021b): IPCEI Mikroelektronik II. Einladung zur Abgabe detaillierter Projektbeschreibungen – 10. Juni 2021. <https://www.bmdw.gv.at/dam/jcr:a4fd9263-a616-487a-9a14-1d7ce617d20f/Aufruf%20zur%20Einreichung%20IPCEI%20ME%20II.pdf>
- BMK und BMDW (2021c): Strategie der Bundesregierung für Künstliche Intelligenz: Artificial Intelligence Mission Austria 2030 (AIM AT 2030), Wien.
- BMNT und BMVIT (2018): #mission2030: Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Wien.
- Boon, W., Edler, J. (2018) Demand, challenges, and innovation. Making sense of new trends in innovation policy, *Sci. Public Policy*, 45 (4), pp. 435-447, https://www.researchgate.net/publication/326718429_Demand_challenges_and_innovation_Making_sense_of_new_trends_in_innovation_policy
- Borrmann, L., Haunschild, R., Scheidsteger, T., Ettl, C. (2019): Quantum technology – a bibliometric analysis of a maturing research field, Max Planck Society. https://figshare.com/articles/preprint/Quantum_technology_a_bibliometric_analysis_of_a_maturing_research_field/9731327

- Bundesgesetz über die Finanzierung von Forschung, Technologie und Innovation (Forschungsfinanzierungsgesetz – FoFinaG), StF: BGBl. I Nr. 75/2020.
- Bundesregierung der Republik Österreich (2020a): FTI-Strategie 2030: Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation, Wien. https://www.bundeskanzleramt.gv.at/dam/jcr:1683d201-f973-4405-8b40-39dded2c8be3/FTI_strategie.pdf
- Bundesregierung der Republik Österreich (2020b): FTI-Pakt 2021–2023, Wien.
- Dachs, B., Weber, M. (2022): National recovery packages, innovation, and transformation. Studie im Auftrag des Rats für Forschung und Technologieentwicklung, Wien.
- DIN und DKE (2020): Deutsche Normungsroadmap Künstliche Intelligenz, DIN e.V. & DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Berlin und Frankfurt am Main.
- Ecker, B., Gogola, G., Danler, C. (2021): Wissenstransferzentren und IPR Verwertung 2013–2018: Abschlussevaluierung des Programms. Studie im Auftrag der awis, Wien.
- ESIR (2020): Protect, prepare and transform Europe: Recovery and resilience post COVID-19, Expert group on the economic and societal impact of research and innovation (ESIR), Brussels.
- Eurofound (2021): European Working Conditions Survey 2021. <https://www.eurofound.europa.eu/de/surveys/european-working-conditions-surveys/european-working-conditions-survey-2021>
- Europäische Kommission (2014): Kriterien für die Würdigung der Vereinbarkeit von staatlichen Beihilfen zur Förderung wichtiger Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse mit dem Binnenmarkt. Mitteilung 2014/C 188/02. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0620\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0620(01)&from=EN)
- Europäische Kommission (2018): Mission-oriented Research and Innovation Policy: A RISE Perspective. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Europäische Kommission (2019): Staatliche Beihilfen: Kommission genehmigt öffentliche Förderung von 3,2 Mrd. EUR für paneuropäisches Forschungs- und Innovationsvorhaben von sieben Mitgliedstaaten zu allen Segmenten der Batterie-Wertschöpfungskette. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_19_6705
- Europäische Kommission (2020): Strategische Vorausschau: Weichenstellung für ein resilienteres Europa. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0493&from=EN>
- Europäische Kommission (2020a): Weißbuch zur Künstlichen Intelligenz – ein europäisches Konzept für Exzellenz und Vertrauen.
- Europäische Kommission (2020b): Bericht über die Auswirkungen künstlicher Intelligenz, des Internets der Dinge und der Robotik in Hinblick auf Sicherheit und Haftung, Brüssel, 19.02.2020.
- Europäische Kommission (2020c): Bericht der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat und den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss. Bericht über die Auswirkungen künstlicher Intelligenz, des Internets der Dinge und der Robotik in Hinblick auf Sicherheit und Haftung, Brüssel.
- Europäische Kommission (2021a): European Research Council. Funding. <https://erc.europa.eu/funding/>
- Europäische Kommission (2021b): European Research Council. Statistics. <https://erc.europa.eu/projects-figures/statistics>
- Europäische Kommission (2021c): European Innovation Scoreboard 2021. Methodology Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/45971>
- Europäische Kommission (2021d): European Innovation Scoreboard 2021. Main Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/46013>
- Europäische Kommission (2021e): The Digital Economy and Society Index Report 2021. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-economy-and-society-index-desi>
- Europäische Kommission (2021f): The Digital Economy and Society Index (DESI) 2021: DESI methodological note. <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/80560>
- Europäische Kommission (2021g): Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) 2021: Österreich. Country Profile. <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/80487>
- Europäische Kommission (2021h): Quantum Flagship. <https://qt.eu/about-quantum-flagship/>
- Europäische Kommission (2021i): Digital Economy and Society Index: Indicators. <https://digital-agenda-data.eu/datasets/desi/indicators#desi-dimensions>
- Europäische Kommission (2021j): Europäischer Grüner Deal. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de
- Europäische Kommission (2021k): Strategic Foresight. https://ec.europa.eu/info/strategy/strategic-planning/strategic-foresight_en
- Europäische Kommission (2021l): Resilience dashboards for the social and economic, green, digital, and geopolitical dimensions. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/dashboard_report_20211129_en.pdf
- Europäische Kommission (2021m): Kriterien für die Würdigung der Vereinbarkeit von staatlichen Beihilfen zur Förderung wichtiger Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse mit dem Binnenmarkt. Mitteilung 2021/C 528/02. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:JOC_2021_528_R_0002&from=EN
- Europäische Kommission (2021n): Staatliche Beihilfen: Kommission nimmt überarbeitete Beihilfenvorschriften für wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse an. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_21_6245

- Europäische Kommission (2021o): Staatliche Beihilfen: Kommission genehmigt öffentliche Förderung von 2,9 Mrd. EUR für ein zweites, die gesamte Batterie-Wertschöpfungskette betreffendes paneuropäisches Forschungs- und Innovationsvorhaben von zwölf Mitgliedstaaten. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_21_226
- Europäische Kommission (2021p): Horizon Europe: Work Programme 2021–2022, 7. Digital, Industry and Space (European Commission Decision C(2021)9128 of 15 December 2021). https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/wp-call/2021-2022/wp-7-digital-industry-and-space_horizon-2021-2022_en.pdf
- Europäische Kommission (2021q): Neue Vorschriften für künstliche Intelligenz – Fragen und Antworten, Brüssel, 21. April 2021.
- Europäische Kommission (2021r): Proposal for a regulation of the European Parliament and the Council on machinery products, Brüssel, 21. April 2021.
- Europäische Kommission (2021s): Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für künstliche Intelligenz, Brüssel.
- Europäische Kommission (2022a): Commission Communication on a European strategy for universities. <https://education.ec.europa.eu/document/commission-communication-on-a-european-strategy-for-universities>
- Europäische Kommission (2022b): Europäischer Aufbauplan. https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_de
- Europäisches Parlament (2021): Circular economy: definition, importance and benefits. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/priorities/circular-economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>
- Europäisches Patentamt (2021): <https://worldwide.espacenet.com/>
- Europäische Union (2021): Verordnung (EU) 2021/241 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Einrichtung der Aufbau- und Resilienzfazilität. L_2021057DE.01001701.xml (europa.eu)
- European Quantum Flagship (2020): Strategic Research Agenda, Brussels, Düsseldorf, February 2020. https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=65402
- Eurostat (2021a): Eurostat Database. <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- Eurostat (2021b): Data Browser. Internet of things – use. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_iiot_use/
- Eurostat (2021c): Data Browser. Internet of things – barriers to use. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/ISOC_IIoT_BX
- Feichtinger, G., Kettner-Marx, C., Kletzan-Slamanig, D., Köppl, A., Meyer, I., Sinabell, F., Sommer, M. (2021): Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft 2021, Sonderthema: Umwelt- und Klimamaßnahmen im österreichischen Aufbau- und Resilienzplan, WIFO Monatsberichte 7/2021, S. 513-530.
- FFG (2021a): Klimatechnologien: Start von großer europäischer Batterie-Initiative mit entscheidender österreichischer Beteiligung. <https://www.ffg.at/news/klimatechnologien-start-von-grosser-europaeischer-batterie-initiative-mit-entscheidender>
- FFG (2021b): Mikroelektronik-Startschuss: Österreich tritt größter europäischer Initiative bei und setzt auf Schlüsseltechnologien. <https://www.ffg.at/news/mikroelektronik-startschuss-oesterreich-tritt-groesster-europaeischer-initiative-bei-und-setzt>
- FFG (2021c): IPCEI – Important Project of common European interest 2021. <https://www.ffg.at/content/ipcei-important-projects-common-european-interest-2021>
- Fraunhofer (2021a): Quantentechnologien – für ein wettbewerbsfähiges und technologisch souveränes Europa, Berlin. <https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/ueber-fraunhofer/wissenschaftspolitik/Positionen/politikpapiere-btw21/Politik-Papier%20Quantentechnologien.pdf>
- Fraunhofer (2021b): High-Performance Computing (HPC): Hochleistungsrechnen als Grundlage für eine leistungsstarke und souveräne Wirtschaft, Berlin. <https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/ueber-fraunhofer/wissenschaftspolitik/Positionen/politikpapiere-btw21/Politik-Papier%20HPC.pdf>
- Friesenbichler, K. S., Janger, J., Kügler, A., & Reinstaller, A. (2020): Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die Forschungs- und Innovationsaktivität. WIFO, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung.
- 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.
- Hekkert, M. P., Janssen, M. J., Wesseling, J. H., Negro, S. O. (2020): Mission-oriented innovation systems, *Environmental Innovation and Societal Transitions* 34, pp. 76-79, ISSN 2210-4224, <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.11.011>
- High-Level Steering Committee, Quantum Technologies Flagship (2017): Final Report. <https://era.gv.at/public/documents/3365/Finalreport.pdf>
- Hirsch, J. E. (2005): An index to quantify an individual's scientific research output. *PNAS*, 102(46), 16569–16572.
- Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz (2019): Ethics guidelines for trustworthy AI. <https://wayback.archive-it.org/12090/20210728013426/https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- Horbach, J., Rammer, C. (2020): Circular economy innovations, growth and employment at the firm level: Empirical Evidence from Germany. *Journal of Industrial Ecology*, 24(3). <https://doi.org/10.1111/jiec.12977>
- IMD World Competitiveness Center (2021): IMD World Talent Ranking 2021. <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-talent-competitiveness/>
- iit (2019): Quantentechnologien – Ein internationaler Vergleich bei Zahlen zu Publikationen und Patentanmeldungen, Berlin. https://www.iit-berlin.de/iit-docs/5068c5d904b54f889880182fe9c1a1e4_WEB_2019_12_16_iit-perspektive_Nr_48.pdf
- IPCEI Batteries (2022): Technology Fields. <https://www.ipcei-batteries.eu/technology-fields>
- IPCEI on Microelectronics (2022): Project Structure. <https://www.ipcei-me.eu/what-is/project-structure/>

- ITA und AIT (2021): Foresight und Technikfolgenabschätzung: Monitoring von Zukunftsthemen für das Österreichische Parlament, Berichtsversion November 2021, Wien. https://www.parlament.gv.at/ZUSD/FTA/FTA-Monitoringbericht_gesamt_November_2021.pdf; https://www.parlament.gv.at/ZUSD/FTA/090_quanten_zukunft.pdf
- Kattel, R., Mazzucato, M. (2018): Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector, *Ind. Corp. Chang.*, 27 (5), pp. 787-801, 10.1093/icc/dty032
- Kaufmann, J., Petzlberger, K. (2022): Potenziale vertrauenswürdiger KI für die Digitalisierung in Österreich: Mit Fokus auf die Bereiche Produktion, Mobilität und Gesundheit, Policy Insight Nr. 1, Wien, KMU Forschung Austria.
- Keuschnigg, C., Sardadvar, S. (2019): Wagniskapital zur Finanzierung von Innovation und Wachstum, Studie des WPZ und der WPZ Research im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung.
- Köpl, A., Schleicher, S. (2019): Material Use: The Next Challenge to Climate Policy, *Intereconomics*, 54(6), 338-341.
- Marcher, A., Wieser, H. (2022): Potenziale vertrauenswürdiger KI für den Klimaschutz in Österreich: Handlungsoptionen für die Unternehmensförderung, Policy Insight Nr. 2, Wien, KMU Forschung Austria.
- Marshall, A. (1890): *Principles of Economics*. London, Macmillan.
- Neufeld, J. (2014): FWF Scientists Survey 2013. Executive Summary. Berlin, Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (iFQ). <http://doi.org/10.5281/zenodo.17855>.
- OECD (2018): Frascati-Handbuch 2015: *Leitlinien für die Erhebung und Meldung von Daten über Forschung und experimentelle Entwicklung*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264291638-de>
- OECD (2019): Empfehlung des Rats zu künstlicher Intelligenz (Recommendation of the Council on Artificial Intelligence), OECD, Paris. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>.
- OECD (2020a): Keeping the Internet Up and Running in Times of Crisis, OECD, Paris. <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/keeping-the-internet-up-and-running-in-times-of-crisis-4017c4c9/>
- OECD (2020b): Digital Transformation in the Age of COVID-19: Building Resilience and Bridging Divides, Digital Economy Outlook 2020 Supplement, OECD, Paris. www.oecd.org/digital/digital-economy-outlook-covid.pdf
- OECD (2020c): The Digitalisation of Science, Technology and Innovation: Key Developments and Policies. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/b9e4a2c0-en>
- OECD (2021a): Education at a Glance 2021: OECD Indicators. OECD Publishing, Paris. <https://www.oecd.org/education/education-at-a-glance-19991487.htm/?refcode=20190209ig>
- OECD (2021b): OECD.Stat. Main Science and Technology Indicators. <https://stats.oecd.org/>
- OECD (2021c): Gross domestic spending on R&D (indicator). <https://doi.org/10.1787/d8b068b4-en>
- OECD (2021d): Triadic patent families (indicator). <https://doi.org/10.1787/6a8d10f4-en>
- OECD (2022): OECD AI Policy Observatory. <https://oecd.ai/en/countries-and-initiatives>
- ÖAW, ITA und AIT (2021): Foresight und Technikfolgenabschätzung: Monitoring von Zukunftsthemen für das Österreichische Parlament. Berichtsversion: Mai 2021. Projektbericht Nr. ITA-AIT-14. <http://epub.oew.ac.at/ita/ita-projektberichte/ITA-AIT-14.pdf>
- Pichler, R. (2021): Das Forschungsfinanzierungsgesetz: Neue Regelungsstrukturen in der Forschungsfinanzierung des Bundes, in: Werner Hauser (Hg.): *Hochschulrecht, Jahrbuch 2021*, Wien/Graz, S. 307-326.
- Polt, W., Schuch, K., Weber, M., Dall, E., Unger, M., Salamon, N. (2019): Debating Impact and Mission-Oriented R&I Policies, *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation* 47, DOI: 10.22163/fteval.2019.322
- Prem, E., Ruhland, S. (2019): Artificial Intelligence (AI) Potenzial Österreich: Zahlen, Daten, Fakten, eine Annäherung auf Basis wirtschaftsstatistischer Analysen, Wien.
- QUANTERA (2020): Quantum Technologies: Public Policies in Europe. https://quantera.eu/wp-content/uploads/2021/11/quantum_technologies_80221-1.pdf
- Rat der Europäischen Kommission (2021): Durchführungsbeschluss des Rates zur Billigung der Bewertung des Aufbau- und Resilienzplans Österreichs, Brüssel, 6. Juli 2021. https://www.parlament.gv.at/PAKT/EU/XXVII/EU/06/78/EU_67886/imfname_11080310.pdf
- Reinstaller, A. (2022): Kräftiger Anstieg der Innovationsausgaben österreichischer Unternehmen im zweiten Jahr der COVID-19-Pandemie, WIFO Monatsberichte 3/2022, 165-174
- Reiter, M., Forstner, S., Garstenauer, V., Hofer, H., Molnárová, Z., Paterson, I. (2021): Macroeconomic assessment of the Austrian Recovery and Resilience Plan, IHS Research Report. <https://irihs.ihs.ac.at/id/eprint/5831/1/ihs-report-2021-reiter-forstner-garstenauer-hofer-molnarova-paterson-austrian-recovery-resilience-plan.pdf>
- Schwaag Serger, S., Weber, M., Dachs, B., Kivimaa, P., Lazarevic, D., Lukkarinen, J., Stenberg, L., Johansson, D. (2022): Transformative innovation policy and the recovery and resilience packages in Austria, Finland and Sweden, presentation held at the OECD-Vinnova Workshop on STI policy goals, Feb 7 – 8, 2022.
- Scimago Journal & Country Rank (2021): Country Rankings. <https://www.scimagojr.com/countryrank.php>
- Scopus (2021): <https://www.scopus.com/>
- Statistik Austria (2021): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen 1995–2020. Wien, Verlag Österreich.
- Szczepanski, M. (2019): Economic impacts of artificial intelligence (AI). European Parliamentary Research Service (PE 637.967). [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/637967/EPRS_BRI\(2019\)637967_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/637967/EPRS_BRI(2019)637967_EN.pdf)
- The Growth Lab at Harvard University (2021): The Atlas of Economic Complexity. <http://www.atlas.cid.harvard.edu/rankings>

