

# **5**

## **Strategien und Policy-Mix für Innovation**

---

Dieses Kapitel befasst sich mit der öffentlichen Förderung von Innovationen in Deutschland und stellt die wichtigsten innovationspolitischen Strategien und Instrumente vor. Deutschland verfügt über ein umfassendes System der Innovationsförderung, das vor Kurzem durch die Einführung einer FuE-Steuerergänzung ergänzt wurde. Viele staatliche Programme sind auf KMU ausgerichtet, die bereits innovativ tätig sind. Die Aufmerksamkeit richtet sich jedoch zunehmend auch darauf, den Beitrag von Start-ups und bisher nicht innovativ tätigen Unternehmen zu steigern. Als Richtungsvorgabe für Politikinterventionen dient eine zuweilen zwar fragmentierte, aber umfassende Reihe strategischer Dokumente, von denen eine wachsende Zahl auch missionsorientierte Prinzipien umfasst.

---

## Einleitung

Deutschlands Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik (WTI-Politik) ist gut ausgestattet. Die öffentlichen Ausgaben, die in Deutschland für Forschung und Innovation (F&I) geleistet werden, gehören zu den höchsten der Welt. Bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) im Jahr 2020, dem letzten Jahr, für das Daten vorliegen, war der Gesamtumfang der staatlichen Mittelzuweisungen für Forschung und Entwicklung (GBARD) mit 1,1 % der vierthöchste der Welt; nur in Japan (1,71 %), Korea (1,25 %) und Norwegen (1,15 %) waren die GBARD noch höher (OECD, o. J.<sup>[1]</sup>). 2020 beliefen sich die deutschen GBARD auf 50,3 Mrd. USD KKP (US-Dollar zu jeweiligen USD-Kaufkraftparitäten). Damit lagen sie nur hinter denen der Vereinigten Staaten (169,9 Mrd. USD) und Japans (90,9 Mrd. USD). Das Volumen der staatlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE), das 34,7 % der gesamten GBARD in der Europäischen Union im selben Jahr entspricht, verdeutlicht, welche Ressourcen politischen Entscheidungsträger\*innen zur Förderung und Steuerung der Innovationstätigkeit zur Verfügung stehen.

Aufgrund des föderalen Systems in Deutschland wird die staatliche FuE-Förderung über verschiedene Mechanismen zwischen Bund und Ländern aufgeteilt. Eine wichtige Komponente ist die staatliche Projektfinanzierung, auf die 2020 49,5 % der GBARD entfielen. Viele Projektinitiativen werden unter der Federführung nationaler Strategien und Programme durchgeführt. Dazu gehören thematische Initiativen wie die Energiewende, die Zukunftsstrategie Forschung und Innovation und die darunterfallenden technologiespezifischen Programme sowie spezifische Programme für kleine und mittlere Unternehmen (KMU), wie das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM), mit dem die Innovationsbeteiligung des Mittelstands gestärkt werden soll. Diese Ansätze haben im Innovationsbereich einen äußerst erfolgreichen Inkrementalismus gefördert und es deutschen Unternehmen ermöglicht, in vielen international wettbewerbsfähigen Sektoren Technologieführer zu bleiben. Ein weiteres Beispiel ist die seit 2007 laufende Förderinitiative KMU-innovativ, deren Ziel es ist, die Forschung in KMU und die Forschungszusammenarbeit mit der Wissenschaft in Schlüsseltechnologien zu stärken; insgesamt wurden bisher mehr als 2 400 Projekte gefördert.

In diesem Kapitel werden die wichtigsten nationalen und thematischen Strategien sowie die wichtigste direkte und indirekte öffentliche Förderung von FuE und Innovation in Deutschland untersucht. Das Kapitel ist wie folgt aufgebaut: In Abschnitt 1 werden die wichtigsten innovationspolitischen Strategien in Deutschland erörtert. Abschnitt 2 befasst sich mit der direkten und indirekten öffentlichen Förderung von FuE und Innovation. Abschließend werden in Abschnitt 3 die Maßnahmen der Initiative „Von der Idee zum Markterfolg“ beschrieben.

### 5.1. Innovationspolitische Strategien

Wie viele andere Länder nutzt auch Deutschland zunehmend nationale Strategien, um den Fokus auf F&I-Anstrengungen zu richten, sie zu fördern und auf ihnen aufzubauen und um damit zusammenhängende breiter gefasste Veränderungen herbeizuführen. Diese Strategien betreffen eine Reihe thematischer und technologischer Bereiche. So dient die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geleitete Energiewende, die eine starke Innovationskomponente aufweist, als nationale Strategie Deutschlands für einen nachhaltigen Umbau der Energieversorgung (Tabelle 5.1). Neben übergeordneten Leitstrategien gibt es in Deutschland eine Reihe weiterer technologiespezifischer Initiativen in Bereichen wie künstliche Intelligenz (KI) und Wasserstoff. Sie zeigen, wie wichtig es ist, im Inland Kompetenzen in Zukunftstechnologien auf- und auszubauen, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und die mit der Transformation verbundenen Ziele zu erreichen. Andere Strategien und Programme beziehen sich auf spezielle Technologien und Themen, insbesondere in Verbindung mit der Digitalisierung, wie z. B. Photonik, Mikroelektronik, Hochleistungsrechnen, Sicherheit und Datenschutz in der Informationstechnologie (IT), Kommunikationstechnologien und -materialien der Zukunft sowie zivile Sicherheit.

Einige Strategien fallen in den Zuständigkeitsbereich eines einzigen Ministeriums, während es sich bei anderen um ressortübergreifende Programme handelt. In der Regel werden die Strategien durch eine Kombination aus neuen und bestehenden, von den jeweiligen Ministerien finanzierten Programmen umgesetzt. Das Monitoring und die Evaluation der einzelnen Strategien können also auf Basis bestehender Routineverfahren durchgeführt werden. Ressortübergreifende Strategien werden fast immer von einem einzigen Ministerium geleitet, das Monitoring und die Evaluation bedürfen jedoch einer Abstimmung zwischen den einzelnen Ministerien. Dies war ein besonderes Problem bei der F&I-Strategie, bei der bis zur aktuellen vierten Auflage auf Strategieebene nur sehr wenige Evaluationen in Auftrag gegeben wurden. Die Hightech-Strategie 2025 umfasst 12 Missionen, und das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung wurde beauftragt, eine Echtzeit-Evaluation durchzuführen.

**Tabelle 5.1. Überblick über ausgewählte nationale Strategien und Programme im Bereich Wissenschaft, Technologie und Innovation**

Strategie/Programm	Beginn	Leitung	Sonstige	Abstimmungsmechanismus	Anwendungsbereich
Energiewende	2000	BMWK ab 2014	4 Ministerien, Länder, Bundesbehörden, Industrie, Regulierungsbehörden	BMWK	F&I und Umsetzung
Pakt für Forschung und Innovation	2005	BMBF, Länder	-	BMBF, Länder	Öffentliche Forschungseinrichtungen, DFG
Exzellenzinitiative	2005	BMBF	WR, DFG	DFG	Hochschulen
Hightech-Strategie	2006	BMBF	Alle Ministerien	BMBF	F&I
Bioökonomiestrategie	2010	BMBF	BMEL	BMBF	F&I
Industrie 4.0	2013	BMBF, BMWK	Unternehmen, Wirtschaftsverbände, Länder, Transfer-Netzwerk, Forschungsbeirat, Fraunhofer-Gesellschaft	Lenkungskreis Ministerien/Industrie	F&I, Umsetzung, Verbreitung
KI	2018	BMBF, BMWK, BMAS	Andere Ministerien	BMBF	F&I
Quantentechnologien	2018	BMBF, BMWK, BMVg, BMI		Abstimmungsrunden zwischen den beteiligten Ministerien	FuE
Wasserstoff	2020	BMWK	Andere Ministerien	Staatssekretärsausschuss für Wasserstoff; Nationaler Wasserstoffrat	F&I und Umsetzung

Anmerkung: DFG = Deutsche Forschungsgemeinschaft; BMAS = Bundesministerium für Arbeit und Soziales; BMBF = Bundesministerium für Bildung und Forschung; BMI = Bundesministerium des Innern und für Heimat; BMVg = Bundesministerium der Verteidigung; BMWK = Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz; WR = Wissenschaftsrat.

Quelle: Websites verschiedener Ministerien.

Viele der für Deutschland wichtigen Dokumente zur WTI-Politik sind stark themenspezifisch auf mehrere Bereiche ausgerichtet, die für die nachhaltige und digitale Transformation wichtig sind, auch wenn sie sich nicht ausschließlich mit diesen Politikfeldern befassen. Dies erklärt sich zum Teil aus der zunehmenden Horizontalität bei der Gestaltung der deutschen WTI-Politik, da wichtige strategische Dokumente, die als Leitlinien für das WTI-System dienen sollen, eine große Zahl an Querverweisen auf bisher getrennte Technologie- und Wissensbereiche enthalten. Dementsprechend stehen viele Strategien, die sich auf einen bestimmten Technologiebereich konzentrieren, auch mit sozioökonomischen Ergebnissen, wie Teilhabe und Resilienz, in Zusammenhang. Aus OECD-Analysen von Strategiedokumenten lassen sich beispielsweise eine Reihe von Beobachtungen darüber ableiten, wie Politikverantwortliche die Rolle verschiedener Bereiche von WTI zum Erreichen bestimmter sozioökonomischer Ergebnisse einschätzen (Tabelle 5.2).

Tabelle 5.2. Prioritäten der deutschen WTI-Politik 2018–2022

<b>Nachhaltigkeit</b>	<b>Teilhabe</b>	<b>Resilienz</b>	<b>Wettbewerbsfähigkeit</b>	<b>Digitalisierung</b>
<p>Nachhaltigkeit gilt als <b>Leitprinzip für die notwendigen Transformationen</b>, insbesondere für die Innovationspolitik, die mit der Zusage verknüpft ist, Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.</p> <p>Unter anderem sind folgende Sektoren, Bereiche und Technologien betroffen:</p> <p>Wasserstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromobilität/ Batterieproduktion</li> <li>• Maschinelles Lernen/KI</li> </ul>	<p>Im Transformationskontext steht bei der Teilhabe die <b>regionale Chancengleichheit</b> im Mittelpunkt. Sie gilt als wichtige Komponente, um in bestimmten Technologiebereichen wie <b>KI, der Automobilindustrie und anderen Branchen</b> sowie in regionalen Innovationszentren durch Bottom-up-Innovationsprozesse die für die WTI-Politik festgelegten Ziele zu erreichen. Bei der sozialen Teilhabe geht es darum, die Digitalisierung zu nutzen, um Ungleichheiten im Bildungsbereich und in der öffentlichen Verwaltung abzubauen. Gleichzeitig soll die F&amp;I-Politik regionale Innovationsökosysteme stärken, um Ungleichheiten zu verringern.</p> <p>Unter anderem sind folgende Sektoren, Bereiche und Technologien betroffen:</p> <p>Automobilindustrie und andere Industriezweige und ihre regionalen Zulieferer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildungswesen</li> <li>• Öffentliche Verwaltung</li> </ul>	<p>Während der Transformation beziehen sich Resilienzziele auf die <b>Sicherung von Wertschöpfungsketten und die Stärkung der Katastrophenvorbeugung</b> sowie auf spezifische Zusagen zur <b>Stärkung des Gesundheitssystems</b>, zur Steigerung der <b>Attraktivität von Arbeitsplätzen</b> im Gesundheitswesen und zur Förderung der <b>Digitalisierung</b> des Gesundheitssystems.</p> <p>Unter anderem sind folgende Sektoren, Bereiche und Technologien betroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesundheitswesen</li> <li>• Globale Wertschöpfungsketten</li> <li>• Kritische Infrastrukturen</li> <li>• Katastrophenvorbeugung und zivile Verteidigung</li> <li>• Geschäftskontinuität in wesentlichen Bereichen</li> </ul>	<p>Bei der Wettbewerbsfähigkeit geht es vor allem um die Verbesserung der <b>Ressourcen- und Energieeffizienz</b>, die Unterstützung der <b>Klimaagenda</b> und die Nutzung der <b>Digitalisierung</b> zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit in WTI. Technologische Souveränität wird als zentrale Säule der zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit angesehen. Die Zusagen haben u. a. die Entwicklung von <b>Kompetenzzentren und regionalen Zentren</b> in den Bereichen KI, Quantentechnologie, Wasserstoffforschung, Kommunikationstechnologien der Zukunft (6G) und Cybersicherheit zum Gegenstand.</p> <p>Unter anderem sind folgende Sektoren, Bereiche und Technologien betroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie und Klima</li> <li>• Maschinelles Lernen/KI</li> <li>• Quantentechnologie</li> <li>• Wasserstoff</li> <li>• Kommunikationstechnologien der Zukunft (6G)</li> <li>• Cybersicherheit</li> </ul>	<p>Digitalisierung gilt für die <b>Wettbewerbsfähigkeit</b> Deutschlands als unverzichtbar und ist für die Lösung von Teilhabeproblemen von entscheidender Bedeutung. Die Bundesregierung hat sich zur <b>Digitalisierung des Bildungs- und Gesundheitswesens</b> verpflichtet.</p> <p>Unter anderem sind folgende Sektoren, Bereiche und Technologien betroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildungswesen</li> <li>• Gesundheitswesen</li> </ul>

Quelle: Einhoff, McGuire und Paunov (erscheint demnächst<sup>[2]</sup>)

### 5.1.1. Strategie für Forschung und Innovation

Eines der wichtigsten nationalen Strategiedokumente für WTI ist die F&I-Strategie, die derzeit in der vierten Fassung unter dem Titel „Hightech-Strategie 2025“ vorliegt (BMBF, 2021<sup>[3]</sup>). Eine neue Strategie mit dem Titel „Zukunftsstrategie Forschung und Innovation“ wird im Herbst 2022 veröffentlicht. Die F&I-Strategie wird zwar vom BMBF geleitet und hauptsächlich von ihm finanziert, sie wird aber mit allen anderen Ministerien abgestimmt und von allen mitfinanziert. Mehrere Bereiche fallen in den Zuständigkeitsbereich des BMWK. Die F&I-Strategie hat sich seit ihrer Einführung vor mehr als 15 Jahren erheblich weiterentwickelt. In ihrer jetzigen Form ist sie eine der deutlichsten Ausprägungen der missionsorientierten WTI-Politik in Deutschland.

Unter dem Dach der ersten F&I-Strategie, die als „Hightech-Strategie“ (HTS) bezeichnet und 2006 eingeführt wurde, sollten die bestehenden innovationspolitischen Maßnahmen der einzelnen Ressorts der Bundesregierung, die WTI fördern, koordiniert werden. Mit der HTS sollte eine F&I-Politik „aus einem

Guss“ geschaffen werden. Erreicht werden sollte dies durch die Koordinierung und Abstimmung der Programme und Politikmaßnahmen der Bundesregierung. Diese Zielsetzung wurde in allen vier Auflagen der jeweils in einer Legislaturperiode veröffentlichten F&I-Strategie beibehalten. Die erste F&I-Strategie war noch technologieorientiert, da in ihr 17 Technologiefelder von besonderem Interesse festgelegt wurden, die in den Zuständigkeitsbereich und das Interessensgebiet mehrerer Ministerien fielen. Da diese Technologiefelder wie auch die Politikprogramme und -maßnahmen in vielerlei Hinsicht eine Fortsetzung der bisherigen Politikmaßnahmen waren, wurde die HTS von Beobachter\*innen und Analyst\*innen als „alter Wein in neuen Schläuchen“ kritisiert. Darüber hinaus lässt sich in der HTS keine Integration oder Schnittstelle mit den innovationspolitischen Maßnahmen von Bund und Ländern oder auf europäischer Ebene feststellen.

Aus heutiger Sicht hat die F&I-Strategie jedoch zu deutlichen innovationspolitischen Veränderungen und zu messbaren Auswirkungen geführt. Neben den Auswirkungen, die die ressortübergreifende und sogar ressortinterne Gesamtkoordinierung hat, wurden mehrere neue Politikansätze und Perspektiven eingeführt. Beispielsweise fand nach der Einführung der HTS eine zusätzliche Koordinierung und Integration auf der unteren Ebene einzelner Maßnahmenprogramme statt. So wurden frühere KMU-Instrumente des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (jetzt Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz – BMWK) wie PRO-INNO, NEMO und INNOWATT in das neue Förderprogramm ZIM (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) integriert, das zum wichtigsten und effektivsten KMU-Programm Deutschlands wurde und mit einem Jahresbudget von über 500 Mio. EUR nach wie vor eines seiner größten Innovationsprogramme ist. Im Rahmen dieser ersten F&I-Strategie wurden neue Politikansätze wie der Spitzencluster-Wettbewerb (der 2019 in Clusters4Future umbenannt wurde) und die Exzellenzinitiative ins Leben gerufen. Die HTS führte zum Pakt für Forschung und Innovation, der außeruniversitären Forschungsorganisationen die Verantwortung für die Budgetplanung überträgt. Im Gegenzug verpflichteten sich diese, sich besser zu koordinieren, intensiver zusammenzuarbeiten und zu übergeordneten Politikzielen beizutragen.

In der HTS wurden ausdrücklich übergeordnete Politikziele wie das 3-Prozent-Ziel (d. h. 3 % des BIP sollen für FuE ausgegeben werden) und das 10-Prozent-Ziel (10 % des BIP sollen für Bildung, Wissenschaft und Forschung ausgegeben werden) festgelegt. Während die öffentliche Sichtbarkeit des 10-Prozent-Ziels langsam abnahm und dieses Ziel in späteren Legislaturperioden nicht mehr explizit aufgegriffen wurde, wurde das 3-Prozent-Ziel kontinuierlich erreicht und in der 2018 verabschiedeten Fassung der Hightech-Strategie auf 3,5 % erhöht. Bis zum Ende der ersten F&I-Strategie hatte sich die Zahl der Forscher\*innen im deutschen Innovationssystem in öffentlichen und privaten Forschungslabors um mehr als 100 000 erhöht und der Anteil der FuE-Ausgaben am BIP war von 2,5 % im Jahr 2006 auf 2,9 % im Jahr 2010 gestiegen. Aufgrund der weltweiten Finanzkrise und der verzögerten Hebelwirkung öffentlicher Ausgaben waren die öffentlichen Haushalte in dieser ersten Legislaturperiode allerdings stärker angestiegen. Die erste F&I-Strategie hat dem Bereich Wissenschaft, Technologie und Innovation definitiv einen größeren Platz in der Agenda der Politikverantwortlichen und sonstigen Akteure eingeräumt und zu einer besseren Sichtbarkeit und höheren Budgets geführt.

2010 hat die Bundesregierung eine aktualisierte und überarbeitete Fassung der Hightech-Strategie verabschiedet. In dieser Fassung wurde stärker und konkreter betont, dass die globalen und gesellschaftlichen Herausforderungen für die F&I-Politik von zentraler Bedeutung sind. Dabei wurden fünf Herausforderungen identifiziert: Klima und Energie, Gesundheit und Ernährung, Mobilität, Sicherheit und Kommunikation (BMBF, 2021<sup>[3]</sup>). Außerdem sollte die F&I-Politik auf bestimmte Missionen ausgerichtet werden, und es wurden mehrere „Zukunftsprojekte“ vorgeschlagen, u. a. „Die CO<sub>2</sub>-neutrale, energieeffiziente und klimaangepasste Stadt“, „Krankheiten besser therapieren mit individualisierter Medizin“, „Nachhaltige Mobilität“ und „Industrie 4.0“ (BMW, 2021<sup>[4]</sup>). 2014 und 2018 wurden Folgeversionen der Hightech-Strategie eingeführt. Sie sind das deutlichste Beispiel für missionsorientierte Politikansätze in Deutschland.

Die Analyse der F&I-Strategie zeigt, dass Deutschland in Bezug auf die Identifizierung und Verbreitung von Missionen in wichtigen Strategiedokumenten (insbesondere der HTS 2025) ehrgeiziger als andere Länder war. Die Erfahrungen mit der missionsorientierten Innovationspolitik sind allerdings noch begrenzt, und es ist noch näher zu untersuchen, wie sie im Kontext starker Ministerien am besten koordiniert werden kann.

### **5.1.2. Pakt für Forschung und Innovation**

Der Pakt für Forschung und Innovation läuft seit 2005 über Zeiträume von jeweils fünf Jahren (BMBF, o. J.<sup>[5]</sup>). Er wurde zwischen Bund (BMBF) und Ländern geschlossen, um die institutionelle Förderung der vier großen öffentlichen Forschungseinrichtungen (PRO) und der DFG stabil und vorhersagbar anheben zu können. Ursprüngliche Ziele waren, ihre Stärke und Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen, die Kooperation und Koordination der Forschung voranzutreiben, Nachwuchs zu fördern, neue Forschungsbereiche zu erschließen und die Vernetzung mit der Wirtschaft durch Zusammenarbeit mit bestehenden Unternehmen und Ausgründungen zu verbessern. Im Gegenzug müssen die Organisationen bestimmte politikbezogene Leistungsziele erreichen:

- Pakt I (2005–2010) sah eine nominale Steigerung der Zuwendungen um 3 % pro Jahr vor.
- Pakt II (2011–2015) hatte sehr ähnliche Ziele, bot aber einen Budgetzuwachs von 5 % pro Jahr.
- Pakt III (2016–2020) sah erneut eine Erhöhung des Budgets um 3 % pro Jahr vor. In Pakt III wurden die bestehenden Ziele größtenteils beibehalten, allerdings enthielt er auch die Anforderung, interne Prozesse familienfreundlicher zu gestalten und in den Führungsgremien der begünstigten Organisationen einen Frauenanteil von mindestens 30 % zu erreichen.
- Pakt IV (2021–2030) hat eine Laufzeit von zehn Jahren, nach fünf Jahren wird er jedoch einer Überprüfung unterzogen. Er sieht einen jährlichen Budgetzuwachs von 3 % und bei den meisten der bestehenden Zielvorgaben keine Kursänderung, sondern vielmehr eine Präzisierung vor.

#### *Exzellenzinitiative*

Die Exzellenzinitiative wurde 2005 ins Leben gerufen, um Eliteuniversitäten zu schaffen, die sich im internationalen Wettbewerb mit weltweit führenden Universitäten messen lassen können (DFG, o. J.<sup>[6]</sup>). Von 2006 bis 2017 stellte sie 4,6 Mrd. EUR an zusätzlichen Forschungsgeldern für Hochschulinrichtungen bereit (d. h. rd. 420 Mio. EUR pro Jahr). Parallel dazu wurden im Rahmen des (lehrorientierten) Hochschulpakts von 2007 bis 2020 zusätzliche Mittel in Höhe von 4,5 Mrd. EUR zur Verfügung gestellt (d. h. rd. 320 Mio. EUR pro Jahr).

Die Exzellenzinitiative hat ihre Wurzeln in den 1990er Jahren, als die Leistungsfähigkeit deutscher Universitäten zunehmend als durchschnittlich wahrgenommen wurde (Möller, 2018<sup>[7]</sup>) und der Wunsch aufkam, sich dem Modell der prestigeträchtigen „exzellenten“ Forschungsuniversitäten anzunähern, die in den internationalen Hochschulrankings tendenziell an der Spitze stehen. Wie andere europäische Länder hat Deutschland diesen Ansatz verfolgt, um in allen Regionen über starke Forschungsuniversitäten zu verfügen und allen eine starke, lokal zugängliche Hochschulbildung zu bieten.

Die ersten zwei Runden der Exzellenzinitiative wurden 2005/2006 durchgeführt, 2012 folgte eine weitere Runde. Die formalen Ziele der Initiative waren:

- qualitativ hochwertige Forschung im Interesse der Wirtschaft fördern
- exzellente Wissenschaftler\*innen und Forscher\*innen an den Universitäten und in der deutschen Industrie mobilisieren und halten
- interdisziplinäre Spitzenforschung zur Bewältigung des demografischen Wandels und der internationalen Wettbewerbsfähigkeit fördern

- angesichts der großen Herausforderung durch anglo-amerikanische Hochschulen und der raschen Entwicklung von Spitzenuniversitäten in Asien die Rankings der besten deutschen Universitäten verbessern

Die Exzellenzinitiative wurde im Auftrag des BMBF von der DFG und dem Wissenschaftsrat durchgeführt. In ihrem Rahmen wurden 40 Graduiertenschulen eingerichtet und 30 Exzellenzcluster gefördert; Universitäten, die in beiden Kategorien gewonnen hatten, erhielten eine weitere Förderung und durften den Titel „Exzellenzuniversität“ tragen (DFG, 2019<sup>[8]</sup>). Ein Großteil der im Rahmen der Initiative bereitgestellten Mittel ging an starke bestehende Universitäten, insbesondere in Süddeutschland. Angesichts der Tatsache, dass die Forschungsproduktivität (in Bezug auf die Zahl der Publikationen pro Professor\*in) und die Zahl der Zitierungen pro Publikation bei allen Universitäten zugenommen haben, sind die Auswirkungen der Exzellenzinitiative nicht klar erkennbar. Während das Produktivitätsgefälle zwischen Exzellenz- und anderen Universitäten zwischen 2004 und 2011 sehr hoch blieb, haben Nicht-Exzellenzuniversitäten bei der Zahl der Zitierungen mit Exzellenzuniversitäten fast gleichgezogen (Stockinger, 2018<sup>[9]</sup>). 2019 wurde die Exzellenzinitiative von der Exzellenzstrategie abgelöst. Mit ihr werden keine Graduiertenschulen mehr gefördert, sondern nur Exzellenzuniversitäten und Exzellenzcluster (BMBF, 2019<sup>[10]</sup>).

Die Exzellenzinitiative scheint dazu beigetragen zu haben, dass die begünstigten Universitäten ihre Gesamtausgaben für Forschung rascher erhöhen konnten. Außerdem war die Wahrscheinlichkeit, zwischen 2003 und 2012 wettbewerblich vergebene Forschungsmittel zu erhalten, für begünstigte Universitäten deutlich höher als für nicht begünstigte Universitäten (Möller, 2018<sup>[7]</sup>). Bibliometrischen Analysen zufolge hatte die Initiative den Effekt, dass ein größerer Teil der hochzitierten Veröffentlichungen den begünstigten Universitäten zugerechnet werden konnte, beim deutschen Universitätssystem insgesamt jedoch keine Leistungssteigerung zu beobachten war (Möller, Schmidt und Hornbostel, 2016<sup>[11]</sup>).

### **5.1.3. Andere thematische innovationspolitische Strategien**

#### *KI-Strategie*

2018 hat die Bundesregierung die Nationale Strategie für Künstliche Intelligenz (KI) verabschiedet und sie im Jahr 2020 angepasst und aktualisiert (Bundesregierung, 2020<sup>[12]</sup>). Die Strategie war das Ergebnis eines deutschlandweiten Onlinekonsultationsverfahrens, von Expertenforen mit Fachleuten aus Forschung und Industrie sowie einer kurzen Reihe von Beratungsstudien, in denen die Chancen und Möglichkeiten in Deutschland untersucht und die KI-Strategien anderer Länder verglichen wurden. Die Strategie wurde erarbeitet, weil Deutschland in der KI-Forschung zwar gut aufgestellt war, die Bundesregierung aber angesichts der zögerlichen Einführung von KI in Deutschland auf die enormen Investitionen, die im Ausland in die KI-Forschung und -Anwendung fließen, reagieren musste. Das BMBF, das BMWK und das BMAS haben die Federführung für die KI-Strategie, doch auch andere Ministerien wirken in bestimmten, in ihren Zuständigkeitsbereich fallenden Nischen mit, wenn diese zu den potenziellen Einsatzgebieten von KI gehören.

Die KI-Strategie konzentriert sich auf die „schwache“ KI, d. h. die Entwicklung von im Wesentlichen unterstützenden Systemen. Im Gegensatz dazu stehen KI-Systeme, deren Ziel es ist, ein intelligentes Verhalten zu erreichen, das menschliche Fähigkeiten imitiert oder übertrifft. Der Schwerpunkt liegt also eher auf angewandter FuE als auf Grundlagenforschung. Künstliche Intelligenz soll die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft unterstützen oder sichern. Mit der Strategie werden drei zentrale Ziele verfolgt:

- Deutschland (und Europa) zu einem führenden KI-Standort machen und so zur Sicherung der künftigen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands beitragen
- eine verantwortungsvolle und gemeinwohlorientierte Entwicklung und Nutzung von KI voranbringen
- im Rahmen eines breiten gesellschaftlichen Dialogs und einer aktiven politischen Gestaltung KI ethisch, rechtlich, kulturell und institutionell in die Gesellschaft einbetten

Die Strategie umfasst zwölf Handlungsfelder mit spezifischen Maßnahmen, u. a.: Stärkung der Forschungsförderung und des Transfers von Forschungsergebnissen; Erweiterung der bi- und multilateralen Forschungszusammenarbeit; Aufbau von Kompetenzzentren, Anwendungshubs, Clustern, Testfeldern und KI-Observatorien; Unterstützung von KMU im KI-Bereich, Start-up-Finanzierung und Förderangebote im Bereich Wagniskapital; Verbesserung der Datenarchitektur; Stärkung der beruflichen Weiterbildungsmaßnahmen und der Kompetenzen im KI-Bereich; Aktualisierung der Leitlinien für den Einsatz von KI; Verbreitung von Informationen über KI-Anwendungen in der Gesellschaft und Einrichtung eines sozialen Dialogs über KI. Die Förderung, die sich ursprünglich auf 3 Mrd. EUR belief, wurde nach der Veröffentlichung eines Fortschrittsberichts auf 5 Mrd. EUR erhöht.