- Times Higher Education (2021a): Times Higher Education World University Rankings 2022. https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2022/world-ranking#!/page/0/length/100/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats
- Times Higher Education (2021b): Times Higher Education Young University Rankings 2021. https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2021/young-university-rankings#!/page/0/length/-1/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats
- Travagnin, M. (2019): Patent analysis of selected quantum technologies. ISBN 978-92-79-98120-3, doi:10.2760/938284, JRC115251. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC115251/patent_analysis_of_selected_quantum_technologies_1.pdf
- UNESCO (2021): UNESCO Institute for Statistics. <http://data.uis.unesco.org/>
- United Nations (2020): The fourth industrial revolution combatting COVID-19: The role of smart and sustainable cities. Expert Group Meeting on “*Socially just transition towards sustainable development: The role of digital technologies on social development and well-being of all*”. UNDESA / Division for Inclusive Social Development, in collaboration with UNCTAD and ITU. https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/09/Maysoun-Ibrahim_4IR-and-SCs-in-the-Time-of-COVID19.pdf
- United Nations (2021): Technology and Innovation Report 2021. Catching technological waves: Innovation with equity. Geneva: United Nations Conference on Trade and Development. [Technology and Innovation Report 2021 | UNCTAD](https://unctad.org/publication/technology-and-innovation-report-2021)
- Wieser, H, Kaufmann, P., Brunner, P., Haider, W., Hochreiter, H., Knoll, N., Koch, L., Kubeczko, K., Reitschuler, G., Sardadvar, S., Schuch, K., & Steyer, M. (2021): Umweltwirkungen von FTI-Maßnahmen: Herausforderungen und Ansätze für die Evaluierungspraxis, fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation, 52, S. 36-46.
- WIPO (2021): The Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. Geneva: World Intellectual Property Organization. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf
- World Economic Forum (2019): How the future of computing can make or break the AI revolution. <https://www.weforum.org/agenda/2019/06/how-the-future-of-computing-can-make-or-break-the-ai-revolution/>

Datenquellen

EUROSTAT Database³⁰⁰: Das Statistische Amt der Europäischen Union stellt zu einer Vielzahl von Themen amtliche Daten im Ländervergleich bereit. Dabei sind die Daten von Staaten der Europäischen Union angeführt, bei einigen Indikatoren gibt es zudem Angaben aus großen Volkswirtschaften außerhalb der EU, wie z.B. den USA.

Resilience Dashboard³⁰¹: Das Resilience Dashboard des Joint Research Centers der Europäischen Kommission stellt seit 2021 die relativen Resilienzkapazitäten und –schwächen europäischer und außereuropäischer Länder dar. Es werden verschiedene Indikatoren aus den vier Bereichen „Sozial und Wirtschaft“, „Umwelt“, „Digitalisierung“ und „Geopolitik“ erhoben und in (Teil-) Indizes zusammengefasst.

Global Innovation Index 2021 (GII)³⁰²: Der Global Innovation Index (GII) wird jährlich von der Weltorganisation für geistiges Eigentum (WIPO) der Vereinten Nationen herausgegeben. Zwischen 2013–2020 wurde der GI zusammen mit der französischen Business School INSEAD und der Cornell University herausgegeben. Seit 2021 wird die GI von der WIPO in Zusammenarbeit mit dem Portulans Institut, verschiedenen Unternehmen und akademischen Netzwerkpartnern und dem GI-Beirat herausgegeben. Im Jahr 2021 werden 132 Volkswirtschaften sowohl auf dem Gesamtindex als auch in Hinsicht auf detailliertere Indikatoren zum Input und Output des Innovationssystems verglichen.

Digital Economy and Society Index (DESI) Report 2021³⁰³: Der Index für die Digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) wird von der Europäischen Kommission periodisch herausgegeben. Folgende vier Bereiche des DESI werden in diesem Bericht ausgewertet: Konnektivität, Humankapital, digitale Integration in Unternehmen und digitale öffentliche Dienste.

European Innovation Scoreboard 2021 (EIS)³⁰⁴: Der Bericht *European Innovation Scoreboard* bietet eine vergleichende Analyse der Innovationsleistung der EU-Länder, sowie anderer europäischer und außereuropäischer Länder.

OECD – Main Science and Technology Indicators: Die OECD veröffentlicht in ihrer Datenbank³⁰⁵ wichtige Indikatoren zu einem breiten Spektrum von Themen, u.a. zu Wirtschaft, Bildung, Energie, Verkehr sowie Forschung und Entwicklung.

Education at a Glance 2021³⁰⁶: 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.

The Atlas of Economic Complexity³⁰⁷: 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 Wissensintensität von Gütern bzw. der zur Produktion dieser Güter notwendigen Prozesse ab.

Scimago Journal & Country Ranks³⁰⁸: Die Datenbank *Scimago Journal & Country Rank* ist ein öffentlich zugängliches Portal, das Indikatoren zu wissenschaftlichen Publikationen bereitstellt.

Scopus³⁰⁹: *Scopus* ist eine kostenpflichtige Literaturlatenbank mit der auch fortgeschrittenes Suchen und bibliometrische Analysen möglich sind.

IMD World Talent Ranking³¹⁰: Das IMD World Competitiveness Center der Wirtschaftshochschule IMD – International Institute for Management Development stellt in seinem Talent Ranking die Entwicklung von Kompetenzen und die Bindung sowie die internationale Attraktivität von bzw. für hochqualifizierte Arbeitskräfte dar.

Readiness for Frontier Technologies Index 2021³¹¹: Der Bericht *Technology and Innovation Report 2021* der Vereinten Nationen bietet eine vergleichende Analyse der Fähigkeit zukünftige Technologien anzuwenden. Der Readiness for Frontier Technologies Index misst die Fähigkeiten eines Landes zur Nutzung, Übernahme und Anpassung von zukunftsweisenden Technologien und setzt sich aus fünf Säulen zusammen: IKT-Einsatz, Kompetenzen, F&E-Aktivitäten, Industrieaktivitäten und Zugang zu Finanzmitteln.

300 Vgl. Eurostat (2020).

301 Vgl. Europäische Kommission (2021d).

302 Vgl. WIPO (2021).

303 Vgl. Europäische Kommission (2021a).

304 Vgl. Europäische Kommission (2021b); Europäische Kommission (2021c).

305 Vgl. OECD (2021b).

306 Vgl. OECD (2021a).

307 Vgl. The Growth Lab at Harvard University (2021).

308 Vgl. Scimago Journal & Country Rank (2021).

309 Vgl. Scopus (2021).

310 Vgl. IMD World Competitiveness Center (2021).

311 Vgl. United Nations (2021).

Anhang II – Definitionen und Abkürzungen

Definitionen aus dem Monitoring gemäß FoFinaG

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. Abweichende Definitionen sind in Fußnoten erklärt.

Drittmittel: Die **Drittmittel** der Forschungseinrichtungen umfassen sowohl Kundenerlöse (private und öffentliche) als auch eingeworbene Förderungen. Mittel der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung (NFTE) und des Österreich-Fonds zählen ebenfalls zu den Drittmitteln, nicht aber Sonstige Erträge aus der Weiterverrechnung von Kosten durch Verrechnung von Leistungen, AMS-Förderungen und Forschungsprämien.

Eingeworbene Projekte: Die Volumina der eingeworbenen Projekte der Forschungseinrichtungen sind ebenfalls als Bewilligungssummen („*awarded*“) angegeben. Um Doppelzahlungen zu vermeiden, werden lediglich die im jeweiligen Berichtsjahr neu eingeworbenen Projekte ausgewiesen, nicht die laufenden Projekte.

Förderungsbudget: Die Forschungsförderungseinrichtungen verwenden verschiedene Begriffe zur Darstellung ihrer Förderungs- bzw. Finanzierungsleistung. Im Rahmen des FTB werden Bewilligungen bzw. Zusagen ausgewiesen als Barwerte verwendet.

Gesamte Erträge: Die Gesamterträge entsprechen den Umsatzerlösen und sonstigen betrieblichen Erträgen gemäß Beteiligungs- und Finanzcontrolling lt. UGB

Glass Ceiling Index: Gemäß *SHE figures*³¹⁴ 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.

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.

Mitarbeitende sind Dienstnehmer, freie Dienstnehmer, Arbeitskräfteüberlassung, geringfügig Beschäftigte, nicht jedoch karenzierte Mitarbeitende oder Werkverträge.

NFTE und Ö-Fonds: Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung (NFTE) und Österreich-Fonds

Praxispartner: Praxispartner sind Kooperationspartner mit Umsetzungsrelevanz, die nicht zum Sektor „Industrie“ zählen, wie beispielsweise Dienstleistungsunternehmen, Krankenhäuser, Gebietskörperschaften, NGOs.

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 Monografien publiziert. Publikationen mit mehreren Autorinnen und Autoren sind als „*whole counts*“ (jedem Autor und jeder Autorin wird die Publikation als Ganzes zugerechnet) ausgewertet.

Stichtage: Alle Zahlen zu Budget und Beschäftigten sind mit Stichtag **31.12.** des jeweiligen Berichtsjahrs erhoben.

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.

VZÄ: Vollzeitäquivalente gerundet

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.

314 Vgl. Europäische Kommission (2019e).

Länderkürzel

Land	Kürzel	Land	Kürzel	Land	Kürzel
Australien	AUS	Finnland	FIN	Niederlande	NLD
Österreich	AUT	Frankreich	FRA	Neuseeland	NZL
Belgien	BEL	Großbritannien	GBR	Polen	POL
Bulgarien	BGR	Griechenland	GRC	Portugal	PRT
Brasilien	BRA	Kroatien	HRV	Rumänien	ROU
Schweiz	CHE	Ungarn	HUN	Russland	RUS
Chile	CHL	Irland	IRL	Slowakei	SVK
China	CHN	Israel	ISR	Slowenien	SVN
Zypern	CYP	Italien	ITA	Schweden	SWE
Tschechische Republik	CZE	Litauen	LTU	Türkei	TUR
Deutschland	DEU	Luxemburg	LUX	Vereinigte Staaten von Amerika	USA
Dänemark	DNK	Lettland	LVA	Südafrika	ZAF
Spanien	ESP	Mexiko	MEX		
Estland	EST	Malta	MLT		

Abkürzungen

ACT	Austrian Centre of Transformation
AECM	European Association of Guarantee Institutions
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
AGVO	Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung
AI	Artificial Intelligence
AIM	Austrian Institute of Management
AIOTI	Alliance IoT Innovation
AIT	Austrian Institute of Technology
ALLEA	All European Academies
ALTAI	Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence
AMA	Fachverband für Sensorik
AMDC	Austria Microdata Center
APA	Austria Presse Agentur
APART	Austrian Programme for Advanced Research and Technology
AplusB	Academia plus Business
AQT	Alpine Quantum Technologies
ARF	Aufbau- und Resilienzfähigkeit
ARP	Aufbau- und Resilienzplan
ATD	Austrian Technology Days
aws	Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mit beschränkter Haftung
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BKA	Bundesministerium für Frauen, Familie, Jugend und Integration
BMBWF	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung

BMDW	Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort
BMF	Bundesministerium für Finanzen
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
BMLRT	Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus
BMNT	Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus
BOKU	Universität für Bodenkultur Wien
BRP	Bruttoregionalprodukt
CCCA	Climate Change Center Austria
CD-Labor	Christian Doppler Labor
CDG	Christian Doppler Forschungsgesellschaft
CEN	Europäisches Komitee für Normung
CENELEC	Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung
CERN	Europäische Organisation für Kernforschung
CEUS	Central European Science Partnership
COE	Clusters of Excellence
COSPAR	Committee on Space Research
CPC-Codes	Cooperative Patent Classification Codes
DACH-Raum	Deutschland, Österreich, Schweiz
DeGEval	Gesellschaft für Evaluation
DESI	Digital Economy and Society Index
DHZW	Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.

DK	Doktoratskolleg
DKE	Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EAD	Ethically Aligned Design
EARPA	European Automotive Research Partners Association
EARTO	European Association of Research and Technology Organisations
EASAC	European Academies Science Advisory Council
EBAN	European Business Angel Network
EBS	Elektronikbasierte Systeme
EBSCON	Electronic Based Systems Conference
ECI	Economic Complexity Index
ECPAIS	Ethics Certification Program for Autonomous and Intelligent Systems
ECISO	European Cyber Security Organisation
ECTRI	European Conference of Transport Research Institutes
EEK	Entwicklung und Erschließung der Künste
EERA	European Energy Research Alliance
EFFRA	European Factories of the Future Research Association
EHPA	European Heat Pump Association
EIC	Europäischer Innovationsrat
EIS	European Innovation Scoreboard
EIT	European Institute of Innovation and Technology / Europäisches Innovations- und Technologieinstitut
EKK	ERP Kredit Kommission
ELLIS	European Laboratory for Learning and Intelligent Systems
EMBL	European Molecular Biology Laboratory
EMVA	European Machine Vision Association
EPA	European Patent Office
EPI	European Processor Initiative
EPIC	European Photonics Industry Consortium
EpoSS	European Association on Smart Systems Integration
EPÜ	Europäisches Patenübereinkommen
ERA	European Research Area
ERC	European Research Council
ESO	European Southern Observatory
ESPI	European Space Policy Institute
ESRF	European Synchrotron Radiation Facility
EURATOM	Europäische Atomgemeinschaft
EUREC	The Association of European Renewable Energy Research
EuroHPC	European High Performance Computing Joint Undertaking
EuroQCI	European Quantum Communication Infrastructure

EuroQCS	European Quantum Computing and Simulation
EVFIN	European Venture Fund Investors Network
EWCS	European Work Condition Survey
F&E	Forschung und Entwicklung
F&I	Forschung und Innovation
FEAM	Federation of European Academies of Medicine
FEEI	Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie
FEI	Forschung, Entwicklung und Innovation
FET	Future and Emerging Technologies
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH
FID	First Industrial Development
FIW	Forschungsplattform Internationale Wirtschaft
FoFinaG	Forschungsfinanzierungsgesetz
FOG	Forschungsorganisationsgesetz
FTB	Forschungs- und Technologiebericht
FTE	Forschung, Technologie und Entwicklung
FTEval	Austrian Platform for Research and Technology Policy Evaluation
FTFG	Forschungs- und Technologieförderungsgesetz
FTI	Forschung, Technologie und Innovation
FWF	Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
GB	Globalbudget
GBA	Geologische Bundesanstalt
GCP	Good Clinical Practice
GEP	Gender Equality Plan
GF	Geschäftsführung
GII	Global Innovation Index
GSA	Geosphere Austria „Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie“
GSK	Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften
HLG	High Level Group
HPC	High Performance Computing
HSRM	Hochschulraum-Strukturmittel
IAA	International Academy of Astronautics
IAF	International Astronautical Federation
IEA	International Energy Agency
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis
IKS	Internes Kontrollsystem
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IMD	Institute for Management Development

IÖB	Innovationsfördernde Öffentliche Beschaffung
IoT	Internet of Things
IP/IPR	Intellectual Property/Intellectual Property Rights
IPCEI	Important Projects of Common European Interest
IPCEI EuBatIn	IPCEI European Battery Innovation
ISO	International Organization for Standardization
ISTA	Institute of Science and Technology Austria
IWI	Industriewissenschaftliches Institut
JESH	Joint Excellence in Science and Humanities
JKU	Johannes Kepler Universität Linz
JPO	Japan Patent Office
JR-Zentrum	Josef Ressel Zentrum
KI	Künstliche Intelligenz
KIC	Knowledge and Innovation Communities
KLIF	Klinische Forschung
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LBG	Ludwig Boltzmann Gesellschaft
LBI	Ludwig Boltzmann Institute
LCI	Low CO2 Emissions Industry
LV	Leistungsvereinbarungen
MaaS	Mobility as a Service
Med. Univ.	Medizinische Universität
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technologie
MSCA	Marie-Sklódowska-Curie-Actions
MUG	Medizinische Universität Graz
NCP-IP	Nationale Kontaktstelle für Wissenstransfer und Geistiges Eigentum
NEFI	Network of European Financial Institutions for SMEs
NEREUS	Network of European Regions using Space Technologies
NFTE	Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung
NGEU	NextGenerationEU
NRP	Nationales Reformprogramm
Ö-Fonds	Österreich-Fonds
ÖAW	Österreichische Akademie der Wissenschaften
ÖAWI	Österreichische Agentur für wissenschaftliche Integrität
OeAD	Agentur für Bildung und Internationalisierung
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OIS	Open Innovation in Science