Die KI-Strategie geht über die traditionellen Programme für „Schlüsseltechnologien“ hinaus, da der ethischen und sozialen Verantwortung eine zentrale Bedeutung zukommt und schon frühzeitig Regulierungsbehörden eingebunden werden. Bis vor Kurzem fehlten ihr jedoch spezifische und messbare Ziele. Andere Akteure und die breite Öffentlichkeit werden zudem nur in begrenztem Maße einbezogen. Darüber hinaus ist sie weniger eng mit nachfrageseitigen Maßnahmen verbunden und die Rolle der Bürger\*innen wurde nicht eindeutig festgelegt. Es handelt sich daher um eine zwar weitreichende und gut durchdachte, aber traditionelle F&I-Strategie, die im Wesentlichen davon ausgeht, dass KI eine „Plug-in“-Technologie innerhalb des bestehenden soziotechnischen Systems sein wird.

### *Die Energiewende und die Nationale Wasserstoff- und Bioökonomiestrategie*

Das BMWK ist federführend bei einer großen nationalen und multidisziplinären Strategie, der Energiewende, bei der die Energieaspekte der nachhaltigen Transformation im Mittelpunkt stehen. Angesichts der Bedeutung, die der Entwicklung und Vermarktung von Technologien zukommt, die sowohl die Dekarbonisierung der deutschen Wirtschaft unterstützen als auch die künftige Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Privatsektors steigern können, überschneidet sich die Energiewende stark mit der WTI-Politik (Kuittinen und Velté, 2018<sup>[13]</sup>). Die gemeinsam vom BMBF und dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) erarbeitete Nationale Bioökonomiestrategie 2020 zielt darauf ab, das Potenzial der Bioökonomie für Deutschland zu maximieren und Deutschlands Rolle als führender Standort der Bioökonomie zu stärken (BMBF und BMEL, 2020<sup>[14]</sup>). Die ressortübergreifende Nationale Wasserstoffstrategie wurde 2020 veröffentlicht (BMW, 2020<sup>[15]</sup>). In Kapitel 11 werden diese Strategien detailliert beschrieben.

### *Strategische Initiativen zum Quantencomputing*

Im Rahmen des 2018 gestarteten Rahmenprogramms „Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt“ stellte die Bundesregierung zwischen 2018 und 2022 650 Mio. EUR für die Erforschung von Quantentechnologien bereit (BMBF, 2018<sup>[16]</sup>). Anfang 2020 verkündete die Bundesregierung zudem, dass zusätzliche 300 Mio. EUR in diese Technologie fließen sollen. Schließlich kommen aus dem Mitte 2020 beschlossenen Konjunktur- und Zukunftspaket der Bundesregierung zusätzliche 2 Mrd. EUR hinzu, wovon rd. 1,1 Mrd. EUR auf BMBF-Fördermittel für diesen Forschungsbereich entfallen.

In diesem Sinne fördert das BMBF im Rahmen der 2021 veröffentlichten Bekanntmachung („Quantenprozessoren und Technologien für Quantencomputer“) die Entwicklung von Quantencomputer-Hardware, d. h. von Quantencomputer-Demonstrationsaufbauten in Deutschland. Ziel ist es, innerhalb von fünf Jahren die Forschung an wettbewerbsfähigen deutschen Quantencomputern mit mindestens 100 individuell ansteuerbaren Qubits zu fördern, die auf mindestens 500 Qubits skalierbar sind. Dazu sollen die vielversprechendsten technologischen Ansätze verfolgt werden. Die Systeme sollen auf einheimischen bzw. europäischen Forschungsergebnissen aufbauen und den Anwender\*innen umfassend zugänglich gemacht werden, beispielsweise durch entsprechende Anbindung an eine Cloud. Die Arbeiten sollen den Grundstein dafür legen, dass in zehn bis fünfzehn Jahren ein fehlerkorrigiertes System zur Lösung einer universellen Klasse an Problemen zur Verfügung steht, um damit einen breiten Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft zu erzielen. Antragsberechtigt sind Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen.

Flankiert werden diese Maßnahmen durch die Bekanntmachung „Anwendungsnetzwerk für das Quantencomputing“ des BMBF. Damit sollen Projekte gefördert werden, die Quantenalgorithmen und Quantensoftware entwickeln, um das Potenzial des Quantencomputings in verschiedenen Anwendungsgebieten wie Energieversorgungsnetzen oder der industriellen Fertigung zu erschließen.

## 5.2. Direkte und indirekte öffentliche Förderung von FuE und Innovation in Deutschland

Obwohl der Unternehmenssektor die größte Finanzierungsquelle für FuE in Deutschland ist, spielt der Staat – sowohl auf Bundes- als auch auf Länderebene – eine wichtige Rolle bei der F&I-Förderung. Die Förderinstrumente und -ansätze des Staates – sei es die institutionelle Förderung der Grundlagenforschung, die Schaffung gezielter Förderprogramme für bestimmte Akteure oder Technologien oder die indirekte Förderung durch die neu geschaffene Forschungszulage – sind in vielerlei Hinsicht die stärksten Hebel, die ihm zur Gestaltung und Steuerung des deutschen Innovationssystems zur Verfügung stehen.

### 5.2.1. Zuständigkeiten von Bund und Ländern in FuE und Innovation

In Deutschland wird der Policy-Mix von der Verantwortungsteilung zwischen Bund und Ländern bestimmt, und die Förderprogramme sind in der Regel eher auf das Verarbeitende Gewerbe als auf Dienstleistungsunternehmen ausgerichtet. Der Bund trägt den Großteil der Kosten für staatliche F&I-Aktivitäten. Allerdings gibt es nur wenige Programme, die andere innovationsbezogene Tätigkeiten als FuE finanzieren. Hinzu kommt, dass diese Programme selbst relativ klein sind. In der Praxis wird Innovationspolitik hauptsächlich auf der Ebene der Bundesländer betrieben, die entsprechend ihren individuellen Merkmalen im Allgemeinen ihre eigenen Innovationsstrategien verfolgen und umsetzen. Dadurch bietet sich auch die Möglichkeit, große Summen aus den Europäischen Strukturfonds in die Innovationstätigkeit in den ärmeren Bundesländern fließen und gleichzeitig die reicheren Bundesländer für die Innovationspolitik auf ihrem eigenen Gebiet zahlen zu lassen. Der kombinierte Effekt besteht darin, dass sich der föderale Policy-Mix nicht auf spätere Phasen des Innovationsprozesses, sondern auf formale FuE und Technologietransfer konzentriert. Das dominante Instrument der Innovationspolitik ist die direkte FuE-Förderung in Form von Kooperationszuschüssen für Konsortien, die Akteure aus der öffentlichen Forschung und der Industrie zusammenbringen.

### 5.2.2. FuE-Finanzierung des Bundes

Die Bundesregierung finanziert FuE über verschiedene Finanzierungsmechanismen und Bundesministerien; die größten Beiträge leisten das BMBF (54,3 % der gesamten FuE-Finanzierung des Bundes im Jahr 2019) und das BMWK (17,7 % der gesamten FuE-Finanzierung des Bundes im Jahr 2020) (BMBF, 2021<sup>[17]</sup>).

Der Großteil der staatlichen institutionellen Förderung für öffentliche Forschungseinrichtungen und Forschungsförderungseinrichtungen (wie die DFG, deren Anteil an der gesamten FuE-Finanzierung des Bundes 45 % ausmacht) wird aus dem Haushalt des BMBF finanziert. Ein weiterer Schwerpunkt der FuE-Finanzierung durch das BMBF ist die Projektförderung im Rahmen von thematischen Programmen wie Gesundheit; Umwelt, Klimaschutz und Nachhaltigkeit; Mikroelektronik; Hochleistungsrechnen; Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), einschließlich Kommunikationstechnologien der Zukunft; Cybersicherheit; Nanotechnologie und neue Materialien; Bioökonomie; Produktionstechnologie; Photonik; Quantentechnologien; zivile Sicherheit sowie Bildungs-, Geistes- und Sozialwissenschaften.

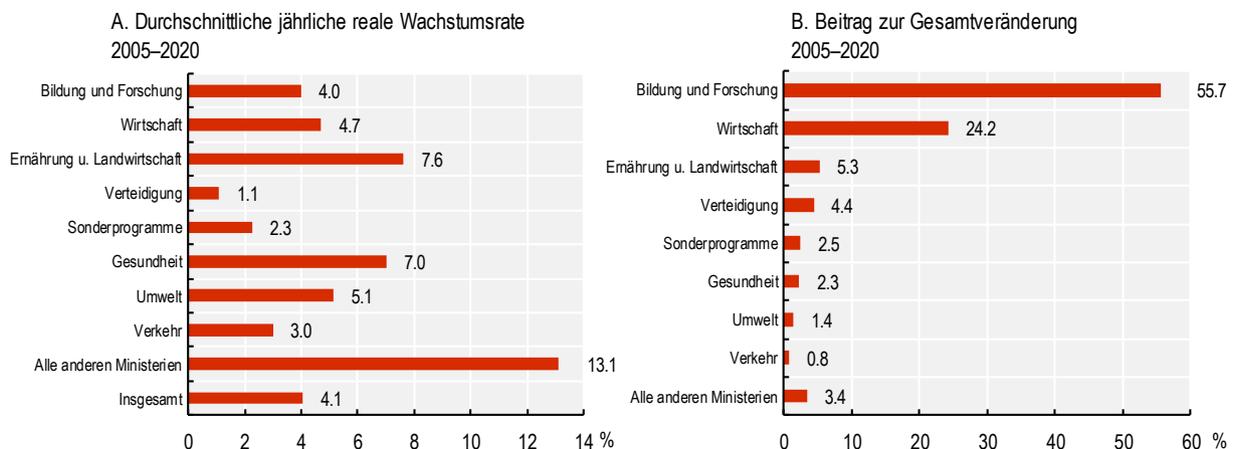
Das BMWK seinerseits finanziert FuE hauptsächlich über projektbezogene Programme, darunter das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) und einige thematische Forschungsprogramme (in den Bereichen Energie, Luft- und Raumfahrttechnologien, Verkehrstechnologien und einigen Bereichen der

IKT). 2019 trug das BMVg 7 % zur gesamten FuE-Finanzierung des Bundes bei, vor allem durch die Förderung großer FuE-Projekte im Verteidigungsbereich (einschließlich Beschaffung). Das BMEL verfügt über den viergrößten Haushalt für FuE (3,6 % im Jahr 2019) innerhalb der Bundesregierung. Alle anderen Bundesministerien übernahmen 2019 5,3 % der gesamten FuE-Finanzierung des Bundes; 3,0 % des FuE-Budgets des Bundes sind für Sonderprogramme vorgesehen, die keinem der Bundesministerien zugeordnet sind. 2019 galt dies vor allem für den „Energie- und Klimafonds“, der die FuE-Finanzierung für bestimmte Initiativen des Bundes, darunter die Initiative Elektromobilität, bereitstellt.

Wie aus Abbildung 5.1 hervorgeht, war die beträchtliche Steigerung der FuE-Finanzierung des Bundes von 2005 bis 2020, die sich auf eine durchschnittliche jährliche reale Wachstumsrate (CARGR) von +4,1 % belief, ungleichmäßig auf die Bundesministerien verteilt: 55,7 % der Steigerung entfielen auf den Haushalt des BMBF (+4,0 %) und 24,2 % auf den des BMWK (+4,7 %). Überdurchschnittliche Wachstumsraten bei der FuE-Finanzierung werden für die Bundesministerien für Ernährung und Landwirtschaft (+7,6 %), Gesundheit (+7,0 %) und Umwelt (+5,1 %) sowie für alle Ministerien mit geringer absoluter FuE-Finanzierung (+13,1 %) ausgewiesen. Unterdurchschnittliche Steigerungen wurden für die Bundesministerien für Verkehr (+3,0 %) und Verteidigung (+1,1 %) sowie für die nichtministeriellen Sonderprogramme (+2,3 %) angegeben.

### Abbildung 5.1. Veränderung der FuE-Finanzierung des Bundes, 2005 bis 2020, nach Bundesministerien

Durchschnittliche jährliche reale Wachstumsrate (CARGR) (links) und Beitrag zur Gesamtveränderung (rechts)



Quelle: BMBF (2021<sup>[18]</sup>), „Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Ressorts“, Zeitreihe 1991–2021, BMBF, Berlin, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.1.4.pdf> (Abruf: 1. März 2022).

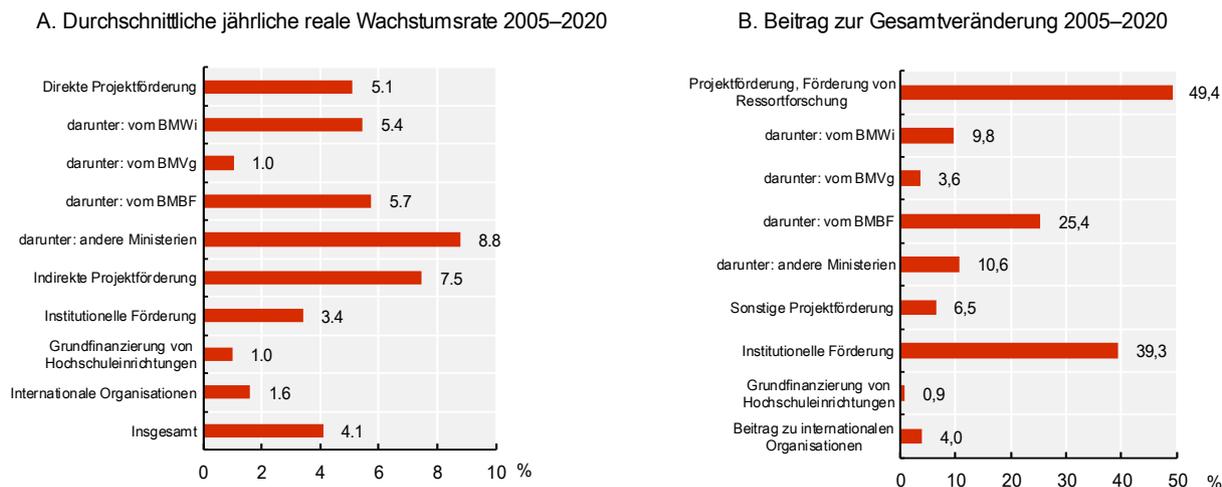
Die Bundesregierung stellt die FuE-Finanzierung im Wesentlichen über zwei Kanäle bereit: die Projektförderung von FuE-Projekten (die entweder auf die Entwicklung spezifischer Technologien ausgerichtet sind, was in vielen Regierungsdokumenten als „direkte“ Förderung bezeichnet wird, oder auf die Verbreitung von Technologien, was als „indirekte“ Förderung bezeichnet wird) und die institutionelle Förderung von öffentlichen Forschungseinrichtungen (einschließlich der DFG). Die Projektförderung (einschließlich Auftragsforschung) machte 2020 49,5 % der gesamten FuE-Finanzierung des Bundes aus. Der Anteil der institutionellen Förderung (wozu u. a. spezielle Förderprogramme des Bundes für Hochschuleinrichtungen, hauptsächlich für Gebäude und andere Anlageinvestitionen, gehören) betrug 44,5 %. Der Rest (6,1 %) entfiel auf internationale Organisationen und internationale FuE-Programme.

Zwischen 2005 und 2020 wurden 55 % des Anstiegs der FuE-Finanzierung des Bundes über Projektförderung und 40 % über institutionelle Förderung verteilt, was einer leichten Verschiebung zugunsten der

Projektförderung entspricht. Dies spiegelt sich auch in der höheren CARGR der Projektförderung im Vergleich zur institutionellen Förderung wider (Abbildung 5.2).

### Abbildung 5.2. Veränderung der FuE-Finanzierung des Bundes, 2005–2020, nach Hauptförderinstrumenten

CARGR (links) und Beitrag zur Gesamtveränderung (rechts)



Quelle: BMBF (2021<sup>[19]</sup>), „Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderarten“, Zeitreihe 1991–2020, BMBF, Berlin, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.1.7.pdf> (Abruf: 20. April 2022).

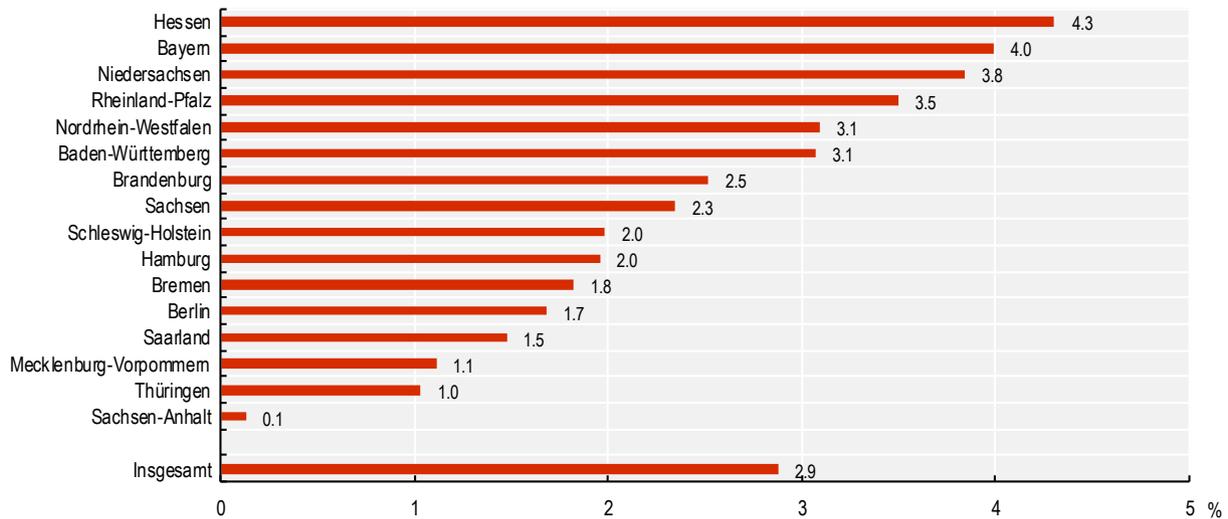
Die FuE-Finanzierung des Bundes kommt verschiedenen Empfängergruppen zugute. 2019 gingen 50,1 % der gesamten FuE-Finanzierung an öffentliche Forschungseinrichtungen (einschließlich staatlicher Stellen), 10,7 % an Hochschuleinrichtungen, 12,6 % an die DFG (deren Anteil hauptsächlich Hochschuleinrichtungen zugewiesen wurde), 18,3 % an Unternehmen (einschließlich eines sehr geringen Anteils an Unternehmen im Ausland) und 8,3 % an internationale Organisationen. Diese Relationen haben sich zwischen 2005 und 2020 nicht wesentlich verändert, wenngleich einige Verschiebungen festzustellen sind. Die FuE-Finanzierung für Hochschuleinrichtungen und die DFG stieg deutlich schneller an (+5,8 bzw. +6,8 %), was auf ein stärkeres Engagement der Bundesregierung bei der Förderung der Hochschulforschung im Rahmen der „Exzellenzinitiative“ hinweist. Für die öffentlichen Forschungseinrichtungen wurde eine CARGR von 3,5 % angegeben, was leicht unter der durchschnittlichen CARGR der FuE-Finanzierung des Bundes liegt (+3,9 %). Die für Unternehmen (+3,1 %) sowie für internationale Organisationen und Programme und andere Empfänger im Ausland (+2,6 %) bereitgestellte FuE-Finanzierung stieg langsamer an.

#### 5.2.3. FuE-Finanzierung der Länder

Zwischen 2005 und 2017 ist die FuE-Finanzierung der Länder um 2,9 % (CARGR) gestiegen, dieser Anstieg war jedoch ungleich auf die 16 Bundesländer verteilt (Abbildung 5.3). Mehrere Regionen mit starken Industriestrukturen, darunter Hessen, Bayern, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg, verzeichneten überdurchschnittliche Wachstumsraten. Zugleich wiesen die Stadtstaaten (Hamburg, Bremen und Berlin) und alle fünf ostdeutschen Bundesländer (Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Sachsen) einen unterdurchschnittlichen Zuwachs der FuE-Finanzierung auf.

### Abbildung 5.3. Veränderung der FuE-Finanzierung der Bundesländer, 2005–2017, nach Bundesländern

Durchschnittliche jährliche reale Wachstumsrate (%)

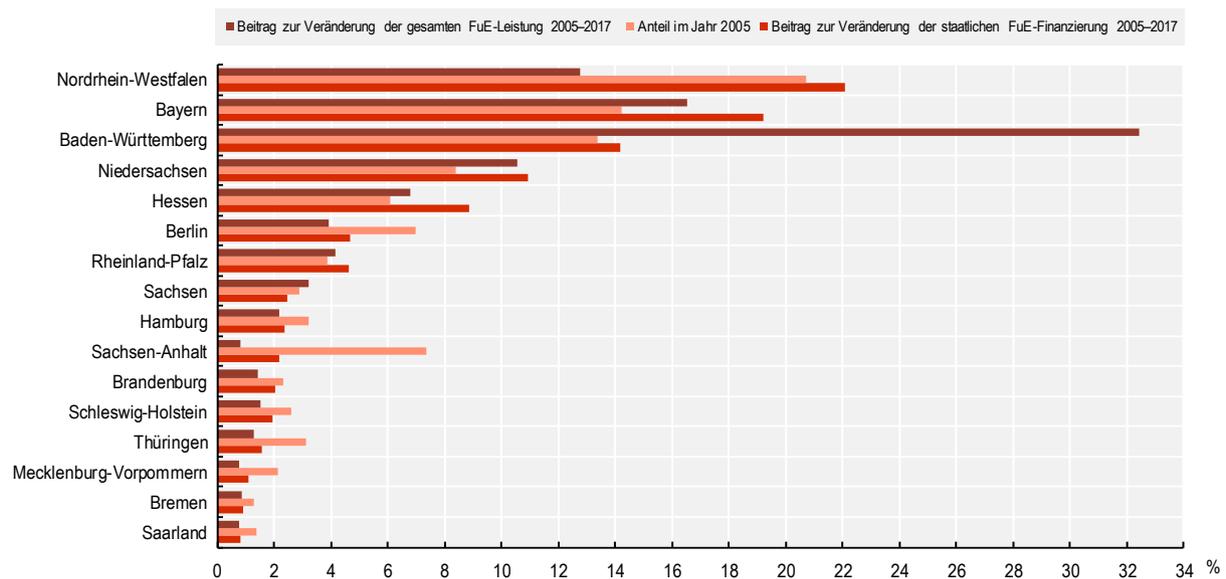


Quelle: BMBF (2021<sup>[20]</sup>), „Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland (Durchführung) und der staatlichen FuE-Ausgaben der Länder (Finanzierung)“, Zeitreihe 2007–2018, BMBF, Berlin, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.1.11.pdf> (Abruf: 1. März 2022)

Der Gesamtanstieg der zwischen 2005 und 2017 von den Bundesländern bereitgestellten FuE-Finanzierung (rd. 5 Mrd. EUR) war hauptsächlich fünf Ländern – Nordrhein-Westfalen, Bayern, Baden-Württemberg, Niedersachsen und Hessen – zu verdanken. Ihr Beitrag belief sich zusammen auf 75 % (Abbildung 5.4). Ihr 2017 geleisteter Beitrag war deutlich höher als 2005 zu Beginn der Expansionsphase (63 %). Das bedeutet, dass die Ausweitung der FuE-Förderung durch die Landesregierungen die Position der großen westdeutschen Bundesländer, die über ein starkes Innovationssystem verfügen, gestärkt hat. Sowohl 2005 als auch 2017 betrug der Anteil dieser fünf Bundesländer an der gesamten FuE-Leistung (von Unternehmen, Hochschuleinrichtungen und öffentlichen Forschungseinrichtungen) in Deutschland 78 %, was vor allem auf Ausgaben des Unternehmenssektors zurückzuführen ist, da die meisten FuE-intensiven Großunternehmen in diesen Bundesländern angesiedelt sind.

Die unterschiedliche Dynamik der FuE-Finanzierung durch die Landesregierungen ist vor allem auf zwei Faktoren zurückzuführen. Erstens ist der finanzpolitische Spielraum der Regierungen eng mit der Branchenstruktur, dem Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt und den Kosten der lokalen Sozialausgaben verbunden. Insofern sind die großen westdeutschen Bundesländer bei der Bereitstellung zusätzlicher FuE-Fördermittel flexibler als die ostdeutschen Bundesländer oder die Stadtstaaten. Zweitens ist die FuE-Finanzierung durch die Landesregierungen eng an die Förderung von Hochschuleinrichtungen und öffentlichen Forschungseinrichtungen geknüpft. Die seit 2006 erfolgte Ausweitung von FuE im deutschen Wissenschaftssystem steht in engem Zusammenhang mit der Exzellenzinitiative und dem Pakt für Forschung und Innovation, die beide auf Finanzierungsprogrammen von Bund und Ländern beruhen. Daher sind Gliedstaaten mit einem starken Wissenschaftssystem besser aufgestellt, um zusätzliche Fördermittel des Bundes zur weiteren Stärkung ihrer Hochschuleinrichtungen und öffentlichen Forschungseinrichtungen zu mobilisieren, entweder über eine Ausweitung der institutionellen Förderung oder über zusätzliche Projektförderung (z. B. über das Forschungsförderprogramm LOEWE des Landes Hessen).

**Abbildung 5.4. Beitrag zur Gesamtveränderung der FuE-Finanzierung der Bundesländer, 2005–2017, nach Bundesländern**



Quelle: BMBF (2021<sup>[20]</sup>), „Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland (Durchführung) und der staatlichen FuE-Ausgaben der Länder (Finanzierung)“, Zeitreihe 2007–2018, BMBF, Berlin, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.1.11.pdf> (Abruf: 1. März 2022)

Es ist wichtig zu wissen, dass die FuE-Finanzierung einer (von vielen) Mechanismen ist, um die geringere Wettbewerbsfähigkeit der strukturschwachen ost- und westdeutschen Bundesländer (z. B. Saarland, Bremen und Berlin) auszugleichen. Durch die Finanzierung des großen Sektors der Hochschuleinrichtungen und öffentlichen Forschungseinrichtungen in diesen Ländern soll die Attraktivität dieser Regionen für Investitionen des privaten Sektors erhöht werden. Erreicht werden soll dies durch ein ausreichendes Angebot an gut ausgebildeten Arbeitskräften und eine Wissensinfrastruktur für die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen. Daher ist der Anteil der staatlichen FuE-Finanzierung am BIP in den ostdeutschen Bundesländern sowie in Berlin, Bremen und im Saarland am höchsten. Zugleich ist die im deutschen Grundgesetz vorgegebene Herstellung möglichst gleichwertiger Lebensverhältnisse in allen Regionen Deutschlands eine Priorität. In dieser Hinsicht spielt die Förderung öffentlicher Wissenschaft in allen Regionen eine wichtige Rolle. Folglich unterscheidet sich die von den Ländern getragene Pro-Kopf-Finanzierung von FuE nicht wesentlich in den einzelnen Ländern. Eine Ausnahme bilden die Stadtstaaten (die höhere Werte aufweisen) und die Bundesländer in der Nähe großer Metropolregionen (wie Brandenburg und Schleswig-Holstein), die niedrigere Werte aufweisen, da sie von wissenschaftlichen Instituten in den Metropolregionen (wie Berlin und Hamburg) bedient werden.

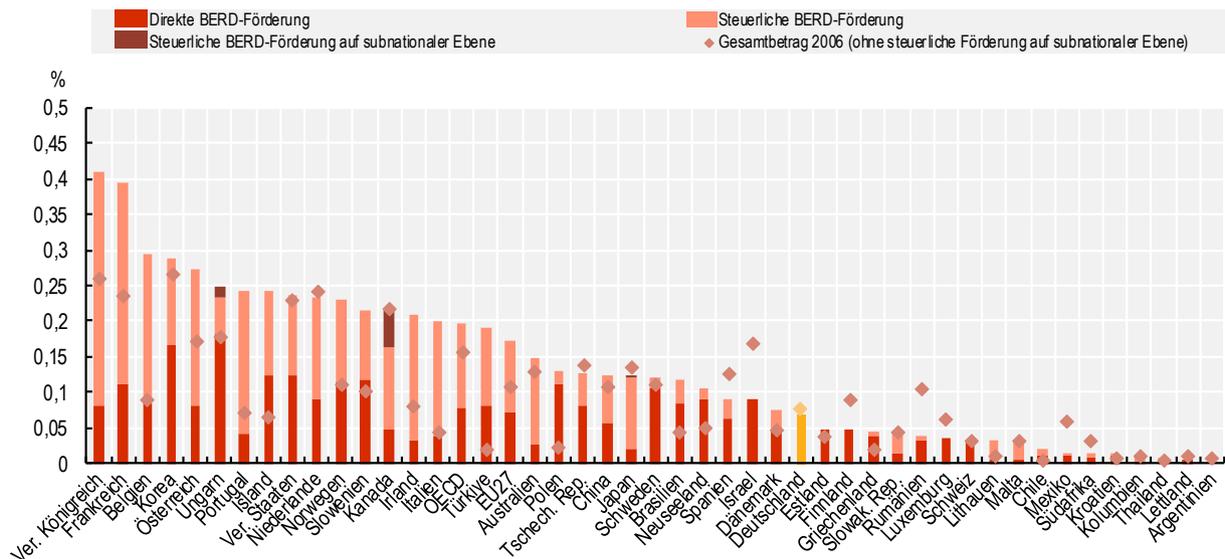
#### **5.2.4. Indirekte Finanzierung von Innovation: FuE-Steuerzuschritt**

2020 hat Deutschland eine FuE-Steuerzuschritt eingeführt, um Anreize für Unternehmen (insbesondere KMU) zu schaffen, ihre Forschungsausgaben zu erhöhen. Ausgabenbasierte Steueranreize für FuE sind in allen OECD-Ländern gang und gäbe, um Marktversagen im FuE-Bereich zu beheben: 2017 machten sie in den OECD-Ländern rd. 55 % der gesamten staatlichen Förderung für unternehmensbasierte FuE aus, im Vergleich zu 30 % im Jahr 2000 (OECD, o. J.<sup>[21]</sup>). 2020 hat Deutschland zum ersten Mal ein Politikinstrument eingeführt, mit dem Steueranreize für FuE-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) in Höhe von bis zu 2 Mio. EUR pro Jahr gefördert werden (Abbildung 5.5). Im Rahmen des Corona-Hilfspakets wurde die Bemessungsgrundlagenhöchstgrenze bis Ende 2025 auf 4 Mio. EUR pro Unternehmen erhöht; ab 2026 wird sie wieder zum niedrigeren Niveau zurückkehren. Der als „Forschungszulage“

bekannte Steueranreiz ermöglicht es Unternehmen, 25 % ihrer Aufwendungen für das interne FuE-Personal und bis zu 60 % der externen FuE-Aufwendungen für Auftragsforschung, die von im Europäischen Wirtschaftsraum ansässigen Auftragnehmern ausgeführt wird, steuerlich geltend zu machen.