PCGK	Public Corporate Governance Kodex
PCT	Patent Cooperation Treaty
PEEK	Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste
PIA 2030	Plattform Internetinfrastruktur Austria 2030
PRACE	Partnership for Advanced Computing in Europe
QFTE	Quantum Science and Technology
QKD	Quantum Key Distribution
QM	Qualitätssicherungsmanagement
QT	Quantum Technology
RRF	Recovery and Resilience Facility
RTO	Research and Technology Organisation
SAB	Scientific Advisory Board
SAL	Silicon Austria Labs GmbH
SDGs	Sustainable Development Goals
SFR	Strategic Foresight Report
SIP	Sonderinvestitionsprogramm
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
THE-Ranking	Times Higher Education World University Ranking
TRL	Technology Readiness Level
TU	Technische Universität
UG	Untergliederung
UN	United Nations
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
USPTO	United States Patent and Trademark Office
VEN	Vienna Evaluation Network
VHS	Volkshochschule
VSC	Vienna Scientific Cluster
VWA	Vorwissenschaftliche Arbeit
VZÄ	Vollzeitaquivalent
WEF	World Economic Forum
WFA	Wirkungsorientierte Folgenabschätzung
WFCS	International Conference on Factory Communication Systems
WMO	World Meteorological Organization
WoS	Web of Science
WoSt	Wirkungsorientierte Steuerung
WTR	World Talent Ranking
WTZ	Wissenstransferzentrum
ZAMG	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
ZSI	Zentrum für Soziale Innovation

Anhang III – Open Innovation

		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 Innovationslandkarte samt Matchmaking-Plattform für Innovationsakteurinnen und -akteure	Aufbau von Forschungskompetenz für die Anwendung von Open Innovation in der Wissenschaft
Handlungsfeld 1	Aufbau einer Kultur für Open Innovation und Vermittlung von Open Innovation-Kompetenzen in allen Altersgruppen		FFG, BMK – Talente Regional BMBWF, BMDW – Jugend Innovativ	ISB – Handreichung zum Thema Förderung von Innovationskompetenz und Bildungsinnovationen			LBG – Open Innovation in Science (OIS) Impact Labs
Handlungsfeld 2	Bildung von heterogenen Open Innovation-Netzwerken und Partnerschaften quer über Disziplinen, Branchen und Organisationen	BMK Innovationslabor AirLabs Austria FFG, KLIEN – Vorzeigeregion Energie FFG – Energie.Frei. Raum	Innovationsstiftung für Bildung – Innovationsnetzwerk für Lehrkräfte und Schulleitungen	IÖB, BMDW, BMK – Innovationsplattform	FFG, BMDW – Laura Bassi 4.0 BMK – Innovation-splattform AAL Austria ISB – Innovationslabore für Bildung (Beförderung der Errichtung von 5 Innovationslaboren)	LBG – Priority Setting Datenbank BMBWF-Forschungsinfrastruktur-Datenbank MCI – Digital Innovation Hub Westösterreich ISB – Landkarte der Bildungsinnovationen	
Handlungsfeld 3	Mobilisierung von Ressourcen und Schaffung von Rahmenbedingungen für Open Innovation	FFG – Innovationswerkstätten FFG, BMK – Innovationslabore	FFG – Innovationslabore für Bildung	FFG, BMLRT – REGIONAL.DIGITAL.INNOVATIV		BMK – Open4Innovation-Plattform	LBG – Open Innovation in Science Impact Model und Reflection Instruments

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 Crowdfunder	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
			Salzburg – Open Innovation Kompetenzplattform FH Kufstein – INNoCamp	Österreichisches Patentamt – Trainings und Veranstaltungen	Österreichisches Patentamt – Open Data Initiative FWF – Förderinitiative Top Citizen Science (TCS)	Österreichisches Patentamt – Bewusstseinsbildung für Verwertungsstrategien aws (ncp-ip) – Web-Guide faire.open.innovation	BMWi & BMW – Informations- & Kommunikationsarbeit über die offizielle Open Innovation Website (www.openinnovation.gv.at) BMWi & BMW – Schwerpunktmäßige Vernetzung zu OI im Rahmen von Workshops FH St. Pölten – SMARTUP Initiative
FFG, BMDW – Open Innovation Schwerpunkt bei COIN-Programmlinie Netzwerke CDG – CD-Labors und JR-Zentren	BMK – AAL Testregionen FFG, BMK – Talente – FEMtech Forschungsprojekte		FFG, BMDW – Open Innovation Schwerpunkt bei COIN-Programmlinie Netzwerke	FFG, BMDW – INNOVATORINNEN Leadership	BMK – Open Content Plattform „e-genius“ FWF – #Connecting-Minds		BMK- Informations- & Kommunikationsarbeit im Rahmen der Open4Innovation-Plattform
CDG – Partnership in Research IHS – RiConfigure – Demokratisierung von Innovation	FFG, BMK – Innovationslabore FFG – Endnutzer-einbindung im Basisprogramm FFG- Fast Track Digital	aws (ncp-ip) – Web-Guide OI Toolbox (www.fair-open-innovation.at)	Salzburg – Open Innovation Kompetenzplattform Österreichisches Patentamt – KMU Recherchedienstleistungsangebot	Universitäten, BMWi – Umsetzung der OANA-Empfehlungen zu Open Access BMK – Zurverfügungstellung von Forschungsergebnissen geförderter Projekte (Open4Innovation – Plattform) BMWi – AT2OA Austrian Transition to open access BMWi – e-infrastructures Austria BMWi – Open Education Austria BMWi – Portfolio Showroom	FWF – Open Access für Forschungsdaten		

Anhang IV – Forschungsförderungen und -aufträge des Bundes lt. Bundesforschungsdatenbank

Die Datenbank zur Erfassung der Forschungsförderungen und -aufträge des Bundes (B_f.dat) 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 (BMBWF) 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 1.6.2016 ist die Bundesforschungsdatenbank öffentlich zugänglich und bietet eine aktuelle Übersicht über die finanzierten Projekte der Bundesministerien.³¹² 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 Mittel. 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 V) – allerdings relativ klein. Die Beträge sind daher als ergänzende Information im Sinne von höchstmöglicher Transparenz und Vollständigkeit zu sehen.

Abbildung A-1 gibt einen Überblick über die in der B_f.dat durch die Ressorts eingetragenen F&E-Projekte. Dargestellt wird der prozentuale Anteil der F&E-Projekte je Ressort sowie der prozentuale Anteil an der Gesamtfinanzierung. Die Daten in der B_f.dat zeigen, dass es im Jahr 2020 bei insgesamt 424 der F&E-Projekte eine Auszahlung mit einem Volumen von 485,89 Mio. € gab. In dieser Summe enthalten ist auch die globale Institutionenförderung. Insgesamt rund 87 % der Fördermittel wurden im Jahr 2020 als Globalförderung an Forschungsinstitutionen ausbezahlt. Zieht man diese vom gesamten Auszahlungsvolumen im Jahr 2020 ab, beträgt die verbleibende Fördersumme 64,87 Mio. €. Diese Summe ist um 3,78 Mio. € bzw. 6,2 % größer als im Jahr 2019. Anzu merken 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.

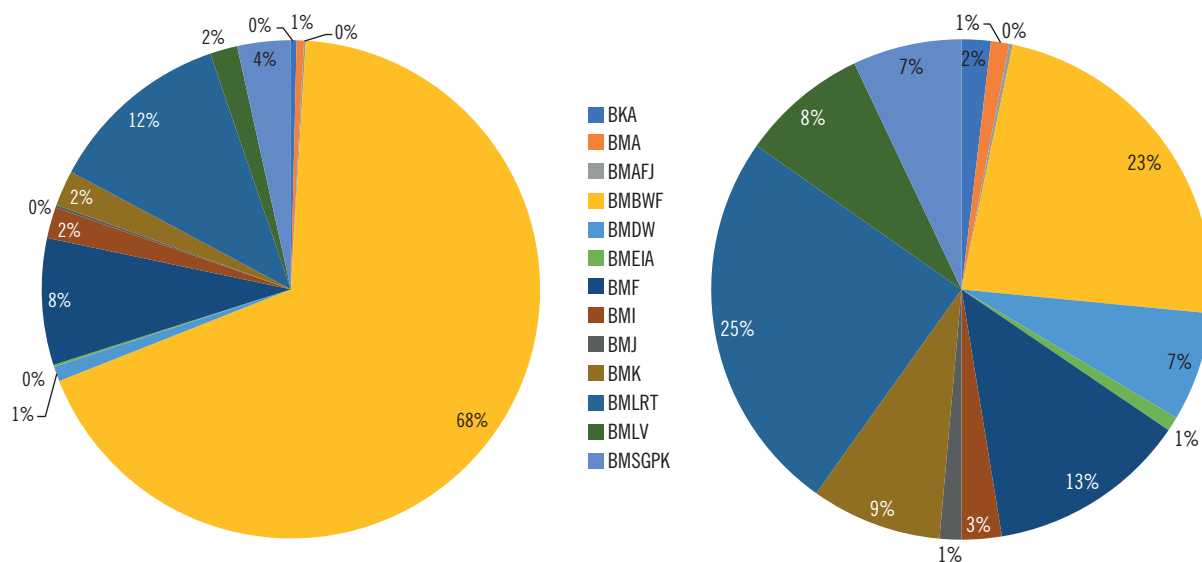
Das Ressort mit dem größten Anteil an Einträgen und Finanzierungsbeträgen war im Jahr 2020, wie auch schon im Jahr 2019, das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF)

³¹² www.bmbwf.gv.at/bfdat-public

(siehe Abbildung A-1). 33 % der F&E-Projekte³¹³ bzw. 73,4 % der Beträge (ohne Globalförderungen) entfallen auf das BMBWF. Die Einträge und Finanzierungsbeiträge sind für das BMBWF im Vergleich zum Jahr 2019 nahezu konstant geblieben. Die Förderfälle sind um 0,4 Prozentpunkte gestiegen, die Beträge um 0,2 Prozentpunkte. Gemessen an der Anzahl der FTI-Aufträge und Förderungen folgt danach das Bundes-

ministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) mit einem Anteil von 17,2 %, gemessen an den Finanzierungsbeträgen das Bundesministerium für Finanzen (BMF) mit einem Anteil von 9,1 %. Der im Vergleich geringe Prozentsatz des BMK (2,3 %) ist darauf zurückzuführen, dass hier die Abwicklung des Großteils der F&E-Mittel an die Förderagenturen FFG und awa ausgelagert ist.

Abbildung A-1: Anteil der laufenden und abgeschlossenen F&E-Projekte und Förderungen (Abb. links) und Finanzierungsbeträge 2021 (Abb. rechts), jeweils nach Ressort



Quelle: BMBWF, Bundesforschungsdatenbank B_f.dat, Darstellung WPZ Research.

³¹³ Aufgrund von Kombinationsprojekten zwischen den Ministerien kann es bei dieser Form der Darstellung zu Doppelzählungen kommen.

Anhang V – Statistik

Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für F&E³¹⁴ (Tabellen A-1 und A-2)

Im Jahr 2022 werden nach einer Schätzung von Statistik Austria in Österreich rund 14,1 Mrd. € für Forschung und Entwicklung (F&E) aufgewendet werden. Damit steigt die Forschungsquote, also der Anteil der F&E-Aufwendungen am nominellen Bruttoinlandsprodukt (BIP), von 3,21 % im Jahr 2021 auf 3,26 %. Der nominelle Anstieg der gesamtösterreichischen F&E-Aufwendungen von 2021 auf 2022 wird auf 9,3 % geschätzt und ist damit höher als der prognostizierte Anstieg des nominellen Bruttoinlandsprodukts von 7,5 %. In den vergangenen zwei Jahrzehnten sind die heimischen Ausgaben für Forschung und Entwicklung stark angestiegen: 2012 betrug die Forschungsquote noch 2,91 %, 2002 lag sie bei 2,07 %.

2022 werden die Unternehmen in Österreich voraussichtlich rund 7,3 Mrd. € für Forschung beitragen und damit rund die Hälfte der F&E-Ausgaben finanzieren (51 %). Die F&E-Finanzierung der Unternehmen beinhaltet auch die Ausschüttungen durch die Forschungsprämie, die für 2022 vom Bundesministerium für Finanzen mit rund 1 Mrd. € angegeben werden. Auf den staatlichen Sektor wird mit rund 4,7 Mrd. € ein Anteil von 33 % der gesamten F&E-Finanzierung entfallen, wobei der Bund mit annähernd 3,9 Mrd. € (28 %) die wichtigste Finanzierungsquelle darstellt. Etwas über 600 Mio. € werden von den Bundesländern finanziert werden. Weitere öffentliche Einrichtungen (Gemeinden, Kammern, Hochschulen oder Sozialversicherungsträger) werden rund

215 Mio. € beitragen. Das Ausland, hauptsächlich ausländische Unternehmen, wird in Österreich voraussichtlich Forschung in Höhe von rd. 2,2 Mrd. € finanzieren.

In die Schätzung der österreichischen Bruttoinlandsausgaben für F&E 2022 wurden Voranschlags- und Rechnungsabschlussdaten des Bundes und der Bundesländer, aktuelle Konjunkturprognosen und Informationen aus den jüngsten F&E-Erhebungen einbezogen.

Die Schätzung für das Jahr 2022 steht allerdings im Hinblick auf die weitere Entwicklung der COVID-19-Krise und der gesamten Weltwirtschaft aufgrund des Ukraine-Kriegs unter besonderer Unsicherheit.

F&E-Ausgaben des Bundes 2022

In den Tabellen „Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung“ werden die gesamten forschungswirksamen Ausgaben des Bundes einschließlich der forschungswirksamen Anteile an den Beitragszahlungen an internationale Organisationen dargestellt. Quelle ist die „Detailübersicht forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes“ der F&E-Beilage zum BFG 2022 (Teil a und Teil b). Der methodische Ansatz ist das international angewendete „GBARD“-Konzept³¹⁵, das im Gegensatz zum Inlandskonzept die forschungsrelevanten Beitragszahlungen an internationale Organisationen einschließt und die Grundlage der Klassifizierung von F&E-Budgetdaten nach sozioökonomischen Zielsetzungen für die Berichterstattung an EU und OECD bildet.

2022 entfallen die höchsten Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung auf fol-

³¹⁴ 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 im Regelfall jährlich die „Globalschätzung der österreichischen Bruttoinlandsausgaben für F&E“ erstellt. Im Rahmen 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.

³¹⁵ GBARD: Government Budget Allocations for Research and Development = „Staatliche Mittelzuweisungen oder Ausgaben für Forschung und Entwicklung“ (EU-Übersetzung).

gende sozioökonomische Zielsetzungen (jeweils als Anteil an der gesamten Finanzierung):

- Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens: 28,1 %
- Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie: 26,5 %
- Förderung des Gesundheitswesens: 19,6 %
- Förderung der sozialen und sozioökonomischen Entwicklung: 5,6 %
- Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes: 4,4 %
- Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie: 4,2 %

F&E-Ausgaben der Bundesländer

Die als Teilsumme in Tabelle A-1 ausgewiesene Forschungsfinanzierung durch die Bundesländer beruht auf den von den Ämtern der Landesregierungen ge-

meldeten F&E-Ausgaben-Schätzungen auf Basis der jeweiligen Landesvoranschläge bzw. -rechnungsschlüsse. Die F&E-Ausgaben der Landeskrankenhäuser werden gemäß einer mit den Ämtern der Landesregierungen vereinbarten Methodik von Statistik Austria jährlich geschätzt.

F&E-Ausgaben 2019 im internationalen Vergleich

Die Übersichtstabelle A-10 zeigt anhand der wichtigsten F&E-relevanten Kennzahlen die Position Österreichs im Vergleich zu den anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union sowie anderer Länder (Quelle: Eurostat). Detaillierte Informationen zu F&E-Finanzierung und F&E-Durchführung nach Wirtschaftssektoren sowie zu F&E-Beschäftigten stehen für internationale Vergleiche nur für 2019 zur Verfügung.