### Abbildung 5.5. Direkte staatliche Förderung und steuerliche Förderung für unternehmensbasierte FuE, 2019 und 2006

In Prozent des BIP



Quelle: OECD (o. J.<sup>[21]</sup>), OECD-Datenbank für FuE-Steueranreize, <http://oe.cd/rdtax>, April 2022.

Die Steuergutschrift ist eine willkommene Ergänzung zu den Politikinstrumenten, die zur Förderung von Wissenschaft, Technologie und Innovation in Deutschland zur Verfügung stehen. Mehrere Unternehmen, die an Fokusgruppen für diesen Bericht teilnahmen, merkten an, dass das Antragsverfahren für die Forschungszulage aufwendig sei. Dies spiegelt zum Teil grundsätzliche bürokratische Herausforderungen wider und könnte kleinere Unternehmen mit geringeren internen Verwaltungskapazitäten davon abhalten, diese steuerliche Fördermaßnahme zu beantragen.

#### 5.2.5. Förderung thematischer Programme

Deutschland gewährt erhebliche Fördermittel für bestimmte Technologiebereiche, die aktuell und in Zukunft für den Erfolg der nachhaltigen und digitalen Transformation von Bedeutung sind. Diese Programme decken ein breites Themenspektrum ab, darunter Elektronik und Mikroelektronik, Hochleistungsrechnen, fortgeschrittene IKT (einschließlich Kommunikationstechnologien der Zukunft), Cybersicherheit, Luft- und Raumfahrttechnologien, Werkstoffe, maritime Technologien, Nanotechnologien, Quantentechnologien, optische Technologien und Photonik, Produktions- und Dienstleistungstechnologien sowie zivile Sicherheit. Viele dieser Förderprogramme sind eng mit der Industrie verknüpft. Die Zuständigkeiten und Budgets sind zwischen dem BMBF und dem BMWK aufgeteilt. Das BMBF führt Programme zur strategischen, anwendungsorientierten Grundlagenforschung (Technologiereifegrade 1 bis 3) zu den Themen Gesundheit, Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Energie, Mobilität, städtische und ländliche Entwicklung, Sicherheit sowie Wirtschaft und Arbeit 4.0 durch. Das BMWK fördert Maßnahmen der angewandten FuE, um die Vermarktung von Forschungsergebnissen zu unterstützen, z. B. in den Bereichen industrielle Biotechnologie und Leichtbau. Einige andere Programme sind zunächst thematisch offen, ab der Durchführungsphase jedoch thematisch fokussiert. In Abschnitt 5.3 werden die Finanzierungsmodalitäten mehrerer Schlüsselprogramme beschrieben.

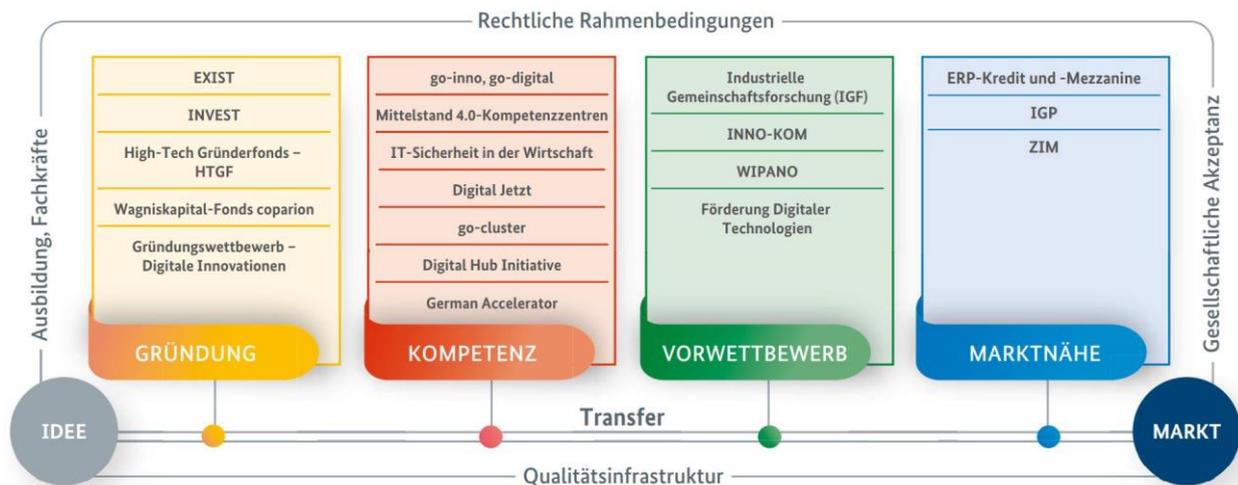
### 5.2.6. Programme mit internationaler Perspektive

Das BMBF und das BMWK beteiligen sich nicht nur am Forschungsrahmenprogramm der EU, an EUREKA und an verschiedenen multilateralen Forschungsorganisationen wie der Europäischen Organisation für Kernforschung und dem Europäischen Laboratorium für Molekularbiologie, sondern führen auch Programme durch, die deutsche Forschungsakteure bei der Entwicklung von Internationalisierungsstrategien und Unternehmen beim Aufbau kleiner FuE-Partnerschaften unterstützen. 2017 hat das BMBF seine „Strategie zur Internationalisierung von Bildung, Wissenschaft und Forschung“ (2008) aktualisiert, um neuen Trends und Herausforderungen (wie der Digitalisierung) Rechnung zu tragen. Im Mittelpunkt der Strategie stehen die weltweite Kooperation, die Weiterentwicklung des Europäischen Forschungsraums, die internationale Vernetzung von Unternehmen (insbesondere KMU) und die Zusammenarbeit mit Schwellen- und Entwicklungsländern im Bereich der beruflichen Bildung. Mit dem zugehörigen Förderprogramm werden sowohl akademische Einrichtungen als auch KMU unterstützt (BMBF, o. J.<sup>[22]</sup>). Die Programme des BMWK verfügen ebenfalls über spezielle Förderportfolios für die internationale Zusammenarbeit. Im Rahmen des Wettbewerbs „Existenzgründungen aus der Wissenschaft“ werden mit der Förderrichtlinie „EXIST-Potentiale“ zum Beispiel Hochschulen und Cluster gefördert, um die Internationalisierung von Start-ups zu unterstützen. Darüber hinaus stellt das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) spezielle Fördermittel für internationale innovative und kooperative FuE-Netzwerke bereit (BMWK, 2022<sup>[23]</sup>; BMWi, 2017<sup>[24]</sup>).

### 5.3. „Von der Idee zum Markterfolg“ und verwandte Programme

Viele Förderprogramme des BMWK für angewandte FuE laufen unter der Dachinitiative „Von der Idee zum Markterfolg“ (BMWi, 2021<sup>[25]</sup>). Da der Mittelstand für das deutsche Innovationssystem und ganz allgemein für die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit des Landes eine wichtige Rolle spielt, unterstützt das BMWK KMU-Innovationen mit einer Vielzahl von Förderinstrumenten.

Abbildung 5.6. Von der Idee zum Markterfolg: Förderinstrumente und Maßnahmen



Quelle: BMWi (2021<sup>[25]</sup>).

Das Programm „Von der Idee zum Markterfolg“, das auf die Förderung eines innovativen Mittelstands abzielt, umfasst die wichtigsten innovationspolitischen Instrumente des BMWK (Abbildung 5.6). Jede der vier Programmfamilien ist auf spezifische Herausforderungen zugeschnitten, denen sich Unternehmen während des Innovationsprozesses gegenübersehen: frühe Produktentwicklung und Förderung („Gründung“), Kompetenzentwicklung („Kompetenz“), vorwettbewerbliche Aspekte des Technologietransfers

(„Vorwettbewerb“) und Hindernisse beim Markteintritt („Marktnähe“). Neben direkter Unterstützung soll das übergreifende Programm ein innovationsfreundliches Ökosystem, gesellschaftliche Akzeptanz der Innovationsprozesse sowie eine funktionierende Qualitätsinfrastruktur fördern.

### **5.3.1. Programme zur Gründungsförderung**

Ziel der ersten Programmfamilie, „Gründung“, ist es, Start-ups in den frühen Phasen des Innovationsprozesses zu unterstützen und insbesondere der fehlenden Förderung von vorkommerziellen Innovationen und Geschäftsideen entgegenzuwirken. Innovative Start-ups werden u. a. mit einem Maßnahmenpaket aus FuE-bezogenen Maßnahmen, besseren Finanzierungsbedingungen, der Förderung von Gründungsvorhaben an Hochschulen sowie Beratungs- und Informationsdienstleistungen unterstützt. Drei der wichtigsten Instrumente für innovative Gründungen sind die Programme EXIST, INVEST und der High-Tech Gründerfonds (HTGF).

#### *Existenzgründungen aus der Wissenschaft (EXIST)*

Seit Ende der 1990er Jahre werden im Rahmen des EXIST-Programms unter Federführung des BMWK Gründungsvorhaben und Ausgründungen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen gefördert. EXIST ist eines der am längsten laufenden Innovationsprogramme (BMWK, o. J.<sup>[26]</sup>). Sein Ziel ist es, das Gründungsklima an Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu verbessern, das damals noch nicht sehr ausgeprägt war, sich aber seitdem verbessert hat. Das Programm unterstützt Studierende, Hochschulabsolvent\*innen und Wissenschaftler\*innen bei der Vorbereitung ihrer technologieorientierten und wissensbasierten Existenzgründungen. EXIST begann mit der Förderung von fünf Modellregionen, ist jedoch in mehreren Phasen ausgeweitet worden und hat in den letzten zwei Jahrzehnten den langsamen, aber kontinuierlichen Ausbau der Entrepreneurship-Ausbildung im deutschen Hochschulsystem maßgeblich unterstützt. Das Programm bietet Gründerstipendien für angehende Unternehmer\*innen in Höhe von bis zu 3 000 EUR pro Monat und kommt für Sachkosten in Höhe von bis zu 30 000 EUR auf. Darüber hinaus stellt es den teilnehmenden Hightech-Start-ups in der Förderphase bis zu 250 000 EUR und nach der Unternehmensgründung bis zu 180 000 EUR zur Verfügung. Hochschulen können außerdem eine Förderung für projektbezogene Ausgaben in Höhe von bis zu 100 000 EUR während der frühen Konzeptphase (sechs Monate) und bis zu 2 Mio. EUR während der anschließenden Projektphase (bis zu vier Jahre) erhalten.

#### *Zuschuss für Wagniskapital (INVEST)*

Seit 2013 unterstützt INVEST junge innovative Unternehmen, die auf der Suche nach Wagniskapital sind, sowie private Investor\*innen, die Business Angels werden möchten (BAFA, o. J.<sup>[27]</sup>). Seit seiner Einführung hat das Programm Wagniskapital in Höhe von mehr als 900 Mio. EUR zur Verfügung gestellt. Investitionen in innovative Start-ups werden mit einem Erwerbszuschuss von bis zu 500 000 EUR pro Jahr gefördert. Außerdem können Investor\*innen einen Exitzuschuss erhalten, wenn sie ihre Anteile veräußern. Mit dem Erwerbszuschuss von INVEST können pro Unternehmen Gesamtinvestitionen im Wert von bis zu 3 Mio. EUR pro Kalenderjahr unterstützt werden. Die in Bezug auf einen Veräußerungsgewinn geschuldeten Steuern werden durch den Exitzuschuss pauschal abgegolten.

#### *High-Tech Gründerfonds (HTGF)*

Mit dem HTGF hat die Bundesregierung eine leistungsfähige, plattformbasierte Förderstruktur für Start-ups geschaffen, mit der auch bei nicht primär wissenschaftsorientierten Gründungen die besten und relevantesten Ideen aus der Wissenschaft gefördert werden können (HTGF, o. J.<sup>[28]</sup>). Der HTGF ist zweifelsohne das zentrale Instrument des Bundes zur Förderung vielversprechender innovativer Start-ups. Als Plattform mit eigenen Investment-Manager\*innen kombiniert er verschiedene öffentliche und private Fördermittel. Seit seiner Gründung im Jahr 2005 hat der HTGF in mehr als 600 Unternehmen investiert

und mehr als 150 erfolgreiche Exits und Börsengänge realisiert. Er verwaltet ein Portfolio von nahezu 900 Mio. EUR. Der Fonds stellt nicht nur Kapital zur Verfügung, sondern bietet jungen Start-ups auch die notwendige operative Unterstützung: Er gewährt eine erste Finanzierung von bis zu 1 Mio. EUR und stellt in der Regel insgesamt bis zu 3 Mio. EUR pro Unternehmen bereit. In seiner ersten Phase (bis November 2011) gewährte der Fonds Finanzierungen in Höhe von insgesamt 272 Mio. EUR. Der Nachfolgefonds (HTGF II) stellte 304 Mio. EUR bereit. Ein dritter Fonds, der HTGF III, wurde im dritten Quartal 2017 mit einem Finanzierungsvolumen von 319,5 Mio. EUR aufgelegt. Zusätzlich zur Unterstützung durch das BMWK und die KfW Capital wurden mehr als 30 % der Summe von 33 privaten Investoren – entweder etablierten KMU oder Großunternehmen – aufgebracht. Die Voraussetzungen für eine Finanzierung sind erfolversprechende Forschungsergebnisse, eine innovative technologische Basis und eine aussichtsreiche Marktsituation. Unter der Koordination der KfW und verschiedener lokaler Entwicklungsbanken gibt es weitere Förderprogramme, deren Förderschwelle jedoch in der Regel deutlich niedriger ist. Eine neue Generation des Fonds (HTGF IV) mit einem Investitionsvolumen von mehr als 400 Mio. EUR wurde im Juni 2022 angekündigt (BMWK, 2022<sup>[29]</sup>).