Tabellenübersicht des statistischen Anhangs

Tabelle A-1: Globalschätzung 2022: Bruttoinlandsausgaben für F&E-Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 2008–2022	225
Tabelle A-2: Globalschätzung 2022: Bruttoinlandsausgaben für F&E-Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 2008–2022 in Prozent des BIP	226
Tabelle A-3: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung 2018–2021	227
Tabelle A-4: Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendung des Bundes, 2020–2022	228
Tabelle A-5: Ausgaben des Bundes 2006 bis 2022 für Forschung und Forschungsförderung nach sozioökonomischen Zielsetzungen	240
Tabelle A-6: Ausgaben des Bundes 2022 für Forschung und Forschungsförderung nach sozioökonomischen Zielsetzungen und Ressorts	241
Tabelle A-7: Allgemeine forschungswirksame Hochschulausgaben des Bundes 2000–2022 ¹ „General University Funds“	242
Tabelle A-8: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge der Bundesdienststellen 2021 nach Durchführungssektoren/-bereichen und vergebenden Ressorts	243
Tabelle A-9: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge der Bundesdienststellen 2021 nach sozioökonomischen Zielsetzungen und vergebenden Ressorts.	244
Tabelle A-10: Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) 2019 im internationalen Vergleich	245
Tabelle A-11: FWF: Anteile der Neubewilligungen nach Fachgebiet (ÖFOS 2012 3-Steller), 2019–2021	246
Tabelle A-12: FFG: Anteile der Neubewilligungen nach Themenfeld der Förderung, 2019–2021	247
Tabelle A-13: aws: Anteile der Neubewilligungen nach Themenfeld der Förderung (Branche), 2019–2021	247
Tabelle A-14: aws: Anteile der Neubewilligungen nach Unternehmensgröße, 2019–2021	247
Tabelle A-15: CDG: CD-Labors nach thematischen Clustern, 2019–2021	248
Tabelle A-16: CDG: JR-Zentren nach thematischen Clustern, 2019–2021	248

Tabelle A-1: Globalschätzung 2022: Bruttoinlandsausgaben für F&E-Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 2008–2022

Finanzierung	2008	2009 ¹	2010	2011 ¹	2012	2013 ¹	2014	2015 ¹	2016	2017 ¹	2018	2019 ¹	2020	2021	2022
1. Bruttoinlandsausgaben für F&E (in Mio. €)	7.548,06	7.479,75	8.068,44	8.276,34	9.287,84	9.571,28	10.275,18	10.499,15	11.145,02	11.289,78	11.912,00	12.441,23	12.199,02	12.951,77	14.150,56
Davon finanziert durch:															
Bund ¹	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	2.848,37	3.321,13	3.459,18	3.903,50
Forschungsprämie ²	340,58	254,63	328,85	381,66	574,05	468,98	493,23	508,02	527,67	637,48	713,05	841,45	1.048,54	890,39	1.000,00
Bundesländer ³	354,35	273,37	405,17	298,71	416,31	307,45	461,59	344,97	445,78	392,66	500,57	464,38	568,68	590,20	613,30
Unternehmenssektor ⁴	3.480,57	3.520,02	3.633,35	3.820,90	4.243,33	4.665,75	4.901,28	5.222,22	5.377,52	5.532,82	5.610,62	5.982,34	5.026,22	5.659,54	6.156,57
Ausland ⁴	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	2.110,77	2.022,80	2.121,35	2.224,70
Sonstige ⁵	115,83	132,97	137,86	140,77	147,99	155,19	162,33	158,08	166,55	170,66	188,77	193,93	211,65	231,11	252,48
2. BIP nominell ⁶ (in Mrd. €)	293,76	288,04	295,90	310,13	318,65	323,91	333,15	344,27	357,61	369,36	385,42	397,52	379,322	403,37	433,65
3. Bruttoinlandsausgaben für F&E in % des BIP	2,57	2,60	2,73	2,67	2,91	2,95	3,08	3,05	3,12	3,06	3,09	3,13	3,22	3,21	3,26

Stand: 22. April 2022.

Quelle: Statistik Austria. Auf Basis von Finanzierungsdaten der in Österreich durchgeführten F&E. Datenstand: April 2022.

1) 2009, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019: Erhebungsergebnisse (Bund einschl. FWF, FFG und Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung). 2008, 2010, 2012: Beilagen T zu den Bundesfinanzgesetzen (jeweils Teil b, Erfolg). 2014, 2016, 2018, 2020: Detaillierten Forschungs wirksame Mittelverwendungen des Bundes zu den Bundesfinanzgesetzen (jeweils Teil b, Erfolg). 2021, 2022: Detaillierten Forschungs wirksame Mittelverwendungen des Bundes zum Bundesfinanzgesetz 2022 (Teil b, Finanzierungsvoranschlag).

2008: Einschließlich 91,0 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2010: Einschließlich 74,6 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2012: 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.

2020: Einschließlich 140,4 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2022: Einschließlich 140,0 Mio. € Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.

2) 2009, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019: Erhebungsergebnisse. 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2020, 2021, 2022: Quelle: BMF.

3) 2009, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019: Erhebungsergebnisse. 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2020, 2021, 2022: Auf der Basis der von den Ämtern der Landesregierungen gemeldeten F&E-Ausgaben (Landesrechnungssabschlüsse, Finanzierungsvoranschlag 2021 und 2022).

4) 2009, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019: Erhebungsergebnisse. 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2020, 2021, 2022: Schätzung Statistik Austria.

5) Finanzierung durch Gemeinden (ohne Wien). Kammern, Sozialversicherungsträger, den Hochschulsektor sowie sonstige öffentliche Finanzierung und Finanzierung durch den privaten gemeinnützigen Sektor.

2009, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019: Erhebungsergebnisse. 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2020, 2021, 2022: Schätzung Statistik Austria.

6) 2006–2021: Statistik Austria. 2022: Wifo Konjunkturprognose. Stand April 2022.

Tabelle A-2: Globalschätzung 2022: Bruttoinlandsausgaben für F&EFinanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 2008–2022 in Prozent des BIP

Finanzierung	2008	2009 ¹	2010	2011 ¹	2012	2013 ¹	2014	2015 ¹	2016	2017 ¹	2018	2019 ¹	2020	2021	2022
1. Bruttoinlandsausgaben für F&E (in Mio. €)	2,57	2,60	2,73	2,67	2,91	2,95	3,08	3,05	3,12	3,06	3,09	3,13	3,22	3,21	3,26
Davon finanziert durch:															
Bund ¹	0,69	0,71	0,76	0,72	0,76	0,74	0,78	0,73	0,79	0,73	0,77	0,72	0,88	0,86	0,90
Forschungsprämie ²	0,12	0,09	0,11	0,12	0,18	0,14	0,15	0,15	0,15	0,17	0,19	0,21	0,28	0,22	0,23
Bundesländer ³	0,12	0,09	0,14	0,10	0,13	0,09	0,14	0,10	0,12	0,11	0,13	0,12	0,15	0,15	0,14
Unternehmenssektor ⁴	1,18	1,22	1,23	1,23	1,33	1,44	1,47	1,52	1,50	1,50	1,46	1,50	1,33	1,40	1,42
Ausland ⁴	0,42	0,44	0,44	0,45	0,47	0,49	0,50	0,50	0,50	0,51	0,50	0,53	0,53	0,53	0,51
Sonstige ⁵	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
2. BIP nominell ⁶ (in Mrd. €)	293,76	288,04	295,90	310,13	318,65	323,91	333,15	344,27	357,61	369,36	385,42	397,52	379,32	403,37	433,65

Stand: 22. April 2022.

Quelle: Statistik Austria. Auf Basis von Finanzierungsdaten der in Österreich durchgeführten F&E. Datenstand: April 2022.

Fußnoten: siehe Tabelle A-1

Tabelle A-3: Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung 2018–2021

Ressorts ¹	Erfolg				Finanzierungsvoranschlag			
	2019 ²		2020 ³		2021 ³		2022 ³	
	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%
Bundeskanzleramt ⁴	40,816	1,4	1,298	0,0	2,486	0,1	2,871	0,1
Bundesministerium für öffentlichen Dienst und Sport	-	-	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Kunst, Kultur, öffentlichen Dienst und Sport	.	.	49,851	1,5	46,639	1,3	50,441	1,3
Bundesministerium für Europa, Integration und Äußeres	2,803	0,1	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für europäische und internationale Angelegenheiten	.	.	2,854	0,1	3,325	0,1	3,244	0,1
Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz	12,938	0,4	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Arbeit, Familie und Jugend	.	.	5,688	0,2	.	.	.	.
Bundesministerium für Arbeit	.	.	.	.	6,430	0,2	6,430	0,2
Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz	.	.	7,581	0,2	8,732	0,2	9,479	0,2
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung	2.314,871	76,9	2.433,458	74,0	2.666,156	74,8	2.826,001	73,2
Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort	105,462	3,5	112,758	3,4	115,656	3,2	170,506	4,4
Bundesministerium für Finanzen	29,594	1,0	28,838	0,9	31,520	0,9	32,756	0,8
Bundesministerium für Inneres	1,126	0,0	1,757	0,1	1,942	0,1	1,859	0,0
Bundesministerium für Landesverteidigung	2,130	0,1	2,138	0,1	1,981	0,1	3,945	0,1
Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus	40,335	1,3	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus	.	.	43,572	1,3	49,141	1,4	70,298	1,8
Bundesministerium für Justiz	.	.	0,036	0,0	0,064	0,0	0,139	0,0
Bundesministerium für Verfassung, Reformen, Deregulierung und Justiz	0,046	0,0	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	459,523	15,3	.	.	.	.	.	.
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie	.	.	597,245	18,2	627,342	17,6	690,027	17,8
Insgesamt	3.009,644	100,0	3.287,074	100,0	3.561,414	100,0	3.867,996	100,0

Stand: März 2022.

Quelle: Statistik Austria.

1) Entsprechend der im jeweiligen Jahr gültigen Fassung des Bundesministeriengesetzes 1986 (2019: BGBl. I Nr. 164/2017; 2020: BGBl. I Nr. 8/2020; 2021, 2022: BGBl. I Nr. 30/2021).

2) Bundesfinanzgesetz 2021, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes.

3) Bundesfinanzgesetz 2022, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes.

4) Einschließlich oberste Organe.

Tabelle A-4: Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendung des Bundes, 2020 bis 2022

**Detailübersicht
Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes**

Forschungswirksame Ausgaben des Bundes 2020 bis 2022 nach Ressorts

Die nachfolgenden Übersichten sind gegliedert nach:

1. Beitragszahlungen aus Bundesmitteln an internationale Organisationen, die Forschung und Forschungsförderung (mit) als Ziel haben **(Teil a)**
2. Bugetierte Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung in Österreich **(Teil b, Bundesbudget Forschung)**

Für die Aufstellung dieser Ausgaben ist in erster Linie der Gesichtspunkt der Forschungswirksamkeit maßgebend, beruhend auf dem Forschungsbegriff des Frascati-Handbuches der OECD, der auch im Rahmen der Erhebungen über Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) von Statistik Austria zur Anwendung gelangt.

BUNDESVORANSCHLAG 2022
Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes
 (Beträge in Millionen Euro)

Seite 1

a) Beitragszahlungen an internationale Organisationen - Finanzierungsvoranschlag													
VA-Stelle	Konto	Ugl	Bezeichnung	Anm	Finanzierungsvoranschlag 2022			Finanzierungsvoranschlag 2021			Erfolg 2020		
					Insgesamt	hievon		Insgesamt	hievon		Insgesamt	hievon	
						%	Forschung		%	Forschung			%
			Bundeskanzleramt										
			UG10										
10010100	7800	100	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Ausland		0,143	100	0,143	0,119	100	0,119	0,115	100	0,115
10010100	7800	110	Mitgliedsbeitrag AV-Infostelle		0,035	5	0,002	0,032	5	0,002	0,031	5	0,002
10010200	7800	100	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Ausland		0,007	30	0,002	0,006	30	0,002	0,007	30	0,002
10010402	7800	100	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Ausland	*	0,012	100	0,012	0,012	100	0,012	0,022	100	0,022
			Summe UG10		0,197		0,159	0,169		0,135	0,175		0,141
			Summe Bundeskanzleramt		0,197		0,159	0,169		0,135	0,175		0,141
			BM für europäische und internationale Angelegenheiten										
			UG12										
12020200	7800	101	Mitgliedsbeitrag für OECD	*	4,113	35	1,440	4,048	35	1,417	3,885	20	0,777
12020200	7800	102	OECD-Energieagentur (Mitgliedsbeitrag)	*					20				
12020200	7840	000	Laufende Transfers an Drittländer		2,689	35	0,941	2,750	35	0,963	3,124	35	1,093
12020200	7840	002	Organisation der VN für industr.Entwicklung(UNIDO)		0,660	46	0,304	0,660	46	0,304	0,659	46	0,303
12020200	7840	003	Org. VN Erziehung,Wissensch.u.Kultur(UNESCO)		1,620	30	0,486	2,000	30	0,600	2,026	30	0,608
12020200	7840	056	Drogenkontrollprogramm der VN (UNDCP)		0,726	10	0,073	0,406	10	0,041	0,728	10	0,073
			Summe UG12		9,808		3,244	9,864		3,325	10,422		2,854
			Summe BM für europäische und internationale Angelegenheiten		9,808		3,244	9,864		3,325	10,422		2,854
			BM für Finanzen										
			UG15										
15010100	7800	000	Laufende Transferzahlungen an das Ausland		0,151	100	0,151	0,151	100	0,151	0,100	100	0,100
			Summe UG15		0,151		0,151	0,151		0,151	0,100		0,100
			Summe BM für Finanzen		0,151		0,151	0,151		0,151	0,100		0,100
			BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung										
			UG30										
30010300	7800	104	OECD-Schulbauprogramm		0,031	100	0,031	0,031	100	0,031			
30010400	7800	000	Laufende Transferzahlungen an das Ausland	*	0,435	100	0,435	0,435	100	0,435	0,459	100	0,459
			Summe UG30		0,466		0,466	0,466		0,466	0,459		0,459
			UG31										
31030100	7800	000	Laufende Transferzahlungen an das Ausland		0,800	100	0,800	0,800	100	0,800	0,778	100	0,778
31030100	7800	066	Forschungsvorhaben in internationaler Kooperation		0,201	100	0,201	0,003	100	0,003	0,181	100	0,181
31030100	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen		2,012	50	1,006	1,340	50	0,670	1,182	50	0,591
31030204	7800	062	ESO		6,200	100	6,200	6,100	100	6,100	6,925	100	6,925
31030204	7800	063	Europ. Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage		1,300	100	1,300	1,300	100	1,300	1,156	100	1,156
31030204	7800	064	Molekularbiologie - Europäische Zusammenarbeit		3,521	100	3,521	3,133	100	3,133	2,952	100	2,952
31030204	7800	065	World Meteorological Organisation		0,550	50	0,275	0,550	50	0,275	0,426	50	0,213
31030204	7800	200	Beiträge an internationale		0,900	50	0,450	0,885	50	0,443	0,871	50	0,436

31030204	7800	242	Organisationen Beitrag für die CERN	25,200	100	25,200	24,231	100	24,231	23,598	100	23,598
			Summe UG31	40,684		38,953	38,342		36,955	38,069		36,830
			Summe BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung	41,150		39,419	38,808		37,421	38,528		37,289
			BM für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort									
			UG40									
40020100	7800	100	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Ausland	0,735	15	0,110	0,735	15	0,110	0,419	15	0,063
			Summe UG40	0,735		0,110	0,735		0,110	0,419		0,063
			Summe BM für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort	0,735		0,110	0,735		0,110	0,419		0,063
			BM für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobil., Innov. u.Technologie									
			UG34									
34010100	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,070	100	0,070	0,070	100	0,070	0,055	100	0,055
34010100	7800	488	Transferzahlungen an ESA Covid-19							6,000	100	6,000
34010100	7800	600	ESA-Pflichtprogramme	19,462	100	19,462	19,462	100	19,462	18,462	100	18,462
34010100	7800	601	EUMETSAT	8,801	100	8,801	8,801	100	8,801	8,653	100	8,653
34010100	7800	602	OECD-Energieagentur	0,050	100	0,050	0,050	100	0,050	0,045	100	0,045
34010100	7800	603	ESA-Wahlprogramme	30,616	100	30,616	30,616	100	30,616	30,616	100	30,616
34010100	7830	000	Laufende Transfers an Drittländer	0,195	100	0,195	0,195	100	0,195	0,170	100	0,170
			Summe UG34	59,194		59,194	59,194		59,194	64,001		64,001
			UG41									
41010100	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,110	6	0,007	0,110	6	0,007	0,116	6	0,007
41010300	7830	000	Laufende Transfers an Drittländer	0,319	100	0,319				0,318	100	0,318
41020100	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,020	100	0,020	0,020	100	0,020		100	
41020402	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,066	15	0,010	0,066	15	0,010	0,063	15	0,009
41020500	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,030	15	0,005	0,030	15	0,005	0,035	15	0,005
41020500	7830	000	Laufende Transfers an Drittländer	0,482	15	0,072	0,482	15	0,072	0,398	15	0,060
41020601	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen	0,050	50	0,025	0,050	50	0,025	0,036	50	0,018
41020700	7800	200	Beiträge an internationale Organisationen					20		0,162	20	0,032
			Summe UG41	1,077		0,458	0,758		0,139	1,128		0,449
			Summe BM für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobil., Innov. u.Technologie	60,271		59,652	59,952		59,333	65,129		64,450
			BM für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus									
			UG42									
42010100	7800	100	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Ausland				0,003	50	0,002	0,003	50	0,002
42020202	7800	080	FAO-Beiträge	*			3,400	51	1,734	2,777	51	1,416
42020202	7800	083	Int. Vertrag für pflanzengenetische Ressourcen				0,025	100	0,025	0,025	100	0,025
42040100	7800	100	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Ausland	0,003	50	0,002						
420503			FAO-Beiträge	3,400	51	1,734						
42050300	7800	083	Int. Vertrag für pflanzengenetische Ressourcen	0,025	100	0,025						
			Summe UG42	3,428		1,761	3,428		1,761	2,805		1,443
			Summe BM für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus	3,428		1,761	3,428		1,761	2,805		1,443
			Teil a -Summe	115,740		104,496	113,107		102,236	117,578		106,340

b) Bundesbudget Forschung - Finanzierungsvoranschlag (ausgen. die bereits im Abschnitt a) ausgewiesen sind)													
VA-Stelle	Konto	Ugl	Bezeichnung	Anm	Finanzierungsvoranschlag 2022			Finanzierungsvoranschlag 2021			Erfolg 2020		
					Insgesamt	hievon		Insgesamt	hievon		Insgesamt	hievon	
						%	Forschung		%	Forschung			%
			Parlamentsdirektion										
			UG02										
02010500	7330	086	Nationalfonds für Opfer des Nationalsozialismus	*	2,309	5	0,115	1,321	4	0,053	1,912	5	0,096
			Summe UG02		2,309		0,115	1,321		0,053	1,912		0,096
			Summe Parlamentsdirektion		2,309		0,115	1,321		0,053	1,912		0,096
			Bundeskanzleramt										
			UG10										
10010100	7260	000	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Inland		0,011	28	0,003	0,010	28	0,003	0,008	28	0,002
10010100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		1,260	4	0,050	0,320	4	0,013	0,989	4	0,040
10010200	7260	000	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Inland			50			50		0,005	50	0,003
10010200	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		3,935	4	0,157	4,312	4	0,172	1,918	4	0,077
10010401	7340	001	Pauschalabgeltung gem. § 32 Abs.5 BStatG		50,141	1	0,501	50,111	1	0,501	50,018	1	0,500
10010402			Österr. Staatsarchiv		15,171	3	0,455	15,171	3	0,455	14,637	3	0,439
			Summe UG10		70,518		1,166	69,924		1,144	67,575		1,061
			UG25										
25010500	7270	006	Werkleistungen durch Dritte (zw)		0,824	74	0,610	0,509	90	0,458	0,612	51	0,312
25010500	7420	313	Familie und Beruf Management GesmbH Förd. (zw)	*	0,940	74	0,696	0,940	74	0,696	1,100	64	0,704
25020100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		0,738	17	0,125				0,309		
25020200	7270	000	Werkleistungen durch Dritte								1,343	2	0,027
			Summe UG25		2,502		1,431	1,449		1,154	3,364		1,043
			Summe Bundeskanzleramt		73,020		2,597	71,373		2,298	70,939		2,104
			BM für Inneres										
			UG11										
11010200	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	*	0,015	100	0,015				0,040	100	0,040
11010200	7281	310	AMIF Sonstige Werkleistungen (EU)/zw)	*							0,020	100	0,020
11020600			Bundeskriminalamt	*	16,123	8	1,290	14,906	8	1,192	13,832	8	1,107
11020600	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	*							0,036	100	0,036
11020800	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	*	0,039	100	0,039	0,039	100	0,039	0,039	100	0,039
			Summe UG11		16,177		1,344	14,945		1,231	13,967		1,242
			UG18										
18010100	7660	900	Zuschüsse f. lfd. Aufwand an private Institutionen	*									
18010100	7670	309	Projekte des AMIF (EU) (zw)	*		100		0,315	100	0,315	0,260	100	0,260
18010100	7672	009	Projekte des AMIF (Kofinanzierung)	*		100		0,396	100	0,396	0,255	100	0,255
18010400	7670	309	Projekte des AMIF (EU) (zw)	*	0,260	100	0,260						
18010400	7672	009	Projekte des AMIF (Kofinanzierung)	*	0,255	100	0,255						
			Summe UG18		0,515		0,515	0,711		0,711	0,515		0,515
			Summe BM für Inneres		16,692		1,859	15,656		1,942	14,482		1,757
			BM für Justiz										
			UG13										
13010100	6430	000	Sonstige Beratungskosten	*	0,188	50	0,094	0,127	50	0,064	0,071	50	0,036
13030101	6430	000	Sonstige Beratungskosten	*	0,075	60	0,045						
			Summe UG13		0,263		0,139	0,127		0,064	0,071		0,036
			Summe BM für Justiz		0,263		0,139	0,127		0,064	0,071		0,036
			BM für Landesverteidigung										
			UG14										
14040100			Heeresgeschichtliches Museum	*	3,927	37	1,453	3,765	15	0,565	2,281	37	0,844
14050100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	*	0,200	58	0,116	0,200	58	0,116	0,070	58	0,041
14050100	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	*	2,376	100	2,376	1,300	100	1,300	1,240	100	1,240
14050100	7411	028	FFG - Verteidigungsforschung						100			100	
14050202	4691	000	Versuche und Erprobungen auf kriegstechn. Gebiet						10		0,132	10	0,013

			Summe UG14	6,503		3,945	5,265		1,981	3,723		2,138
			Summe BM für Landesverteidigung	6,503		3,945	5,265		1,981	3,723		2,138
			BM für Finanzen									
			UG15									
15010100	6430	001	Arbeiten des WIIW	0,919	50	0,460	0,892	50	0,446	0,777	50	0,389
15010100	6430	002	Arbeiten des WSR	1,412	50	0,706	1,371	50	0,686	1,371	50	0,686
15010100	6430	003	Arbeiten des Wifo	4,653	52	2,420	4,520	52	2,350	4,329	52	2,251
15010100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	1,713	18	0,308	1,662	18	0,299	1,369	34	0,465
15010100	7661	002	Institut für Finanzwissenschaft und Steuerrecht									
15010100	7662	002	Institut für höhere Studien und wiss. Forschung	4,235	56	2,372	3,920	56	2,195	3,623	56	2,029
15010100	7669	020	Sonstige Förderungsbeiträge	0,400	100	0,400	0,400	100	0,400	0,353	100	0,353
			Forschungswirksamer Lohnnebenkostenanteil	25,939	100	25,939	24,993	100	24,993	22,565	100	22,565
			Summe UG15	39,271		32,605	37,758		31,369	34,387		28,738
			Summe BM für Finanzen	39,271		32,605	37,758		31,369	34,387		28,738
			BM für Kunst, Kultur, öffentlichen Dienst und Sport									
			UG17									
17020100	7411	071	Bundesinst. für Sporttechnologie/Training	2,500	100	2,500	2,500	100	2,500			
17020100	7672	132	Sporttechnologie Projekte	6,000	100	6,000	5,000	100	5,000	6,477	89	5,765
			Summe UG17	8,500		8,500	7,500		7,500	6,477		5,765
			UG32									
32010300			Denkmalschutz	42,181	18	7,593	39,811	18	7,166	37,136	18	6,684
32030100			Bundesmuseen	137,390	25	34,348	127,890	25	31,973	149,609	25	37,402
			Summe UG32	179,571		41,941	167,701		39,139	186,745		44,086
			Summe BM für Kunst, Kultur, öffentlichen Dienst und Sport	188,071		50,441	175,201		46,639	193,222		49,851
			BM für Arbeit									
			UG20									
20010101	7340	302	Überweisung an das AMS gem. § 41 (2) (zw)	622,311	1	5,250	588,834	1	5,250	550,000	1	4,384
20010201	7270	006	Werkleistungen durch Dritte (zw)	433,590		0,700	378,500		0,700	359,475		0,257
20010201	7668	900	Gemeinnützige Einrichtungen (zw)	110,000		0,400	103,650		0,400	115,112		
20010202	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	6,500	1	0,080	6,500	1	0,080	5,778		0,004
			Summe UG20	1.172,401		6,430	1.077,484		6,430	1.030,365		4,645
			Summe BM für Arbeit	1.172,401		6,430	1.077,484		6,430	1.030,365		4,645
			BM für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz									
			UG21									
21010100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	4,149	3	0,124	4,229	3	0,127	3,363	3	0,101
21010300	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	1,251	16	0,200	1,251	16	0,200	1,031	16	0,165
21010300	7660	900	Zuschüsse f. lfd. Aufwand an private Institutionen	5,150	2	0,103	5,150	2	0,103	5,579	2	0,112
21010400	7262	001	Beitrag Europ. Zentrum Wohlfahrtspol.u.Sozialfor.	0,587	50	0,294	0,587	50	0,294	0,587	50	0,294
21010400	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	14,800	4	0,592	8,300	4	0,332	1,502	4	0,060
21010400	7270	304	Werkleistungen EU-SILC	1,149	100	1,149	1,149	100	1,149	1,099	100	1,099
			Summe UG21	27,086		2,462	20,666		2,205	13,161		1,831
			UG24									
24010200	7420	012	Transferzahlungen AGES	55,878	11	6,147	55,878	11	6,147	49,878	11	5,487
24030100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	19,164	4	0,767	6,937	4	0,277	4,160	4	0,166
24030200	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	5,168	2	0,103	5,168	2	0,103	4,869	2	0,097
			Summe UG24	80,210		7,017	67,983		6,527	58,907		5,750
			Summe BM für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz	107,296		9,479	88,649		8,732	72,068		7,581
			BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung									
			UG30									

Seite 5

30010400			Qualitätsentwicklung und -steuerung *	68,762	8	5,501	258,058	8	20,645	34,995	8	2,800
30010500			Lehrer/innenbildung	248,500	7	17,395	240,550	10	24,055	233,783	7	16,365
30010800	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	3,788	90	3,409	2,233	90	2,010			
30010800	7340	003	Basisabteilung (BIFIE)		80			80		4,167	80	3,334
30020700			Zweckgebundene Gebarung Bundesschulen *	7,709	3	0,231	8,928	3	0,268	7,709	3	0,231
			Summe UG30	328,759		26,536	509,769		46,978	280,654		22,730
			UG31									
31010100			Zentralstelle und Serviceeinrichtungen	66,021	20	13,204	58,791	20	11,758	56,571	20	11,314
31020100			Universitäten	4.095,202	50	2.047,601	3.826,615	50	1.913,308	3.638,329	50	1.819,165
31020100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	0,360	50	0,180	0,330	50	0,165	0,079	50	0,040
31020100	7348	788	Institute of Precision Medicine RRF	5,000	100	5,000						
31020100	7353	440	Klinischer Mehraufwand (Klinikbauten)	68,995	50	34,498	64,030	50	32,015	39,503	50	19,752
31020200			Fachhochschulen	376,057	14	52,648	369,689	16	59,150	327,565	14	45,859
31020300	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	1,782	22	0,392	1,303	22	0,287	2,558	22	0,563
31030100			Projekte und Programme *	2,783	100	2,783	1,790	100	1,790	10,509	100	10,509
31030100	7260	000	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Inland	0,171	100	0,171	0,171	100	0,171	0,068	100	0,068
31030100	7270	034	Ersatzmethoden zum Tierversuch	0,117	100	0,117		100		0,083	100	0,083
31030100	7270	900	Werkleistungen durch Dritte	10,030	100	10,030	6,721	100	6,721	5,453	100	5,453
31030100	7280	018	OeAD-Abwicklung	1,687	100	1,687	5,442	100	5,442			
31030100	7411	069	OeAD Förderungen	17,036	100	17,036	10,237	100	10,237			
31030100	7411	070	OeAD Begleitmaßnahmen	3,060	100	3,060	0,003	100	0,003			
31030100	7413	788	Quantum Austria RRF	21,000	100	21,000						
31030100	7662	311	Institut für höhere Studien und wiss. Forschung	0,040	100	0,040	0,220	100	0,220	0,193	100	0,193
31030100	7665	007	Stiftung Dokumentationsarchiv	0,650	100	0,650	0,405	100	0,405	0,405	100	0,405
31030100	7679	120	Lfd. Transfers an sonstige juristische Personen	19,332	100	19,332	18,972	100	18,972	12,207	100	12,207
31030201			Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik	26,047	31	8,075	26,047	38	9,898	22,915	31	7,104
31030202			Geologische Bundesanstalt	11,502	36	4,141	11,502	41	4,716	11,173	36	4,022
31030204			Forschungsinstitutionen *	9,640	100	9,640	8,978	100	8,978	21,386	100	21,386
31030204	7270	031	Med Austron	1,740	100	1,740	1,500	100	1,500	1,500	100	1,500
31030204	7332	352	FWF Programme	251,200	100	251,200	255,100	100	255,100	203,000	100	203,000
31030204	7332	452	FWF Geschäftsstelle	13,000	100	13,000	12,199	100	12,199	11,300	100	11,300
31030204	7332	552	FWF Begleitmaßnahmen	1,500	100	1,500	0,001	100	0,001			
31030204	7340	004	ISTA	90,800	100	90,800	80,800	100	80,800	70,272	100	70,272
31030204	7340	006	ÖAW - LV	137,190	100	137,190	137,190	100	137,190	112,376	100	112,376
31030204	7340	010	ÖAW Beauftragungen und Programme		100			100		8,814	100	8,814
31030204	7661	022	Ludwig-Boltzmann-Gesellschaft	12,331	100	12,331	9,731	100	9,731	7,054	100	7,054
31030204	7679	007	Verein der Freunde der Salzburger Stiftung	1,000	100	1,000	1,000	100	1,000	1,000	100	1,000
			Summe UG31	5.245,273		2.760,046	4.908,767		2.581,757	4.564,313		2.373,439
			Summe BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung	5.574,032		2.786,582	5.418,536		2.628,735	4.844,967		2.396,169
			BM für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort									
			UG33									
33010100			Kooperation Wissenschaft-Wirtschaft	38,800	100	38,800	37,000	100	37,000	41,651	100	41,651
33010200			Innovation, Technologietransfer	116,296	100	116,296	63,246	100	63,246	50,685	100	50,685
33010300			Gründung innovativer Unternehmen	15,300	100	15,300	15,300	100	15,300	17,359	100	17,359
			Summe UG33	170,396		170,396	115,546		115,546	109,695		109,695
			UG40									
40020100	7417	004	aws Creative Impact COVID-19 Sonderaktion *							2,700	100	2,700
40020100	7417	005	aws Creative Impact COVID-19, Abwicklung *							0,300	100	0,300
			Summe UG40							3,000		3,000
			Summe BM für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort	170,396		170,396	115,546		115,546	112,695		112,695