#### *Weitere Fördermaßnahmen der Programmfamilie „Gründung“*

Drei weitere Initiativen ergänzen diese erste Programmsäule. Der **Wagniskapital-Fonds coparion** mit einem Fondsvolumen von 275 Mio. EUR wird aus dem Sondervermögen des European Recovery Program (ERP), von der KfW Capital und der Europäischen Investitionsbank finanziert (coparion, o. J.<sup>[30]</sup>). Gemeinsam mit privaten Investor\*innen investiert der Fonds in Beteiligungskapital, um Start-ups und KMU zu fördern, die maximal zehn Jahre alt sind und innovative Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen entwickeln. Über das ebenfalls aus dem ERP-Sondervermögen finanzierte Förderprogramm **ERP-VC-Fondsinvestments** kann die KfW Capital maximal 19,99 % bzw. 25 Mio. EUR in deutsche und europäische Wagniskapitalfonds und „Venture Debt“-Fonds investieren. Zur Stärkung des Wagniskapitalangebots und der Start-up-Landschaft stehen im Rahmen dieses Programms insgesamt 180 Mio. EUR pro Jahr zur Verfügung. Der seit 2021 alle sechs Monate stattfindende **„Gründungswettbewerb – Digitale Innovationen“** soll innovative Start-ups im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) unterstützen. In jeder Wettbewerbsrunde werden bis zu sechs Gründungsideen mit Gründungspreisen von jeweils 32 000 EUR und bis zu 15 weitere Gründungsideen mit Geldpreisen von jeweils 7 000 EUR ausgezeichnet. Zusätzlich wird in jeder Wettbewerbsrunde ein Sonderpreis in Höhe von 10 000 EUR vergeben, der sich thematisch an der Digitalen Agenda der Bundesregierung orientiert.

### **5.3.2. Programme zur Stärkung der Innovationskompetenz**

Die zweite Programmfamilie, „Kompetenz“, bietet Unternehmen eine direkte Förderung und Beratungsleistungen zur Verbesserung ihrer (digitalen) Kompetenzen. Darüber hinaus werden innovative Cluster und Unternehmen gefördert, sowohl regional als auch im Ausland. Die „go“-Programme und die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren sind zwei der wichtigsten Instrumente dieser zweiten Familie.

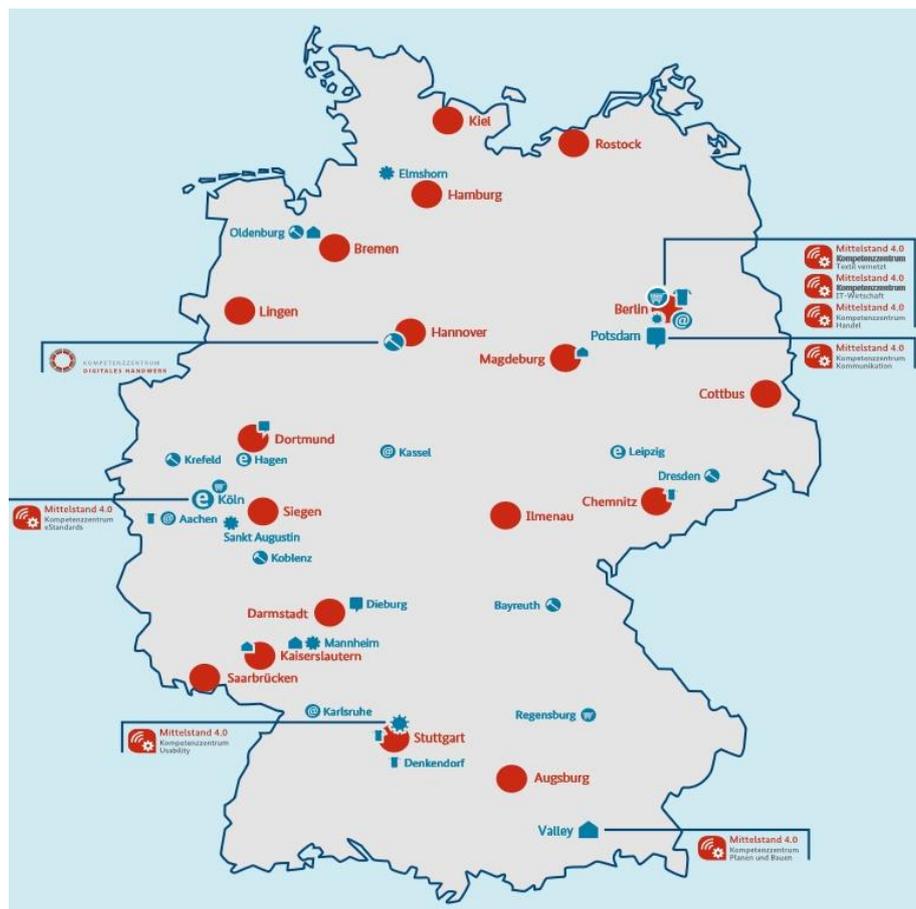
#### *go-inno und go-digital*

Mit den Programmen „go-inno“ und „go-digital“ werden externe Management- und Beratungsleistungen im Zusammenhang mit Produkt- und technischen Verfahrensinnovationen sowie digitalen Geschäftsprozessen gefördert (BMWK, o. J.<sup>[31]</sup>). Das Programm go-inno ist speziell auf die Vorbereitung und Durchführung von Produkt- und technischen Verfahrensinnovationen ausgerichtet und thematisch nicht auf bestimmte Technologien, Produkte, Branchen oder Industriezweige beschränkt. Das Förderprogramm go-digital unterstützt die begünstigten Unternehmen mit Fachberatung durch autorisierte Beratungsunternehmen, um die Umsetzung notwendiger Maßnahmen in den Bereichen Digitalisierungsstrategie, IT-Sicherheit, digitalisierte Geschäftsprozesse, Datenkompetenz und digitale Markterschließung zu unterstützen. Die Programme go-digital und go-inno decken 50 % der Ausgaben für externe Beratungsleistungen ab, bei einem maximalen Beratertagesatz von 1 100 EUR.

### Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren

Seit 2015 hat das BMWK im Rahmen der Förderbekanntmachung „Mittelstand 4.0“ insgesamt 26 Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren aufgebaut, die deutschlandweit verteilt sind (Abbildung 5.7) (BMW, 2020<sup>[32]</sup>). Diese Zentren agieren als regionale und themenbezogene Anlaufstellen für KMU und haben ganz wesentlich zur Sensibilisierung der mittelständischen Wirtschaft in Bezug auf die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung beigetragen. Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren bieten neutrale, kostenfreie Informationen, Anschauungs- und Erprobungsmöglichkeiten, Qualifikation und Begleitung, einschließlich Workshops, Besichtigungen von Demonstrationsfabriken, Treffen mit Expert\*innen und praktische Unterstützung für KMU, die eine eigene digitale Lösung entwickeln. Die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren sind eigenständige Konsortien aus Hochschulen, Fraunhofer-Instituten und weiteren externen Partnern (z. B. Handelskammern). Innerhalb dieser Konsortien übernimmt jeder Partner eine bestimmte Rolle in seinem Kompetenzbereich (z. B. 3D-Druck, flexible Fertigung oder neue Geschäftsmodelle). Alle Partner arbeiten zusammen, um das übergreifende Thema der digitalen Transformation voranzubringen. Die internen Evaluationsberichte der Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren zeigen, dass von den Zentren viele positive Effekte ausgehen. KMU, die an konkreten Entwicklungsprojekten beteiligt waren, profitierten in besonderem Maße von der Unterstützung durch die Expert\*innen der jeweiligen Kompetenzzentren.

Abbildung 5.7. Standorte der Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren, 2020



Anmerkung: Rote Punkte weisen auf die Geschäftsstellen der Kompetenzzentren hin. Blaue Punkte entsprechen den Anlaufstellen der Themenzentren.

Quelle: BMW (2020<sup>[32]</sup>), „Förderschwerpunkt Mittelstand-Digital – Die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren“, Stand: 01/2020, BMW, Berlin, [https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/Factsheets/faktenblatt-mittelstand4.0.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/Factsheets/faktenblatt-mittelstand4.0.pdf?__blob=publicationFile&v=5).

Die Art und Weise, wie KMU durch diese Fördermaßnahme erreicht und bei der Digitalisierung unterstützt werden, kann als Erfolgsgeschichte bezeichnet werden, insbesondere für KMU, die zumindest ein grundlegendes Interesse an digitalen Technologien oder eine gewisse digitale Affinität hatten. Die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren dürften erheblich dazu beitragen, den Einsatz digitaler Technologien in KMU zu beschleunigen (BMWi, 2019<sup>[33]</sup>). Allerdings ist eine allgemeinere Beurteilung der Auswirkungen dieser Fördermaßnahme methodologisch herausfordernd, wie im Bericht des Ministeriums festgestellt wird, da neben den Kompetenzzentren auch mehrere andere Einrichtungen (z. B. Wirtschaftsverbände, Handelskammern und Softwareanbieter) die digitale Transformation von KMU unterstützen.

Deutschland ist nicht das einzige OECD-Land, das mit neuen Einrichtungen zur Demonstration und Erprobung neuer Technologien experimentiert. Wie die deutschen Kompetenzzentren sollen die norwegischen „Katapult-Zentren“ den Einsatz und die Verbreitung digitaler Technologien fördern. Ähnliche Initiativen aus anderen Ländern umfassen finanzielle Unterstützung für Investitionen in digitale Technologien und andere Unterstützungsleistungen (z. B. das „KMU-Programm für intelligente Fertigung“ in Korea und Service Design Vouchers – Gutscheine für KMU des Verarbeitenden Gewerbes zur Entwicklung von produktbezogenen Dienstleistungen – in den Niederlanden) sowie die Verbesserung des Zugangs zu hochmodernen Einrichtungen und Expertise (z. B. durch Hochleistungsrechenzentren in vielen europäischen Ländern) (Planes-Satorra und Paunov, 2019<sup>[34]</sup>).

#### *Weitere Fördermaßnahmen der Programmfamilie „Kompetenz“*

Zur zweiten Programmfamilie, „Kompetenz“, gehören eine Reihe weiterer Initiativen. Die Initiative **„IT-Sicherheit in der Wirtschaft“** wurde 2011 vom BMWK zusammen mit der Wirtschaft ins Leben gerufen, um KMU stärker für das Thema IT-Sicherheit zu sensibilisieren. Die Initiative unterstützt KMU hauptsächlich durch konkrete Maßnahmen und IT-Sicherheitsexpert\*innen beim sicheren Einsatz ihrer IKT-Systeme und bei der Umsetzung grundlegender IT-Schutzmaßnahmen. Ein weiteres Ziel ist es, den Wissens- und Technologietransfer in die KMU zu erleichtern, das Bewusstsein für IT-Sicherheit zu schärfen und die Vernetzung mit Multiplikatoren und anderen Initiativen zu fördern. Die Transferstelle ist als virtuelle und mobile Transferstelle (Tourenbus-Mobil) sowie über 80 regionale Schaufenster bei Industrie- und Handelskammern zu erreichen (TISiM, 2019<sup>[35]</sup>).

Ziel der Initiative **„Digital Jetzt – Investitionsförderung für KMU“** ist es, KMU in verschiedenen Branchen und Regionen zu ermutigen, in digitale Technologien und Know-how zu investieren, um ihre Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit zu stärken (BMWi, 2021<sup>[25]</sup>). Die Förderung erfolgt in zwei Modulen. Das erste deckt Investitionen in digitale Technologien und damit verbundene Prozesse und Implementierungen ab, wie datengetriebene Geschäftsmodelle, KI, Cloud-Anwendungen, Big Data, IT-Sicherheit und Datenschutz. Mit dem zweiten werden Investitionen in die Qualifizierung der Mitarbeiter\*innen zu Digitalthemen finanziert, darunter Qualifizierungen oder Weiterbildungen in den Bereichen digitale Transformation, digitale Strategie, digitale Technologien, IT-Sicherheit und Datenschutz, digitales und agiles Arbeiten sowie grundlegende digitale Kompetenzen.

Das Programm **„go-cluster“** unterstützt regionale Innovationscluster bei der Vernetzung und fördert den Austausch mit anderen nationalen und internationalen Clustern (BMWi, 2021<sup>[25]</sup>). Im Rahmen des Programms werden als Projektförderung Zuwendungen in Höhe von bis zu 50 % der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben oder maximal 100 000 EUR pro Projekt in den folgenden drei Förderschwerpunkten gewährt: 1. Förderung von Clustern, die neue Konzepte des strategischen Innovations- und Zukunftsmanagements entwickeln und pilotieren möchten, 2. Förderung von Clustern, die neue Handlungsfelder identifizieren, erschließen und zu einem Geschäfts- oder Erlösmodell entwickeln möchten und 3. Themenoffene Förderung für die Erarbeitung und Pilotierung neuer Clusterservices ohne vorherige thematische Festlegung sowie für Kooperationen bei Cross-Cluster-Projekten.

Die **Digital Hub Initiative** unterstützt in ganz Deutschland den Aufbau von Digital Hubs, die nach dem Vorbild des Silicon Valley deutsche und internationale Start-ups mit etablierten Unternehmen, Forscher\*innen und Investor\*innen in einer bestimmten Region verbinden (BMW, 2021<sup>[25]</sup>). Die Hubs sollen die Vernetzung und Kooperation innerhalb und zwischen den Hubs fördern und als Plattformen für den Dialog mit globalen Marktführern und ausländischen Investor\*innen dienen. Um diese Interaktionen zu erleichtern, hat die Initiative eine gemeinsame Marke („de:hub“) entwickelt und eine gemeinsame „Hub Agency“ geschaffen. Derzeit werden Anstrengungen unternommen, um eine internationale Marketingkampagne zu entwickeln, das Ansehen der Hubs im Ausland zu steigern und internationale Start-ups, Wissenschaftler\*innen, Unternehmen und Investor\*innen anzuziehen. Aktuell gibt es in 12 Städten Digital Hubs, die sich jeweils auf eine bestimmte Branche konzentrieren (z. B. IoT & Fintech in Berlin, KI in Karlsruhe und Digital Chemistry & Digital Health in Ludwigshafen/Mannheim) (Planes-Satorra und Paunov, 2019<sup>[34]</sup>).

Der **German Accelerator** wurde 2012 ins Leben gerufen, um deutsche Start-ups bei ihrer internationalen Expansion zu unterstützen. An den Standorten in San Francisco, New York, Boston und Singapur werden die Start-ups von einem Team aus Business Angels und Mentor\*innen begleitet (BMW, 2021<sup>[25]</sup>). Die teilnehmenden Unternehmen erhalten neben kostenfreien Büroräumen Zugang zu einem globalen Netzwerk aus Partnern und Investor\*innen. Seit dem Start des Programms haben mehr als 240 Start-ups erfolgreich an dem Programm teilgenommen und Fördermittel in Höhe von mehr als 3 Mrd. USD erhalten. Der German Accelerator wird von der German Entrepreneurship GmbH betrieben und vom BMWK unterstützt.