			BM für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobil., Innov. u.Technologie									
			UG34									
34010200	7273	788	AWS Aufbau- und Resilienzfähigkeit RRF Abwicklung	0,200	100	0,200						
34010200	7340	100	Rat f. Forschung und Technologieentwicklung	1,800	100	1,800	1,800	100	1,800	1,650	100	1,650
34010200	7411	021	Important Projects of Common European Interest	24,700	100	24,700	24,700	100	24,700		100	
34010200	7411	022	Important Projects of Common European Interest-Abw	0,050	100	0,050	0,050	100	0,050		100	
34010200	7411	788	Lfd Transfers an verbundene Unternehmungen RRF	9,800	100	9,800						
34010200	7413	001	Austrian Institute of Technology AIT- Förderungen	0,010	100	0,010	0,010	100	0,010	0,025	100	0,025
34010200	7413	002	Austrian Institute of Technology AIT	63,700	90	57,330	57,530	90	51,777	55,680	90	50,112
34010200	7413	003	Nuclear Engineering Seibersdorf NES	7,510	30	2,253	11,220	30	3,366	6,131	30	1,839
34010200	7413	004	Silicon Austria Labs GmbH	24,115	100	24,115	17,416	100	17,416	8,739	100	8,739
34010200	7414	002	Austria Tech	0,850	100	0,850	0,850	100	0,850	0,878	100	0,878
34010200	7414	788	FFG Aufbau- und Resilienzfähigkeit RRF Abwicklung	0,200	100	0,200						
34010200	7417	788	AWS Aufbau- und Resilienzfähigkeit RRF	9,800	100	9,800						
34010200	7660	075	F&T-Förderung	0,340	100	0,340	0,340	100	0,340	0,439	100	0,439
34010200	7662	341	Joanneum Research Forsch.ges.m.b.H(Techn.schwerp)	2,559	100	2,559	2,559	100	2,559	2,559	100	2,559
34010200	7666	005	Österreichisches Institut für Nachhaltigkeit		100			100		0,002	100	0,002
34010200	7667	006	Sonstige gemeinnützige Einrichtungen	1,245	100	1,245	1,245	100	1,245	1,405	100	1,405
34010200	7668	040	Salzburg Research	0,410	100	0,410	0,410	100	0,410	0,389	100	0,389
34010200	7690	002	Preisverleihungen	0,005	100	0,005	0,005	100	0,005	0,004	100	0,004
34010300	7260	000	Mitgliedsbeiträge an Institutionen im Inland	0,180	100	0,180	0,160	100	0,160	0,188	100	0,188
34010300	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	2,200	100	2,200	2,120	100	2,120	3,784	100	3,784
34010300	7280	030	FTI-Projekte, Beauftragungen an Dritte	0,500	100	0,500	1,000	100	1,000	0,769	100	0,769
34010300	7411	001	FFG - Basisprogramme	135,000	100	135,000	145,000	100	145,000	95,700	100	95,700
34010300	7411	002	FFG - FTI-Programme, Förderungen	178,655	100	178,655	182,655	100	182,655	149,977	100	149,977
34010300	7411	003	FFG - FTI-Programme (F&E- Dienstleist.,Sonst.WV)	9,066	100	9,066	10,000	100	10,000	2,976	100	2,976
34010300	7411	004	FFG - Administrative Kosten	21,775	100	21,775	20,000	100	20,000	17,208	100	17,208
34010300	7411	488	FFG Covid-19							74,823	100	74,823
34010300	7412	001	Austria Wirtschaftsservice GmbH AWS - Förderungen	24,130	100	24,130	22,000	100	22,000	15,988	100	15,988
34010300	7412	003	Austria Wirtschaftsservice GmbH AWS - Admin.Kost.	2,370	100	2,370	0,500	100	0,500	0,839	100	0,839
34010300	7417	488	aws COVID-19 Startup Hilfsfonds	0,064	100	0,064				12,192	100	12,192
34010300	7432	030	FTI-Projekte, Förderungen	0,250	100	0,250	0,250	100	0,250	0,206	100	0,206
			Summe UG34	521,484		509,857	501,820		488,213	452,551		442,691
			UG41									
41010200	7330	080	Transferzahlungen an Klima- und Energiefonds	* 67,400	95	64,030	47,000	95	44,650	54,275	95	51,561
41010200	7331	488	KLIEN Covid-19							32,000	95	30,400
41020100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	3,030	50	1,515	1,727	50	0,864	1,101	50	0,551
41020100	7270	800	Dekarbonisierung/E-Mobilität	81,622	45	36,730	30,200	45	13,590	0,190	45	0,086
41020100	7270	801	E-Mobilität für alle: Urbane Elektromobilität	0,001	20		0,001	20			20	
41020100	7411	002	FFG - FTI-Programme, Förderungen	1,000	100	1,000	1,000	100	1,000		100	
41020100	7411	003	FFG - FTI-Programme (F&E- Dienstleist.,Sonst.WV)	0,010	100	0,010	0,010	100	0,010		100	
41020100	7411	004	FFG - Administrative Kosten	0,010	100	0,010	0,010	100	0,010		100	
41020100	7480	501	Progr.Kombinierter	4,300	50	2,150	4,300	50	2,150	2,261	50	1,131

Seite 7

41020100	7660	000	Güterverk.Straße-Schiene-Schiff									
			Zuschüsse f. lfd. Aufwand an private Institutionen	1,030	95	0,979	1,030	95	0,979	0,005	95	0,005
41020100	7668	055	Technisches Museum Wien	0,601	80	0,481	0,601	80	0,481	0,336	80	0,269
41020300	7411	002	FFG - FTI-Programme, Förderungen									
41020300	7411	004	FFG - Administrative Kosten									
41020300	7489	001	Breitbandinitiative (admin. Aufwand)									
41020300	7489	002	Breitband - Förderungen									
41020402	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	1,464	5	0,073	0,964	5	0,048	0,551	5	0,028
41020402	7270	006	Werkleistungen durch Dritte (zw)	1,500	5	0,075	2,000	5	0,100	1,342	5	0,067
			Summe UG41	161,968		107,053	88,843		63,882	92,061		84,098
			UG43									
43010200	7700	500	Investitionszuschüsse	95,314	1	0,953	74,337	1	0,743	56,586	1	0,566
43010300			Klima- und Energiefonds	98,400	12	11,808	113,800	12	13,656	35,875	12	4,305
43010500			Klima und Energie				82,614	1	0,826	58,718	1	0,587
43010500	7270	080	Forschungsaufwendungen	0,100	100	0,100	0,240	100	0,240	0,099	100	0,099
43010500	7420	021	Transferzahlungen an die UBA Ges.m.b.H				14,956	3	0,449	14,956	3	0,449
43020100	7270	080	Forschungsaufwendungen	0,155	100	0,155						
43020100	7420	021	Transferzahlungen an die UBA Ges.m.b.H	14,956	3	0,449						
			Summe UG43	208,925		13,465	285,947		15,914	166,234		6,006
			Summe BM für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobil., Innov. u.Technologie	892,377		630,375	876,610		568,009	710,846		532,795
			BM für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus									
			UG42									
42010100			Zentralstelle				0,270	100	0,270	0,294	100	0,294
42010200	7411	000	Lfd Transfers an verbundene Unternehmungen							37,301	33	12,309
42010200	7411	027	Lfd Transfers an Ernährungsagentur-AGES				21,803	33	7,195			
42010200	7411	029	Lfd Transf.an Bundesamt u. Forschungszentr.f.Wald				15,500	33	5,115			
42020300			Forschung und Sonstige Maßnahmen				3,000	100	3,000	2,678	100	2,678
42020401			Landwirtschaftliche Schulen				70,908	23	16,309	48,303	25	12,076
42020402			Landwirtschaftliche Hochschule				5,521	3	0,166	5,517	3	0,166
42020403			Landwirtschaftliche Bundesanstalten				3,670	65	2,386	3,498	65	2,274
42020405			HBLa u. Forschungsanst. f. Landw. Ernähr., Lebensm. - u. Biotechn. Tirol					1		13,528	1	0,135
42020501			HBLa für Wein- und Obstbau Klosterneuburg				10,621	30	3,186	10,333	30	3,100
42020502			Bundesamt für Weinbau				5,500	3	0,165	5,515	3	0,165
42020900	7411	002	FFG - FTI-Programme, Förderungen				4,920	100	4,920	4,417	100	4,417
42020900	7411	003	FFG - FTI-Programme (F&E-Dienstleist.,Sonst.WV)				1,230	100	1,230	0,525	100	0,525
42020900	7411	004	FFG - Administrative Kosten				1,000	100	1,000	0,607	100	0,607
42030101	7270	000	Werkleistungen durch Dritte				1,322	20	0,264	0,303	20	0,061
42030104			Forschung und Sonstige Maßnahmen Forst				0,300	100	0,300	0,660	100	0,660
42030204	7270	000	Werkleistungen durch Dritte				0,010	100	0,010	0,310	100	0,310
42030205			Bundesamt für Wasserwirtschaft				5,740	25	1,435	6,269	25	1,567
42030206			Siedlungswasserwirtschaft				0,429	100	0,429	0,785	100	0,785
42040100			Zentralstelle	4,464	100	4,464						
42040200	7411	027	Lfd Transfers an Ernährungsagentur-AGES	21,803	33	7,195						
42040200	7411	029	Lfd Transf.an Bundesamt u. Forschungszentr.f.Wald	15,500	33	5,115						
42040400	7411	002	FFG - FTI-Programme, Förderungen	4,920	100	4,920						
42040400	7411	003	FFG - FTI-Programme (F&E-Dienstleist.,Sonst.WV)	1,230	100	1,230						
42040400	7411	004	FFG - Administrative Kosten	1,000	100	1,000						

42040500			Land- und forstwirtschaftliches Schulwesen	*	87,050	23	20,022						
42050300	7660	022	Nationale Agrarmaßnahmen		0,054	100	0,054						
420504			Dienststellen Landwirtschaft		3,815	65	2,480						
42050400			Bundesamt für Weinbau	*	5,730	3	0,172						
42060100	7270	000	Werkleistungen durch Dritte		0,534								
42060200			Nationale und internat. Forstmaßnahmen	*	20,300	100	20,300						
42060400	7270	000	Werkleistungen durch Dritte	*	0,010	100	0,010						
42060500			Bundesamt für Wasserwirtschaft		6,300	25	1,575						
42060600			Siedlungswasserwirtschaft	*	0,800								
			Summe UG42		173,510		68,537	151,744		47,380	140,843		42,129
			Summe BM für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus		173,510		68,537	151,744		47,380	140,843		42,129
			Teil b -Summe		8.416,141		3.763,500	8.035,270		3.459,178	7.230,520		3.180,734
			Gesamtsumme Teil a + b		8.531,881		3.867,996	8.148,377		3.561,414	7.348,098		3.287,074

BUNDESVORANSCHLAG 2022

Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes

Anmerkungen

Allgemeine Anmerkungen			
*) F& E Koeffizienten geschätzt			
Die Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendung des Bundes:			
a) Beitragszahlungen aus Bundesmitteln an internationale Organisationen, die Forschung und Forschungsförderung (mit) als Ziel haben,			
b) Bundesbudget-Forschung - Finanzierungsvorschlag (ausgen. die bereits im Abschnitt a) ausgewiesen sind)			
Für die Aufstellung dieser Ausgaben ist in erster Linie der Gesichtspunkt der Forschungswirksamkeit maßgebend, der inhaltlich über den Aufgabenbereich 99 "Grundlagen-, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung" hinausgeht und auf dem Forschungsbegriff des Fascati-Handbuches der OECD beruht, wie er im Rahmen der forschungsstatistischen Erhebungen der Statistik Austria zur Anwendung gelangt.			
Forschungswirksame Anteile bei den Bundesausgaben finden sich daher nicht nur bei den Ausgaben des Aufgabenbereiches 99 "Grundlagen-, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung" sondern auch in zahlreichen anderen Aufgabenbereichen.			
Finanzierungsvorschlag			
VA-Stelle	Konto	Ugl	Anmerkung
02010500	7330	086	Parlamentsdirektion *) Forschungsanteil für den FV 2022 liegt bei 4,55%, für den FV 2021 bei 3,79% und für den Erfolg 2020 bei 4,50% (System rundet).
			Bundeskanzleramt
10010402	7800	100	*) jährlicher Betrag des österreichischen Staatsarchivs an den Internationalen Archivbeirat (neu seit BVA 2020).
25010500	7270	006	
25010500	7420	313	Die Budgetposition wurde erst 2018 eröffnet, um die Zahlungen an die FBG betreffend Förderungen getrennt auszuweisen.
25020100	7270	000	
25020200	7270	000	
			BM für Inneres
11010200	7270	900	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
11010200	7281	310	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
11020600	7270	900	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
11020600			* Teilbetrag der Voranschlagsstelle
11020800	7270	900	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
18010100	7670	309	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle
			Aufgrund Änderung der budgetären Zuordnung wurde der Asyl-, Migrations- und Integrationsfonds (AMIF) ab 2022 von der Voranschlagsstelle 18010100 in die Voranschlagsstelle 18010400 übergeführt.
18010100	7672	009	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle
			Aufgrund Änderung der budgetären Zuordnung wurde der Asyl-, Migrations- und Integrationsfonds (AMIF) ab 2022 von der Voranschlagsstelle 18010100 in die Voranschlagsstelle 18010400 übergeführt.
18010100	7660	900	*) Aufgrund einer Budgetstrukturänderung wurde die Voranschlagsstelle 11030100 ab 2018 in die Voranschlagsstelle 18010100 überführt.
			*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
18010400	7670	309	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle
			Aufgrund Änderung der budgetären Zuordnung wurde der Asyl-, Migrations- und Integrationsfonds (AMIF) ab 2022 von der Voranschlagsstelle 18010100 in die Voranschlagsstelle 18010400 übergeführt.
18010400	7672	009	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle
			Aufgrund Änderung der budgetären Zuordnung wurde der Asyl-, Migrations- und Integrationsfonds (AMIF) ab 2022 von der Voranschlagsstelle 18010100 in die Voranschlagsstelle 18010400 übergeführt.
			BM für europäische und internationale Angelegenheiten
12020200	7800	101	*) BMG-Novelle
12020200	7800	102	*) BMG-Novelle .
12020200	7840	000	
			BM für Justiz
13010100	6430	000	*Studie zum "Schutz der sexuellen Integrität" (Auftragnehmer: Institut für Konfliktforschung), Auftragsvolumen: 76.500 EUR (hiervon noch offen: 38.250 EUR)
			*Studie zu „Österreichische Urteile wegen NS-Tötungsverbrechen" (Auftragnehmer: FStN), Auftragsvolumen: 5.000 EUR, davon im Jahr 2020 bezahlt 5.000 EUR
			*Konsolidierung der Endberichte der AG zur "Ausforschung von mutmaßlichen NS-Tätern" (Auftragnehmer: FStN), Auftragsvolumen: 5.000 EUR, Auszahlung 2022)
			*Konzeptentwicklung zu "Korruptionsstatistik/Sicherheitsbericht" (Auftragnehmer: IRKS), Auftragsvolumen: 14.190 EUR im Jahr 2020 bezahlt

			*Studie zum "Reformbedarf des Ehe- und Partnerschaftsrechts" (Auftragnehmer: IRKS), Auftragsvolumen: 89.797 EUR im Jahr 2020 bezahlt *Evaluation und Weiterentwicklung des "Leistungskennzahlen-Systems für Erwachsenenschutzvereine" (Auftragnehmer: IRKS), Auftragsvolumen: 85.260 EUR, davon 28.420 EUR im Jahr 2020 bezahlt, weitere 28.420 EUR voraussichtlich im Jahr 2022 *Studie zum "Unterbringungsgesetz" (Auftragnehmer: IRKS) Auftragsvolumen: 88.500 EUR, letzte Rate im Jahr 2019 bezahlt, Refundierung im Jahr 2020 durch das BMI iHv. 29.500 EUR * Wissenschaftl. Begleitung der "Evaluierung von Großverfahren" (Auftragnehmer: Universität Wien, ALES), Auftragsvolumen: 96.826,30 EUR, davon 28.447,89 EUR im Jahr 2021 bezahlt, weitere 66.378,41 EUR im Jahr 2022 *Erstellung "Rechtsextremismus-Bericht" (Auftragnehmer: DÖW), voraussichtliche Auszahlung iHv. 50.000 EUR im Jahr 2022
13030101	6430	000	*) * Studie iZm StVG-Novelle, Auftragsvolumen: 75.000 EUR
			BM für Landesverteidigung
14040100			*) Teilbetrag (eigene Fisl);
14050100	7270	900	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
14050100	7270	000	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle.
			BM für Finanzen
15010100	7662	002	*) Forschungsanteil liegt bei 56 %.
15010100	7270	000	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle (System rundet: 37,13 %)
15010100	7669	020	*) Teilbetrag der Voranschlagsstelle. Forschungsanteil liegt bei 27,361 % (System rundet).
			BM für Arbeit
20010101	7340	302	*) Erfolg 2020: Forschungsanteil liegt bei 0,8 %.
20010201	7270	006	*) Erfolg 2020: Forschungsanteil liegt bei 0,07 %.
20010201	7668	900	Forschungsanteil liegt bei 0,11 % (System rundet auf 0 %).
20010202	7270	000	*) Erfolg 2020: Forschungsanteil liegt bei 0,07 %.
			BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung
30010400	7800	000	*) Teilbetrag der VA-Stelle.
30010400			Teilbetrag der Voranschlagsstelle
30020700			Teilbetrag der Voranschlagsstelle
31030100			*) Der Restbetrag ergibt sich rechnerisch bei dieser VA-Stelle.
31030204			*) Der Restbetrag ergibt sich rechnerisch bei dieser VA-Stelle.
			BM für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort
40020100	7417	004	*) "Creative Impact COVID-19 Sonderaktion": Die Kreativwirtschaft war aufgrund der engen Verflechtungen mit dem Event-, Tourismus- und Kulturbereich sehr stark von der COVID-19 Krise betroffen. Daher wurde eine Sonderaktion in Form von zwei Sondercalls durch die aws durchgeführt (Fokus:Post-Covid-19-Geschäftsmodelle). Die Budgetmittel wurden aus der UG40 bereitgestellt.
40020100	7417	005	) "Creative Impact COVID-19 Sonderaktion": Die Kreativwirtschaft war aufgrund der engen Verflechtungen mit dem Event-, Tourismus- und Kulturbereich sehr stark von der COVID-19 Krise betroffen. Daher wurde eine Sonderaktion in Form von zwei Sondercalls durch die aws durchgeführt (Fokus:Post-Covid-19-Geschäftsmodelle). Die Budgetmittel wurden aus der UG40 bereitgestellt.
			BM für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobil., Innov. u.Technologie
41010200	7330	080	* KLIEN: ab 2016 werden bei dieser Post nur mehr F&E-Projekte finanziert; daher die Erhöhung von 39 auf 95 %.
43010500			*) Teilbetrag der VA-Stelle.
			BM für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus
42010100			*) DB-Alt 42010100/DB-Neu 4204010 PSP-Element 42 P101010001 (bzw. 42 P101020001 bis 2020), ab 2022 inkl. Forschung Präs. 8 (bisher DB 42020300).
42010200	7411	027	
42010200	7411	029	
42010200	7411	000	Finanzstellen 90306 (AGES) und 90309 (BFW).
			0 Finanzstellen 90306 (AGES) und 90309 (BFW).
42020202	7800	080	*) Teilbetrag der VA-Stelle.
42020300			PDP-Element 42P101010001 (bzw. 42 P101010001 und 42P101020001 bis 2020).
			*42020300 PSP-Element 42P101010001 (bzw. 42P101010001 und 42P101020001 bis 2020) bis 2021; ab 2022 bei 42040100 bzw. 42050300
			*42050300 PSP-Element 42P101010001; ab 2022 (bisher bei DB 42020300)
42020401			*) Finanzstellen 22010 (Francisco-Josephinum), 22013 (Raumberg-Gumpenstein), 22016 (Gartenbau); 22112 (alpenl. Milchw.)
42020403			
42020405			*) ab 2021 bei DB 42020401.
42030104			*) PSP-Element 42P101010001 (bzw. 42P101010002 und 42P101020002 bis 2020).