### 5.3.3. Programme zur Stärkung vorwettbewerblicher Forschung

Die dritte Programmfamilie, „Vorwettbewerb“, unterstützt gemeinsame FuE-Projekte von KMU und industriellen Forschungseinrichtungen sowie die kommerzielle Nutzung von Forschungsergebnissen. Ihre wichtigsten Programme sind „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ (IGF), „INNO-KOM“ und „WIPANO – Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen“.

#### *Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)*

2020 stellte die IGF 201 Mio. EUR für (überwiegend kooperative) FuE-Projekte bereit, die von den Forschungseinrichtungen der Mitgliedsorganisationen (30 % im Jahr 2020), Hochschuleinrichtungen (55 %) und öffentlichen Forschungseinrichtungen (15 %) durchgeführt wurden (BMW, 2021<sup>[25]</sup>). KMU werden im Rahmen dieser Projekte zwar nicht direkt gefördert, wirken aber beratend und steuernd in FuE-Projekten mit und können die Projektergebnisse nutzen. Der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) zufolge waren 2020 nahezu 25 000 KMU an den 1 876 von der IGF geförderten Projekten beteiligt, was etwa 13 KMU pro Projekt entspricht. Eine Tochtergesellschaft der AiF ist auch beliehener Projektträger für ZIM-Kooperationsprojekte.

#### *INNO-KOM*

INNO-KOM fördert gemeinnützige Industrieforschungseinrichtungen in strukturschwachen ostdeutschen und seit 2017 auch westdeutschen Regionen entsprechend den Fördergebieten der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW) (BMW, 2021, S. 17<sup>[25]</sup>). Im Rahmen des Programms werden jährlich rd. 75 Mio. EUR für FuE-Projekte und FuE-bezogene Investitionen bereitgestellt. Die FuE-Projekte werden in der Regel von den Forschungseinrichtungen ohne externe Partner durchgeführt. Der Wissenstransfer in die Industrie erfolgt durch Auftragsforschung für KMU und andere Unternehmen, die auf den Erkenntnissen und technischen Lösungen öffentlich finanzierter Projekte aufbaut.

#### *WIPANO – Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen*

WIPANO ist von zentraler Bedeutung, um die kommerzielle Nutzung öffentlicher Forschungsergebnisse über andere Kanäle als die Gründung von Start-ups zu fördern. Seit 2016 unterstützt das Programm

Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen bei der Identifizierung, der schutzrechtlichen Sicherung sowie der Verwertung von wirtschaftlich nutzbaren Ergebnissen aus der Forschung (BMW, 2021<sup>[25]</sup>). Unternehmen (vor allem KMU), Hochschulen, Fachhochschulen und außeruniversitäre, öffentlich grundfinanzierte Forschungseinrichtungen können sich für eine von vier Förderlinien bewerben. Das Fördervolumen beträgt rd. 26 Mio. EUR pro Jahr.

#### **5.3.4. Marktnähe**

Die vierte Programmfamilie, „Marktnähe“, umfasst zwei große innovationspolitische Programme. Das 2019 ins Leben gerufene Innovationsprogramm für Geschäftsmodelle und Pionierlösungen (IGP) ist eine neue Pilotmaßnahme, mit der nichttechnische Innovationen von Selbstständigen, Start-ups und KMU gefördert werden. Häufig handelt es sich dabei um Innovationen im Digital- und Dienstleistungsbereich. Mit dem IGP werden verschiedene Projektformen gefördert, darunter experimentelle Projekte und Machbarkeits-tests, Markttests und Pilotprojekte sowie übergreifende Innovationsnetzwerke, die aus mindestens fünf KMU bestehen, durch Leistungen einer Netzwerkmanagementeinrichtung unterstützt werden und deren Akteure im gegenseitigen Austausch Wissen zu übergreifenden Innovationsthemen erarbeiten, Ideen entwickeln und Innovationen umsetzen.

##### *Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)*

Das wichtigste technologie- und branchenoffene Förderprogramm zur Unterstützung der FuE-Aktivitäten von KMU ist das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM). Sein Schwerpunkt liegt auf Kooperations- und Vernetzungsaktivitäten, durch die die Innovationskraft von KMU gestärkt werden soll (BMW, 2021<sup>[25]</sup>). Das ZIM wurde 2008 vom BMWK gestartet, als mehrere Vorgängerprogramme im ZIM zusammengeführt wurden. Seit seiner Einrichtung im Juli 2008 und bis einschließlich Juni 2018 wurden über das ZIM über 28 000 Projekte von fast 18 000 Unternehmen gefördert; 47 % dieser Unternehmen waren Erstantragsteller (Kaufmann et al., 2019<sup>[36]</sup>). 2019 wurden mit einem Fördervolumen von 559 Mio. EUR mehr als 3 550 Projekte unterstützt. Mit seinen drei Programmsäulen (FuE-Einzelprojekte, FuE-Kooperationsprojekte und Innovationsnetzwerke) ist das ZIM dem Volumen nach eines der wichtigsten Instrumente der deutschen Innovationspolitik.

Aus einer kürzlich durchgeführten Evaluation geht hervor, dass das ZIM aufgrund seines Bottom-up-Ansatzes (keine thematische Abgrenzung), der Fokussierung auf experimentelle Entwicklung in KMU, der Projektgrößen und geförderten Kostenarten sowie eines reduzierten Administrationsaufwands für Förderwerber eine gut definierte Position im nationalen Förderportfolio einnimmt (Kaufmann et al., 2019<sup>[36]</sup>). Die Zahl der Antragsteller\*innen, die zum ersten Mal über das ZIM gefördert werden, ist hoch, was ein positiver Indikator für die Offenheit des Programms ist. In der Evaluation des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand von Kaufmann et al. wurde festgestellt, dass die Teilnahme an dem Programm einen positiven Effekt auf die FuE-Umsatzintensität hatte. Für ein repräsentatives Unternehmen wird der Effekt auf 4–6 Prozentpunkte geschätzt – was ausgehend von einer durchschnittlichen FuE-Umsatzintensität von 4,3 % etwa einer Verdoppelung entspricht. Das ZIM hat die administrativen Anforderungen bereits erheblich gesenkt, weshalb es auch für KMU mit wenig FuE-Erfahrung infrage kommt.

Anders als die Förderprogramme des BMBF und der EU zielt das ZIM stark auf gelegentlich FuE-treibende Unternehmen ab. Die Anforderungen an den Innovationsgrad der beantragten Projekte und das Niveau der von den Unternehmen zu leistenden FuE-Beiträge begünstigen jedoch Unternehmen mit mehr FuE-Erfahrung. Eine empirische Analyse hat gezeigt, dass der Effekt primär auf der Ebene von zusätzlicher FuE in bereits FuE-aktiven Unternehmen existiert (Kaufmann et al., 2019<sup>[36]</sup>). Das bedeutet, dass regelmäßig FuE-aktive Unternehmen ihr Niveau durch die Förderung leichter halten können und dass vorher unregelmäßig FuE-treibende Unternehmen im Bedarfsfall vermehrt Folgeprojekte durchführen. Zudem – aber in deutlich geringerem Maße – spricht das ZIM auch Unternehmen an, die ursprünglich kaum oder gar keine FuE betrieben haben. Die ZIM-Förderrichtlinien wurden 2020 angepasst und bieten nun bessere

Bedingungen für Kooperationsprojekte und Erstinnovatoren. Ein Grund für diese Anpassungen war die Notwendigkeit, eine größere Komplementarität zwischen dem ZIM und der neuen Forschungszulage sicherzustellen.

### **5.3.5. Verwandte Programme**

In diesem Abschnitt werden andere Förderprogramme zusammengefasst, deren Ziele mit der Initiative „Von der Idee zum Markterfolg“ in Zusammenhang stehen.

#### *Förderung von Clusterinitiativen*

Auf Bundesebene gab es in Deutschland bisher eine beachtliche Anzahl an Clusterinitiativen, die bis in die 1990er Jahre zurückreichen. Das BMBF fördert traditionell ambitionierte, wissenschaftsbasierte Cluster, z. B. im Bereich der Biotechnologie. In jüngster Zeit förderte es den Spitzencluster-Wettbewerb (2007–2017), der 15 Exzellenzcluster und ihre Partner unterstützte, und aktuell führt es den Wettbewerb „Clusters4Future“ durch. Seit 2012 fördert das BMWK mit dem Programm „go-cluster“ Unterstützungs- und Beratungsleistungen statt Forschung und Entwicklung. Diese Initiativen werden durch mehrere regionale Clusterprogramme ergänzt. Beispielsweise hat das BMBF im Rahmen der Initiative „Innovation und Strukturwandel“ und früherer Programme in den neuen Bundesländern und in strukturschwachen Regionen Westdeutschlands eine Reihe regionaler Innovationsinitiativen durchgeführt, um regionale Disparitäten zu verringern. Seit den 1990er Jahren hat das BMBF über 500 regionale Initiativen gefördert, um regionale Innovationssysteme zu stärken.

#### *Förderung wissenschafts- und technologiebasierter Start-ups*

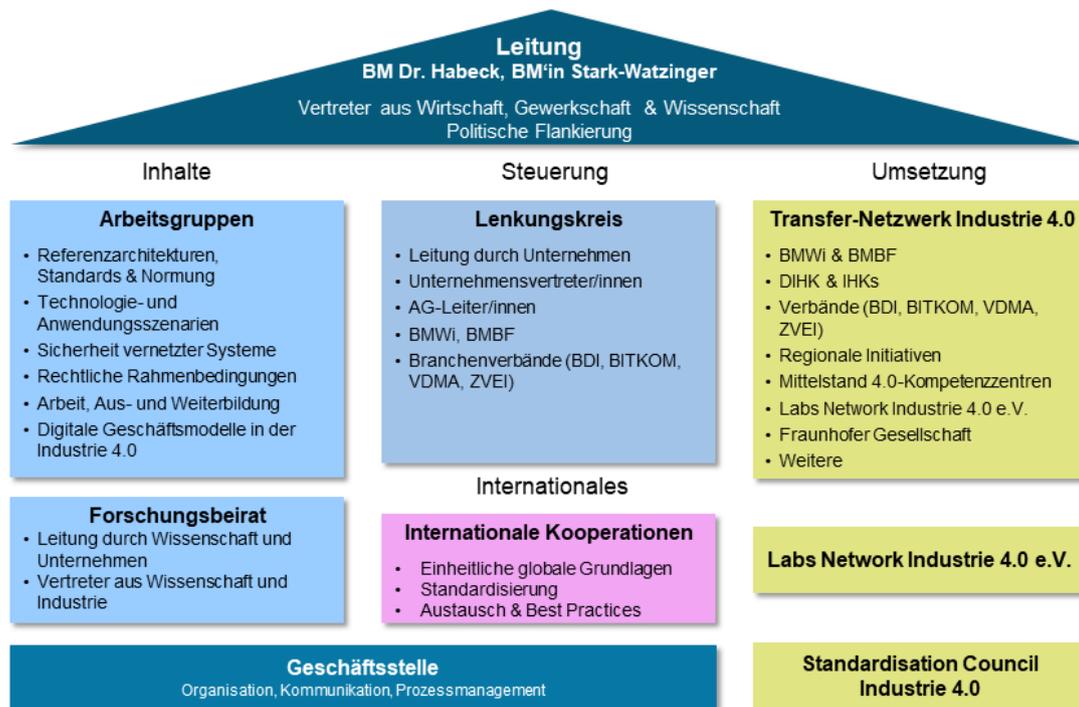
Das BMWK, das BMBF und die Landesregierungen bieten umfassende Fördermöglichkeiten für Start-ups in Wissenschaft und Technologie. Die BMBF-Fördermaßnahmen „Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung (VIP+)“ und „Forschung an Fachhochschulen“ unterstützen Hochschulen bei der Weiterentwicklung wissenschaftlicher Ideen, indem sie sowohl FuE- als auch Validierungsprojekte (Proof-of-Concept) fördern, die häufig einen der ersten Schritte in der Innovationskette darstellen. Mit der BMBF-Initiative „StartUpSecure“ werden junge Unternehmen (insbesondere Start-ups) bei der Entwicklung neuer Ideen für die IT-Sicherheit unterstützt. Die BMBF-Fördermaßnahme „Enabling Startup – Unternehmensgründungen in den Quantentechnologien und der Photonik“ verfolgt das Ziel, innovative Ideen in den Quantentechnologien und der Photonik aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen über Ausgründungen in Richtung einer Anwendung und wirtschaftlichen Verwertung zu überführen. Dazu sollen insbesondere Verbünde aus einem Start-up und einer Hochschule oder Forschungseinrichtung gefördert werden.

#### *Industrie 4.0*

Industrie 4.0 ist eine Plattform, in der sich rund 150 Organisationen zusammengeschlossen haben. Ihr Ziel ist die Förderung, Koordinierung und Verbreitung von Informationen zu den Chancen, die eine fortgeschrittenere und systematische Digitalisierung der Produktion bietet. Im Rahmen der beiden Förderprogramme „Autonomik für Industrie 4.0“ und „Smart Service Welt“ stellt das BMWK knapp 100 Mio. EUR für FuE für Innovationen bereit (BMWK, o. J.<sup>[37]</sup>). Das Projekt wurde 2013 von einem Arbeitskreis der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) vorgeschlagen, dem zahlreiche Mitglieder aus dem Verarbeitenden Gewerbe und der Forschung angehören (Forschungsunion und acatech, 2013<sup>[38]</sup>). Das BMWK und das BMBF leiten die Plattform gemeinsam mit hochrangigen Vertreter\*innen aus Wirtschaft und Forschung. Zu den wesentlichen Tätigkeiten gehören die Leitung von Arbeitsgruppen (vgl. Abbildung 5.8), um Lösungsansätze zu erarbeiten und zu koordinieren, sowie die Bereitstellung umfassender Informations- und Beratungsleistungen im Rahmen des Transfer-Netzwerks Industrie 4.0 (zu

dem auch regionale Zentren gehören) sowie des Netzwerks Mittelstand Digital, insbesondere für mittelständische Unternehmen. Die Plattform finanziert zwar Arbeiten, um Beispiele für erfolgreiche Projekte hervorzuheben, stützt sich bei der Finanzierung von F&I-Projekten allerdings auf die üblichen F&I-Förderprogramme der Ministerien.

**Abbildung 5.8. Struktur und Organisation der Plattform Industrie 4.0 (2022)**



BMWK; Januar 2022

Quelle: BMWK (2019<sup>[39]</sup>). Struktur der Plattform Industrie 4.0, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), [www.bmwk.de/Redaktion/DE/Infografiken/Industrie/plattform-industrie-40.html](http://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Infografiken/Industrie/plattform-industrie-40.html) (Abruf: 1. August 2022).