Seite 11

42030204	7270	000	*)PSP-Element 42P101010001 (bzw. P101020003 bis 2020.)	
42030206			Teilbetrag des DB; lt. Mitteilung der Förderungsabwicklungsstelle.	
42040200	7411	027	*42010200/42040200	Finanzstellen 90306 (AGES) und 90309 (BFW)
42040500			*42020401/42040500	Finanzstellen 22010 (Francisco-Joseph.), 22013 (Raumberg-Gump.), 22016 (Gartenbau), 22112 (alpenl. Milchw.; ab 2021)
42050400			*) Teilbetrag der VA-Stelle.	
42060200			*42030104/42060200	PSP-Element 42P101010001 (bzw. 42P101010002 und 42P101020002 bis 2020); ab 2022 inkl. Waldfonds
42060400	7270	000	*42030204/42060400	PSP-Element 42P101010001 (bzw. 42P101020003 bis 2020)
42060600			*42030206/42060600	Teilbetrag des DB; lt. Mitteilung der Förderungsabwicklungsstelle
Ergebnisvorschlag				
VA-Stelle	Konto	Ugl	Anmerkung	
Keine Anmerkungen erfasst.				

Tabelle A-5: Ausgaben des Bundes 2006 bis 2022 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 Landes- verteidigung	Förderung anderer Ziel- setzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
		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 Gesundheits- wesens	Förderung der sozialen und ökonomischen Entwicklung	Förderung des Umwelt- schutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung			
2006 ¹	in 1000 €	1.697.550	57.698	411.462	20.951	42.795	18.997	379.776	81.812	53.279	9.602	126	-	544.165
	in %	100,0	3,4	24,2	1,2	2,5	1,1	22,4	4,8	3,1	0,6	0,0	-	32,2
2007 ²	in 1000 €	1.770.144	64.637	435.799	28.001	40.013	19.990	373.431	90.639	56.075	9.673	27	894	570.003
	in %	100,0	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 ³	in 1000 €	1.986.775	66.273	525.573	24.655	39.990	37.636	422.617	90.879	57.535	12.279	142	-	621.445
	in %	100,0	3,3	26,5	1,2	2,0	1,9	21,3	4,6	2,9	0,6	0,0	-	31,3
2009 ⁴	in 1000 €	2.149.787	104.775	538.539	32.964	47.300	42.581	456.544	97.076	67.985	14.522	133	-	680.721
	in %	100,0	4,9	25,1	1,5	2,2	2,0	21,2	4,5	3,2	0,7	0,0	-	31,6
2010 ⁵	in 1000 €	2.269.986	103.791	587.124	39.977	56.969	50.648	472.455	99.798	67.114	12.792	123	-	711.574
	in %	100,0	4,6	25,9	1,8	2,5	2,2	20,8	4,4	3,0	0,6	0,0	-	31,2
2011 ⁶	in 1000 €	2.428.143	107.277	613.692	41.294	54.043	59.479	510.359	115.792	77.578	20.170	99	-	765.297
	in %	100,0	4,4	25,3	1,7	2,2	2,4	21,0	4,8	3,2	0,8	0,0	-	31,6
2012 ⁷	in 1000 €	2.452.955	103.432	607.920	55.396	47.934	65.537	499.833	121.570	86.776	20.338	120	-	783.490
	in %	100,0	4,2	24,8	2,3	2,0	2,7	20,4	5,0	3,5	0,8	0,0	-	31,8
2013 ⁸	in 1000 €	2.587.586	108.966	641.851	76.014	53.713	83.087	542.560	117.714	83.556	21.985	280	-	786.963
	in %	100,0	4,2	24,9	2,9	2,1	3,2	21,0	4,5	3,2	0,8	0,0	-	30,5
2014 ⁹	in 1000 €	2.647.489	113.173	689.214	64.582	64.675	81.354	566.058	119.780	48.381	22.639	961	-	815.958
	in %	100,0	4,3	26,0	2,4	2,4	3,1	21,4	4,5	1,8	0,9	0,0	-	30,9
2015 ¹⁰	in 1000 €	2.744.844	124.648	678.572	122.624	51.785	78.241	584.254	128.733	49.176	26.817	1.949	-	839.631
	in %	100,0	4,5	24,7	4,5	1,9	2,9	21,3	4,7	1,8	1,0	0,1	-	30,5
2016 ¹¹	in 1000 €	2.875.706	131.240	747.264	122.903	46.654	82.610	592.407	135.709	49.586	28.435	2.610	-	875.460
	in %	100,0	4,6	26,0	4,3	1,6	2,9	20,6	4,7	1,7	1,0	0,1	-	30,4
2017 ¹²	in 1000 €	2.889.779	144.552	728.136	106.887	68.214	74.493	609.919	159.300	45.228	35.171	4.899	9.730	832.921
	in %	100,0	5,0	25,2	3,7	2,4	2,6	21,1	5,5	1,6	1,2	0,2	0,3	28,8
2018 ¹³	in 1000 €	2.913.369	147.535	752.214	107.966	69.823	75.212	615.795	158.546	45.196	35.534	5.245	8.955	821.595
	in %	100,0	5,1	25,8	3,7	2,4	2,6	21,1	5,4	1,6	1,2	0,2	0,3	28,2
2019 ¹⁴	in 1000 €	3.009.644	160.949	780.351	92.750	82.573	75.403	609.233	172.216	48.224	30.273	5.466	-	881.276
	in %	100,0	5,3	25,9	3,1	2,7	2,5	20,2	5,7	1,6	1,0	0,2	-	29,4
2020 ¹⁵	in 1000 €	3.287.074	157.168	838.117	147.692	86.093	66.989	644.298	187.622	124.921	31.374	4.817	-	921.895
	in %	100,0	4,8	25,5	4,5	2,6	2,0	19,6	5,7	3,8	1,0	0,1	-	28,1
2021 ¹⁶	in 1000 €	3.561.414	165.598	962.903	126.653	109.147	93.885	711.467	204.872	65.670	33.096	5.992	-	999.218
	in %	100,0	4,6	27,0	3,6	3,1	2,6	20,0	5,8	1,8	0,9	0,2	-	28,1
2022 ¹⁶	in 1000 €	3.867.996	170.132	1.024.595	162.215	142.191	76.547	760.059	217.314	75.765	35.391	6.735	-	1.089.455
	in %	100,0	4,4	26,5	4,2	3,7	2,0	19,6	5,6	2,0	0,9	0,2	-	28,1

Stand: März 2022.

Quelle: Statistik Austria.

1) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2008, Erfolg. Revidierte Daten. – 2) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2009, Erfolg. – 3) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2010, Erfolg. – 4) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2011, Erfolg. – 5) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2012, Erfolg. – 6) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2013 (Finanzierungsvoranschlag), Erfolg. Revidierte Daten. – 7) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2014 (Finanzierungsvoranschlag), Erfolg. – 8) Beilage T des Arbeitsbeihilfes zum BFG 2015 (Finanzierungsvoranschlag), Erfolg. Revidierte Daten. – 9) Bundesfinanzgesetz 2016, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. – 10) Bundesfinanzgesetz 2017, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. Revidierte Daten. – 11) Bundesfinanzgesetz 2018, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. – 12) Bundesfinanzgesetz 2019, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. Revidierte Daten. – 13) Bundesfinanzgesetz 2020, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. – 14) Bundesfinanzgesetz 2021, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. Revidierte Daten. – 15) Bundesfinanzgesetz 2022, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Erfolg. – 16) Bundesfinanzgesetz 2022, Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes, Finanzierungsvoranschlag.

Tabelle A-6: Ausgaben des Bundes 2022 für Forschung und Forschungsförderung nach sozioökonomischen Zielsetzungen und Ressorts
Aufgliederung der Jahreswerte 2022¹ der „Detailübersicht Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes“ zum Bundesfinanzgesetz 2022 (Teil a und Teil b)

Ressorts	Ausgaben des Bundes für F&E insgesamt	davon für										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 Land- und Forstwirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung der Transport-, Verkehrs- und Nachrichtenwesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungswesens	Förderung des Gesundheitswesens	Förderung der sozialen und sozioökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung			
BKA ²	in 1000 € in %	- -	- -	- -	- -	2 0,1	- -	- -	2.204 76,8	- -	210 7,3	- -	- -	455 15,8
BMKÖS	in 1000 € in %	5.015 9,9	- -	- -	- -	- -	- -	- -	16.093 31,9	- -	- -	- -	- -	29.333 58,2
BMEIA	in 1000 € in %	- -	- -	- -	941 29,0	- -	- -	- -	2.303 71,0	- -	- -	- -	- -	- -
BMA	in 1000 € in %	6.430 100,0	- -	- -	- -	- -	- -	- -	6.430 100,0	- -	- -	- -	- -	- -
BMBWF	in 1000 € in %	137.220 4,9	42.015 1,5	529.090 18,7	39.505 1,4	55.551 2,0	75.426 2,7	702.310 24,8	171.453 6,1	39.041 1,4	33.448 1,2	3.422 0,1	- -	997.520 35,2
BMDW	in 1000 € in %	694 0,4	231 0,1	144.482 84,7	9.512 5,6	1.678 1,0	- -	4.107 2,4	290 0,2	6.388 3,7	- -	116 0,1	- -	3.008 1,8
BMF	in 1000 € in %	1.244 3,8	1.765 5,4	4.990 15,2	380 1,2	603 1,8	821 2,5	5.882 18,0	8.506 26,0	438 1,3	357 1,1	- -	- -	7.770 23,7
BMI	in 1000 € in %	1.859 100,0	- -	- -	- -	- -	- -	- -	1.859 100,0	- -	- -	- -	- -	- -
BMJ	in 1000 € in %	139 100,0	- -	- -	- -	- -	- -	- -	139 100,0	- -	- -	- -	- -	- -
BMK	in 1000 € in %	690.027 3,7	3.733 0,5	340.485 49,4	111.319 16,1	84.149 12,2	- -	40.236 5,8	3.805 0,6	29.726 4,3	1.376 0,2	691 0,1	- -	49.314 7,1
BMLV	in 1000 € in %	3.945 100,0	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	2.492 63,2	- -	1.453 36,8
BMLRT	in 1000 € in %	70.298 1,1	59.853 85,2	5.548 7,9	558 0,8	208 0,3	300 0,4	507 7,0	1.770 2,5	172 0,2	- -	14 0	- -	602 0,9
BMSGPK	in 1000 € in %	9.479 100,0	- -	- -	- -	- -	- -	7.017 74,0	2.462 26,0	- -	- -	- -	- -	- -
Insgesamt	in 1000 € in %	170.132 4,4	107.597 2,8	1.024.595 26,5	162.215 4,2	142.191 3,7	76.547 2,0	760.059 19,6	217.314 5,6	75.765 2,0	35.391 0,9	6.735 0,2	- 0,0	1.089.455 28,1

Stand: März 2022.

Quelle: Statistik Austria.

1) Finanzierungsvoranschlag.

2) Einschließlich oberste Organe.

Tabelle A-7: Allgemeine forschungswirksame Hochschulausgaben des Bundes 2000–2022¹
„General University Funds“

Jahre	Allgemeine Hochschulausgaben	
	insgesamt	F&E
	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	3.488,597	1.755,220
2020	3.698,739	1.859,785
2021	3.913,842	1.968,355
2022	4.191,895	2.109,617

Stand: März 2022.

Quelle: Statistik Austria.

1) 2000–2022: Auf Basis der Beilagen T der Arbeitsbeihilfe und „Detailübersichten Forschungswirksame Mittelverwendungen des Bundes“ zu den Bundesfinanzgesetzen.

Tabelle A-8: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge der Bundesdienststellen 2021 nach Durchführungssektoren/-bereichen und vergebenden Ressorts
Auswertung der Bundesforschungsdatenbank¹ ohne „große“ Globalförderungen²

Ressorts	Teilbeträge 2021	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 Hochschulsektors)	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				Unternehmenssektor		
																				Kooperativer Bereich einschl. Kompetenzzentren	firmeneigener Bereich	Zusammen
in €		in Prozent																				
BKA	255.971	5,7	-	-	-	5,7	43,0	-	-	37,1	-	-	80,1	-	-	-	-	-	-	14,2		
BMA	331.351	5,4	-	-	-	5,4	-	-	59,7	-	-	59,7	-	-	-	34,9	34,9	-	-	-		
BMAFJ	79.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	100,0	-	-	-		
BMBWF	47.490.047	6,4	-	-	-	6,4	0,5	0,0	0,1	10,9	-	3,2	14,7	2,2	0,1	2,3	2,7	-	0,5	73,4		
BMDW	668.187	23,3	-	-	-	23,3	-	1,2	-	42,3	-	0,7	44,2	4,5	-	4,5	7,0	18,3	25,3	2,7		
BMEIA	94.791	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	100,0	-	-		
BMF	5.735.250	-	-	-	-	-	32,2	-	-	18,9	-	-	51,1	-	1,0	1,0	0,2	3,1	3,3	4,3		
BMI	1.401.569	0,5	-	-	-	0,5	-	-	-	34,9	1,7	-	36,6	-	-	-	12,5	12,5	-	50,4		
BMJ	128.999	22,1	-	-	-	22,1	-	-	-	74,0	-	-	74,0	3,9	-	-	-	-	-	-		
BMK	1.610.714	22,3	-	-	-	22,3	4,5	-	-	31,4	-	-	35,9	14,7	-	14,7	16,1	3,7	19,8	7,3		
BMLRT	8.338.183	51,7	-	0,2	-	51,9	37,3	0,1	-	5,3	-	-	42,7	0,4	-	0,4	1,7	2,3	4,0	1,0		
BMLV	1.238.860	2,3	-	-	-	2,3	4,4	12,9	0,6	-	-	21,4	39,3	4,6	16,1	20,7	-	35,4	35,4	2,3		
BMSGPK	2.419.535	10,1	-	-	-	10,1	65,6	-	-	7,5	-	0,9	74,0	4,3	1,0	5,3	-	8,5	8,5	2,1		
Insgesamt	69.792.657	11,8	-	0,0	-	11,8	10,0	0,3	0,1	12,2	0,0	2,6	25,2	2,1	0,5	2,6	0,7	4,2	4,9	51,5		

Stand: April 2022.

Quelle: Statistik Austria.

1) Datenstand: 23.3.2022.

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 A-9: Forschungsförderungen und Forschungsaufträge der Bundesdienststellen 2021 nach sozioökonomischen Zielsetzungen und vergebenden Ressorts
Auswertung der Bundesforschungsdatenbank¹ ohne „große“ Globalförderungen²

Ressorts	Teilbeträge 2020		davon für										Förderung der Landes- verteidigung	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
			Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes	Förderung der Land- und Forstwirt- schaft	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 sozio- ökonomischen Entwicklung	Förderung des Umwelt- schutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung		
BKA	in €	255.971	-	-	-	-	-	-	-	255.971	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
BMA	in €	331.351	-	-	-	-	-	-	-	331.351	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
BMAFJ	in €	79.200	-	-	-	-	-	-	-	79.200	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
BMBWF	in €	47.490.047	6.256.179	-	-	-	-	-	6.663.228	1.566.030	253.899	-	-	32.750.711
	in %	100,0	13,2	-	-	-	-	-	14,0	3,3	0,5	-	-	69,0
BMDW	in €	668.187	-	-	-	-	-	5.100	5.000	403.035	-	-	-	255.052
	in %	100,0	-	-	-	-	-	0,8	0,7	60,3	-	-	-	38,2
BMEIA	in €	94.791	-	-	-	-	-	-	-	94.791	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
BMF	in €	5.735.250	-	-	100.000	-	48.672	-	90.314	3.082.024	45.700	-	-	2.368.540
	in %	100,0	-	-	1,7	-	0,8	-	1,6	53,8	0,8	-	-	41,3
BMI	in €	1.401.569	-	-	-	-	-	-	-	1.401.569	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
BMJ	in €	128.999	-	-	-	-	-	-	-	113.999	-	-	-	15.000
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	88,4	-	-	-	11,6
BMK	in €	1.610.714	-	-	375.600	36.000	-	-	132.489	-	361.891	147.000	-	554.734
	in %	100,0	-	0,2	23,3	2,2	-	-	8,2	-	22,5	9,1	-	34,5
BMLRT	in €	8.338.183	1.270.905	5.615.060	211.318	-	-	-	-	593.123	419.294	85.000	-	143.483
	in %	100,0	15,2	67,5	2,5	-	-	-	-	7,1	5,0	1,0	-	1,7
BMLV	in €	1.238.860	55.400	-	99.250	-	-	-	-	37.600	-	74.868	624.001	347.741
	in %	100,0	4,5	-	8,0	-	-	-	-	3,0	-	6,0	50,4	28,1
BMSGPK	in €	2.419.535	-	150.000	-	-	-	-	264.003	2.005.532	-	-	-	-
	in %	100,0	-	6,2	-	-	-	-	10,9	82,9	-	-	-	-
Insgesamt	in €	69.792.657	7.582.484	5.768.060	786.168	36.000	48.672	5.100	7.155.034	9.964.225	1.080.784	306.868	624.001	36.435.261
	in %	100,0	10,9	8,3	1,1	0,1	0,1	0,0	10,3	14,3	1,5	0,4	0,9	52,1

Stand: April 2022.

Quelle: Statistik Austria.

1) Datenstand: 23.3.2022.

2) d.h. ohne institutionelle Förderungen mit Förderbeträgen über 500.000 €

Tabelle A-10: Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) 2019 im internationalen Vergleich

Land	Bruttoinlands- ausgaben 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		Unternehmens- sektors	Hochschul- sektors	Sektors Staat	privaten gemeinnützigen Sektors
Belgien	3,16	17,8	64,3	93.524	73,7	16,7	8,8	0,8
Bulgarien	0,83	23,6	37,6	26.399	67,2	7,3	24,9	0,6
Dänemark ^p	2,93	28,7	59,6	62.229	62,6	34,1	2,9	0,4
Deutschland	3,17	27,8	64,5	735.584	68,9	17,4	13,7 ^d	.
Estland	1,63	37,2	49,1	6.394	53,3	35,3	10,2	1,2
Finnland	2,80	27,8	54,3	51.494	65,6	25,4	8,1	0,9
Frankreich	2,19	31,4	56,7	461.891	65,9	20,1	12,3	1,6
Griechenland	1,28	41,1	41,4	53.932	46,1	30,6	22,4	0,8
Irland	1,23	22,6	62,8	32.170	74,5	21,7	3,8	.
Italien	1,46	32,3	55,9	355.854	63,2	22,5 ^e	12,6	1,8
Kroatien	1,08	39,1	36,6	14.492	49,0	32,3	18,7 ^d	.
Lettland	0,64	35,4	24,3	5.924	26,3	54,8	18,9	.
Litauen	0,99	32,3	34,0	12.998	43,2	36,4	20,4	.
Luxemburg	1,18	43,2	51,3	5.790	54,3	21,9	23,8	.
Malta	0,57	31,2	58,7	1.588	62,0	37,1	1,0	.
Niederlande	2,18	29,4	57,6	160.422	66,7	27,6	5,7 ^d	0,0 ^d
Österreich ²	3,13	27,9	54,8	83.660	70,4	21,8	7,3	0,5
Polen	1,32	38,8	50,7	164.006	62,8	35,6	1,3	0,3
Portugal	1,40	40,2	48,3	61.455	52,5	40,5	5,1	1,9
Rumänien	0,48	34,4	54,6	31.665	57,8	10,2	31,8	0,2
Schweden	3,39	24,2	62,4	92.172	71,7	23,7 ^b	4,5 ^b	0,1 ^e
Slowakei	0,83	40,5	46,8	21.196	54,8	25,2	20,0	0,0
Slowenien	2,05	24,7	61,5	16.983	73,8	11,8	13,8	0,6
Spanien	1,25	37,9	49,1	231.413	56,1	26,6	17,0	0,3
Tschechien	1,93	33,7	38,2	79.245	61,6	21,8	16,3	0,3
Ungarn	1,48	33,3	52,9	56.943	75,1 ^d	14,2 ^d	10,0 ^d	.
Zypern	0,71	35,4	36,4	2.121	43,0	38,3	7,4	11,3
EU-27 Länder ^e	2,23	29,4	59,0	2.921.544	.	.	.	.
Bosnien und Herzegowina	0,19	44,5	36,1	2.037	37,8	57,8	4,4	0,0
Island	2,32	29,8	38,9	3.172 ¹	68,7	28,1	3,2	.
Montenegro	0,50 ¹	49,0 ¹	37,8 ¹	685	13,8	36,5	49,7	0,1
Nordmazedonien				1.930			9,0	
Norwegen	2,16	47,0	43,2	48.723	53,0	34,3	12,7	.
Schweiz	3,15	27,4	64,7	85.853	67,5	28,9	0,9	2,7
Serbien	0,89	45,9	9,1	20.545	39,5	34,7	25,8	0,0
Türkei	1,06	29,4	56,3	182.847	64,2	29,2	6,6	.
Vereinigtes Königreich	1,76 ^p	25,9 ¹	54,8 ¹	486.088 ^p	68,0 ^p	23,1 ^p	6,6 ^p	2,3 ^p
Japan	3,20	14,7 ^e	78,9	903.367 ^d	79,2	11,7	7,8	1,3
Russland	1,04	66,3	30,2	753.796	60,7	10,6	28,3	0,4
Südkorea	4,63	20,7	76,9	525.675	80,3	8,3	10,0	1,4
Vereinigte Staaten	3,08 ^{d,e}	22,3 ^{d,1}	63,1 ^{d,1}	.	73,9 ^{d,e}	12,0 ^{d,p}	9,9 ^e	4,3 ^{d,e}
Volksrepublik China (ohne Hongkong)	2,23	20,5	76,3	4.800.768	76,4	8,1	15,5	.

Stand: 15.3.2022.

Quelle: Eurostat (Stand 15.03.2022), Statistik Austria

b) Bruch in der Zeitreihe. – d) Abweichende Definition. – e) Geschätzte Werte. – p) Vorläufige Werte.

1) 2018. – 2) Statistik Austria; Ergebnisse der Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung.

Vollzeitäquivalent = Personenjahr.

Tabelle A-11: FWF: Anteile der Neubewilligungen nach Fachgebiet (ÖFOS 2012 3-Steller), 2019–2021

Fachgebiet	2019		2020		2021	
	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €
101*Mathematik	0,05	0,13	0,04	0,09	0,33	0,83
102*Informatik	0,43	1,02	0,55	1,34	0,37	0,95
103*Physik, Astronomie	0,29	0,69	0,24	0,57	0,40	1,03
104*Chemie	0,14	0,34	0,28	0,69	0,67	1,73
105*Geowissenschaften			0,03	0,08	0,02	0,06
106*Biologie	0,25	0,59	0,39	0,96	0,79	2,02
107*Andere Naturwissenschaften	0,52	1,23	0,89	2,16	0,38	0,97
201*Bauwesen	0,70	1,65	0,49	1,19	0,37	0,95
202*Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik	7,20	17,10	9,21	22,45	10,43	26,72
203*Maschinenbau	3,19	7,59	4,06	9,90	6,35	16,26
204*Chemische Verfahrenstechnik	0,87	2,06	0,82	2,00	1,42	3,63
205*Werkstofftechnik	0,21	0,51	0,33	0,81	0,77	1,97
206*Medizintechnik	0,20	0,48	0,14	0,33	0,19	0,50
207*Umweltingenieurwesen, Angewandte Geowissenschaften	0,49	1,17	0,72	1,74	0,41	1,06
208*Umweltbiotechnologie	0,12	0,29	0,26	0,63	0,17	0,45
209*Industrielle Biotechnologie	0,30	0,70	0,23	0,57	0,15	0,38
210*Nanotechnologie					0,15	0,39
211*Andere Technische Wissenschaften	0,05	0,13	0,14	0,34	0,50	1,29
301*Medizinisch-theoretische Wissenschaften, Pharmazie	1,34	3,17	2,19	5,35	1,86	4,76
302*Klinische Medizin	1,13	2,68	3,35	8,17	1,22	3,12
303*Gesundheitswissenschaften	0,50	1,20	0,34	0,83	0,55	1,41
304*Medizinische Biotechnologie	1,74	4,14	2,29	5,58	2,74	7,02
305*Andere Humanmedizin, Gesundheitswissenschaften	0,52	1,23	0,54	1,31	0,24	0,60
401*Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0,49	1,17	0,53	1,30	1,30	3,32
402*Tierzucht, Tierproduktion	0,40	0,95	0,44	1,07	0,48	1,23
403*Veterinärmedizin	0,31	0,73	0,61	1,49	0,68	1,75
404*Agrarbiotechnologie, Lebensmittelbiotechnologie	0,28	0,66	0,16	0,40	0,40	1,03
405*Andere Agrarwissenschaften	3,87	9,19	3,77	9,19	3,26	8,34
501*Psychologie	5,63	13,37	4,17	10,15	3,20	8,20
502*Wirtschaftswissenschaften	1,91	4,53	2,52	6,13	2,53	6,47
503*Erziehungswissenschaften	3,23	7,67	1,67	4,07	2,78	7,11
504*Soziologie	1,99	4,72	1,14	2,79	1,17	3,00
505*Rechtswissenschaften	0,05	0,13	0,04	0,09	0,33	0,83
506*Politikwissenschaften	0,43	1,02	0,55	1,34	0,37	0,95
507*Humangeographie, Regionale Geografie, Raumplanung	0,29	0,69	0,24	0,57	0,40	1,03
508*Medien- und Kommunikationswissenschaften	0,14	0,34	0,28	0,69	0,67	1,73
509*Andere Sozialwissenschaften			0,03	0,08	0,02	0,06
601*Geschichte, Archäologie	0,25	0,59	0,39	0,96	0,79	2,02
602*Sprach- und Literaturwissenschaften	0,52	1,23	0,89	2,16	0,38	0,97
603*Philosophie, Ethik, Religion	0,70	1,65	0,49	1,19	0,37	0,95
604*Kunstwissenschaften	7,20	17,10	9,21	22,45	10,43	26,72
605*Andere Geisteswissenschaften	3,19	7,59	4,06	9,90	6,35	16,26
Gesamt	100,00	237,43	100,00	243,62	100,00	256,08

Quelle: FWF.

Tabelle A-12: FFG: Anteile der Neubewilligungen nach Themenfeld der Förderung, 2019–2021

	2019		2020		2021	
	in %	Gesamtförderung in Mio. €	in %	Gesamtförderung in Mio. €	in %	Gesamtförderung in Mio. €
Energie/Umwelt	15,0	74,2	15,6	72,1	17,9	114,4
IKT	23,5	115,9	20,8	95,9	17,6	112,8
Life Sciences	12,9	63,7	14,4	66,3	9,5	60,9
Mobilität	10,3	50,8	14,5	66,8	20,4	130,5
Produktion	21,9	108,4	18,8	86,6	20,3	130,0
Sicherheit	2,9	14,5	3,3	15,4	2,1	13,6
Weltraum	1,4	7,1	1,9	9,0	1,2	7,8
Sonstige	12,0	59,3	10,8	49,8	10,9	70,0
Gesamt	100,0	493,8	100,0	461,9	100,0	640,1

Quelle: FFG.

Tabelle A-13: aws: Anteile der Neubewilligungen nach Themenfeld der Förderung (Branche), 2019–2021

Fachgebiet, Themenfelder oder Branche	2019		2020		2021	
	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €
Dienstleistungen	22,0	246,4	20,9	215,2	19,0	242,1
Energie- und Wasserversorgung, Abwasser	1,0	11,7	0,6	6,3	0,8	9,6
Handel, Instandhaltung, Reparatur	16,4	183,8	15,5	159,8	15,4	195,9
Nahrungs- und Genussmittel, LW, FW	9,4	105,8	9,8	101,3	11,9	151,7
Sachgüterproduktion	40,3	452,3	41,9	431,8	42,3	537,7
Sonstige Branchen	1,3	14,9	2,6	26,4	2,7	34,2
Tourismus	5,8	65,3	5,2	53,2	4,6	59,0
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	1,8	20,4	1,2	12,8	1,4	18,3
Nicht zugeordnet	1,9	21,5	2,3	23,2	1,9	23,9
Gesamt	100,0	1.222,2	100,0	1.030,0	100,0	1.272,4

Quelle: aws.

Tabelle A-14: aws: Anteile der Neubewilligungen nach Unternehmensgröße, 2019–2021

Organisationstyp	2019		2020		2021	
	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	in Mio. €
EPU	12,4	138,6	19,1	196,9	14,4	183,1
Kleinstunternehmen	23,4	262,9	21,6	222,9	23,8	302,6
Kleinunternehmen	27,9	312,9	23,7	244,4	24,1	307,2
Mittelunternehmen	19,6	220,0	18,7	192,1	19,7	250,5
Großunternehmen	15,1	169,5	14,6	150,8	16,1	205,3
Nicht zugeordnet	1,6	18,1	2,2	22,9	1,9	23,7
Gesamt	100,0	1.222,2	100,0	1.030,0	100,0	1.272,4

Quelle: aws.

Tabelle A-15: CDG: CD-Labors nach thematischen Clustern, 2019–2021

Thematischer Cluster	Anzahl der CD-Labors 2019	Budget 2019 in Mio. €	Anzahl der CD-Labors 2020	Budget 2020 in Mio. €	Anzahl der CD-Labors 2021	Budget 2021 in Mio. €
Chemie	11	2,64	7	1,99	6	2,15
Life Sciences und Umwelt	18	7,18	17	6,41	16	6,26
Maschinen- und Instrumentenbau	7	1,93	6	1,93	6	1,63
Materialien und Werkstoffe	14	5,30	17	5,36	17	5,78
Mathematik, Informatik, Elektronik	21	7,15	26	7,41	26	9,71
Medizin	17	4,05	16	3,17	14	3,69
Wirtschafts-, Sozial- und Rechtswissenschaften	3	0,43	2	0,41	2	0,44
Gesamt	91	28,69	91	26,68	87	29,66

Anm.: Budgetdaten 2021 sind Plan-Daten per 31.12.2021.

Quelle: CDG

Tabelle A-16: CDG: JR-Zentren nach thematischen Clustern, 2019–2021

Thematischer Cluster	Anzahl der R-Zentren 2018	Budget 2019 in Tsd. €	Anzahl der JR-Zentren 2020	Budget 2020 in Tsd. €	Anzahl der JR-Zentren 2021	Budget 2021 in Tsd. €
Chemie	1	228	1	72	-	-
Life Sciences und Umwelt	2	544	3	691	3	888
Maschinen- und Instrumentenbau	1	175	2	174	1	230
Materialien und Werkstoffe	1	138	1	160	1	90
Mathematik, Informatik, Elektronik	8	1703	7	1447	7	1833
Medizin	1	369	1	395	1	272
Wirtschafts-, Sozial- und Rechtswissenschaften	1	224	2	464	2	502
Gesamt	15	3.381	17	3.402	15	3.814

Anm.: Budgetdaten 2021 sind Plan-Daten per 31.12.2021.

Quelle: CDG