### Zukunftsfonds

Ziel des gemeinsam vom BMWK und der KfW aufgelegten Zukunftsfonds ist es, mit einem quantitativen und qualitativen Ausbau der Förderarchitektur des Bundes insbesondere die Finanzierungsmöglichkeiten in der kapitalintensiven Skalierungsphase von Start-ups zu stärken (BMWK, o. J.<sup>[40]</sup>). Für die Investitionen und Kosten des Zukunftsfonds hat die Bundesregierung 10 Mrd. EUR neue Mittel zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus beteiligt sich das ERP-Sondervermögen finanziell an mehreren Instrumenten des Zukunftsfonds.

Das Konzept für den Zukunftsfonds, das einen Zusagezeitraum von zehn Jahren vorsieht, soll den zur Verfügung stehenden Kapitalstock durch erfolgreiche Investments vermehren und so die Grundlage für eine im Volumen wachsende Wiederanlage ohne Belastung des Bundeshaushalts schaffen. Mehrere Bausteine des Konzepts stehen schon zur Verfügung. Weitere werden derzeit noch entwickelt und umgesetzt. Die Bausteine greifen ineinander und ergänzen sich im Sinne eines Baukastens. Die Finanzierungsangebote sollen unter Berücksichtigung des sich verändernden Marktumfeldes und neu entstehender Bedarfe gerade auch hinsichtlich der Volumenallokation angepasst werden. Es ist vorgesehen, dass zusätzliche öffentliche und private Investoren Mittel im eigenen Risiko für die Bausteine des Zukunftsfonds bereitstellen. Konkret sind die folgenden Bausteine bereits aufgelegt worden:

- **ERP/Zukunftsfonds-Wachstumsfazilität:** KfW Capital wird über diese Fazilität künftig bis zu 50 Mio. EUR pro Fonds investieren. Zusammen mit dem Förderprogramm ERP-Venture Capital-Fondsinvestments kann KfW Capital damit nun bis zu 75 Mio. EUR pro Fonds investieren. KfW Capital wird damit dazu beitragen, Fondsvolumina der Venture Capital Fonds in Deutschland und Europa zu vergrößern, sodass häufiger größere Finanzierungsrunden für Start-ups möglich werden. Insgesamt stehen für die ERP/Zukunftsfonds-Wachstumsfazilität bis 2030 2,5 Mrd. EUR bereit.
- **GFF/ EIF-Wachstumsfazilität:** In Anlehnung an die ERP/EIF-Wachstumsfazilität wurde eine bis zu 3,5 Mrd. EUR große Wachstumsfazilität geschaffen, welche in Wachstumsfonds und Wachstumsfinanzierungsrunden von Start-ups investiert. Auch hier gilt, dass größere Fondsvolumina dazu beitragen können, dass häufiger größere Finanzierungsrunden für Start-ups möglich werden.
- **DeepTech Future Fonds:** Der DeepTech Future Fonds ist ein neuer Investitionsfonds im Bereich Hochtechnologie (DeepTech), der langfristig mit Mitteln des Zukunftsfonds und des ERP-Sondervermögens finanziert wird. Seine Aufgabe besteht darin, Deep-Tech-Unternehmen mit validiertem Geschäftsmodell nachhaltiges Wachstum bei gleichzeitigem Erhalt der Eigenständigkeit zu ermöglichen. Dabei investiert der DeepTech Future Fonds stets gemeinsam mit privaten Investoren. Ziel ist es, Deep-Tech-Unternehmen als Anker-Investor auf ihrem Weg zur Kapitalmarktreife zu begleiten. Der Fonds soll den Innovationsstandort Deutschland durch diese Langfrist-Perspektive weiter stärken und für Hochtechnologie-Unternehmen nachhaltig attraktiver machen. Dem DeepTech Future Fonds steht über die kommenden zehn Jahre perspektivisch ein Gesamtinvestitionsvolumen von bis zu 1 Mrd. EUR zur Verfügung.

## Literaturverzeichnis

- BAFA (o. J.), „INVEST – Zuschuss für Wagniskapital“, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Eschborn, [https://www.bafa.de/DE/Wirtschafts\\_Mittelstandsfoerderung/Beratung\\_Finanzierung/Invest/invest\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Wirtschafts_Mittelstandsfoerderung/Beratung_Finanzierung/Invest/invest_node.html). [27]
- BMBF (2021), „Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen“, Zeitreihe 1991–2020, BMBF, Berlin, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.1.7.pdf>. [19]
- BMBF (2021), „Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Ressorts“, Zeitreihe 1991–2021, BMBF, Berlin, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.1.4.pdf>. [18]
- BMBF (2021), *Bildung und Forschung in Zahlen 2021*, BMBF, Berlin, [https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/bildung\\_und\\_forschung\\_in\\_zahlen\\_2021.pdf](https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/bildung_und_forschung_in_zahlen_2021.pdf). [17]
- BMBF (2021), „High-Tech Strategy 2025“, 16. Juni, BMBF, Berlin, [https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/hightech-strategie-2025/hightech-strategie-2025\\_node.html](https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/hightech-strategie-2025/hightech-strategie-2025_node.html). [3]
- BMBF (2021), „Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland (Durchführung) und der staatlichen FuE-Ausgaben der Länder (Finanzierung)“, Zeitreihe 2007–20018, BMBF, Berlin, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.1.11.pdf>. [20]
- BMBF (2019), „Die Exzellenzstrategie“, 19. Juli, BMBF, Berlin, <https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/das-wissenschaftssystem/die-exzellenzstrategie/die-exzellenzstrategie.html>. [10]
- BMBF (2018), *Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt*, BMBF, Berlin, [https://bmbf-prod.bmbfcluster.de/upload\\_filestore/pub/Quantentechnologien.pdf](https://bmbf-prod.bmbfcluster.de/upload_filestore/pub/Quantentechnologien.pdf). [16]
- BMBF (o. J.), „Internationalisierungsstrategie“, BMBF, Berlin, <https://www.internationales-buero.de/de/internationalisierungsstrategie.php>. [22]
- BMBF (o. J.), „Objectives and Tasks“, BMBF, Berlin, [https://www.bmbf.de/bmbf/en/ministry/objectives-and-tasks/objectives-and-tasks\\_node.html](https://www.bmbf.de/bmbf/en/ministry/objectives-and-tasks/objectives-and-tasks_node.html). [5]
- BMBF und BMEL (2020), *Nationale Bioökonomiestrategie*, BMBF, Berlin und BMEL, Berlin, [https://biooekonomie.de/sites/default/files/2022-04/bmbf\\_nationale\\_biooekonomiestrategie\\_langfassung\\_DE\\_22.pdf](https://biooekonomie.de/sites/default/files/2022-04/bmbf_nationale_biooekonomiestrategie_langfassung_DE_22.pdf). [14]
- BMWi (2021), *Von der Idee zum Markterfolg*, BMWi, Berlin, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/von-der-idee-zum-markterfolg-programme-fuer-einen-innovativen-mittelstand.pdf>. [25]
- BMWi (2021), „Zukunftsfonds startet – Bundesregierung stärkt die Start-up-Finanzierung in Deutschland“, Pressemitteilung, 23. März, BMWi, Berlin, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/03/20210324-zukunftsfonds-startet-bundesregierung-staerkt-die-start-up-finazierung-in-deutschland.html>. [4]

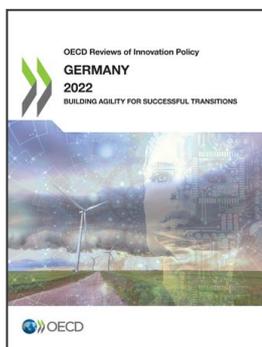
- BMWi (2020), *Die Nationale Wasserstoffstrategie*, BMWi, Berlin, [15]  
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf>.
- BMWi (2020), „Förderschwerpunkt Mittelstand-Digital – Die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren“, Stand: 01/2020, BMWi, Berlin, [32]  
<https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/Factsheets/faktenblatt-mittelstand4.0.pdf?blob=publicationFile&v=5>.
- BMWi (2019), „Case study and the Mittelstand 4.0 Competence Centres, Germany: Case study contribution on the OECD TIP Digital and Open Innovation project“, Policy Case Study, BMWi, Berlin, [33]  
[https://www.innovationpolicyplatform.org/www.innovationpolicyplatform.org/system/files/imce/S\\_ME4.0CompetenceCentres\\_Germany\\_TIPDigitalCaseStudy2019\\_1/index.pdf](https://www.innovationpolicyplatform.org/www.innovationpolicyplatform.org/system/files/imce/S_ME4.0CompetenceCentres_Germany_TIPDigitalCaseStudy2019_1/index.pdf).
- BMWi (2019), *Plattform Industrie 4.0*, BMWi, Berlin, [39]  
<https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/plattform-industrie-4-0-digital-transformation.pdf>.
- BMWi (2017), „Zyprien: BMWi unterstützt kleine und mittlere Unternehmen ab 2018 jetzt auch in internationalen ZIM-Innovationsnetzwerken“, Pressemitteilung, 14. Juni, BMWi, Berlin, [24]  
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2017/20171228-zyprien-bmwi-unterstuetzt-kmu-ab-2018-jetzt-auch-in-internationalen-zim-innovationsnetzwerken.html>.
- BMWK (2022), „BMWK startet vierte Fondsgeneration des High-Tech Gründerfonds“, Pressemitteilung, 14. Juni, BMWK, Berlin, [29]  
<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/06/20220614-BMWK-startet-vierte-fondsgeneration-des-high-tech-gruenderfonds.html> (Abruf: 15. Juni 2022).
- BMWK (2022), *EXIST-Potentiale: Leitfaden zur Antragstellung in der Programmlinie EXIST-Gründungskultur*, BMWK, Berlin, [23]  
<https://www.exist.de/EXIST/Redaktion/DE/Downloads/EXIST-Potentiale/Leitfaden-EXIST-Potentiale.pdf>.
- BMWK (o. J.), „EXIST – Existenzgründungen aus der Wissenschaft“, EXIST-Startseite, BMWK, Berlin, [26]  
<https://www.exist.de/EXIST/Navigation/DE/Home/home.html>.
- BMWK (o. J.), „go-inno“, BMWK, Berlin, [31]  
<https://www.innovation-beratung-foerderung.de/INNO/Navigation/DE/go-inno/go-inno.html>.
- BMWK (o. J.), „Industrie 4.0 – Digitale Transformation in der Industrie“, BMWK, Berlin, [37]  
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/industrie-40.html>.
- BMWK (o. J.), „Zukunftsfonds“, BMWK, Berlin, [40]  
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Wirtschaft/zukunftsfonds.html>.
- Bundesregierung (2020), *Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung – Fortschreibung 2020*, Bundesregierung, Berlin, [12]  
[https://www.ki-strategie-deutschland.de/files/downloads/201201\\_Fortschreibung\\_KI-Strategie.pdf](https://www.ki-strategie-deutschland.de/files/downloads/201201_Fortschreibung_KI-Strategie.pdf).
- coparion (o. J.), „COPARION – Kapital mit Weitblick“, <https://www.coparion.vc>, [30]
- DFG (2019), „Exzellenzcluster (2005-2017/2019)“, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn, [8]  
<https://www.dfg.de/foerderung/programme/exzellenzinitiative/exzellenzcluster/>.

- DFG (o. J.), „Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder“, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn, <https://www.dfg.de/foerderung/exzellenzstrategie/index.html>. [6]
- Einhoff, J., H. McGuire und C. Paunov (erscheint demnächst), *STI strategies for post-COVID-19 transitions*, OECD, Paris. [2]
- Forschungsunion und acatech (2013), *Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0*, Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, <https://www.acatech.de/publikation/umsetzungsempfehlungen-fuer-das-zukunftsprojekt-industrie-4-0-abschlussbericht-des-arbeitskreises-industrie-4-0/>. [38]
- HTGF (o. J.), „Seed-Investor für High-Tech Start-ups“, Hightech-Gründerfonds, <http://htgf.de>. [28]
- Kaufmann, P. et al. (2019), *Evaluation des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM): Richtlinie 2015 – Endbericht*, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, <https://www.zim.de/ZIM/Redaktion/DE/Publikationen/Studien-Evaluationen/evaluation-zim-2019-07.pdf>. [36]
- Kuittinen, H. und D. Velte (2018), „Case Study Report: Energiewende (Germany)“, Mission-oriented R&I policies: in-depth case studies, Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg, <http://dx.doi.org/10.2777/835267>. [13]
- Möller, T. (2018), „Same objectives, different governance – how the Excellence Initiative and the act for Research and Innovation affect the German science system“, *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, Vol. 45, S. 4-8, <http://dx.doi.org/10.22163/fteval.2018.280>. [7]
- Möller, T., M. Schmidt und S. Hornbostel (2016), „Assessing the effects of the German Excellence Initiative with bibliometric methods“, *Scientometrics*, Vol. 109, S. 2217–2239, <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-016-2090-3>. [11]
- OECD (o. J.), „Measuring Tax Support for R&D and Innovation: Indicators“, OECD, Paris, <https://www.oecd.org/sti/rd-tax-incentive-indicators.htm>. [21]
- OECD (o. J.), „OECD Science, Technology and Innovation Scoreboard“, OECD, Paris, <https://www.oecd.org/sti/scoreboard.htm>. [1]
- Planes-Satorra, S. und C. Paunov (2019), „The digital innovation policy landscape in 2019“, *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, No. 71, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/6171f649-en>. [34]
- Stockinger, S. (2018), *Governance and Management of German Universities*, Dissertation, Universität Augsburg, <https://opus.bibliothek.uni-augsburg.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/67944/file/Governance+and+Management+of+German+Universities.pdf>. [9]
- TISiM (2019), „Neue Förderbekanntmachung der Initiative ‚IT-Sicherheit in der Wirtschaft‘“, 02. Januar, Transferstelle Sicherheit im Mittelstand, BMWK, Berlin, <https://www.it-sicherheit-in-der-wirtschaft.de/ITS/Navigation/DE/Ueber-uns/Initiative/initiative.html> (Abruf: 1. März 2022). [35]



# Teil III Saat auf fruchtbaren Boden: die richtigen Voraussetzungen für innovatives Unternehmertum





**From:**  
**OECD Reviews of Innovation Policy: Germany 2022**  
Building Agility for Successful Transitions

**Access the complete publication at:**

<https://doi.org/10.1787/50b32331-en>

**Please cite this chapter as:**

OECD (2022), "Strategien und Policy-Mix für Innovation", in *OECD Reviews of Innovation Policy: Germany 2022: Building Agility for Successful Transitions*, OECD Publishing, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/56b13c94-de>

Das vorliegende Dokument wird unter der Verantwortung des Generalsekretärs der OECD veröffentlicht. Die darin zum Ausdruck gebrachten Meinungen und Argumente spiegeln nicht zwangsläufig die offizielle Einstellung der OECD-Mitgliedstaaten wider.

This document, as well as any data and map included herein, are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area. Extracts from publications may be subject to additional disclaimers, which are set out in the complete version of the publication, available at the link provided.

The use of this work, whether digital or print, is governed by the Terms and Conditions to be found at <http://www.oecd.org/termsandconditions>.