

# 13 Technologie- und Wissens- transfer für industrielle Innovation und Transformationen

---

Deutschland verfügt über ein gefestigtes Netzwerk für den Wissenstransfer und die kreative Kollaboration von Wissenschaft und Industrie, das dazu beigetragen hat, dass deutsche Firmen an der Spitze im Technologiebereich stehen. Doch erfordern die digitale und ökologische Transformation verstärkte disziplinen- und sektorübergreifende Anstrengungen im Umfeld der Transformation. Dieses Kapitel beginnt mit einer Empfehlung für verbesserten disziplinen- und sektorübergreifenden Wissenstransfer. Es stellt die wichtigsten Akteure und Institutionen vor, die am Wissens- und Technologietransfer innerhalb des deutschen Innovationssystems beteiligt sind. Darauf folgt eine Analyse zur Fragestellung, wie der Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Industrie Sprunginnovationen fördern kann. Abschließend werden die Beschränkungen sowie die politischen Maßnahmen zur Unterstützung des Wissenstransfers innerhalb des deutschen Wissenschafts-, Technologie- und Innovationssystems erörtert.

---

## Einleitung

Der Wissenstransfer und die kreative Kollaboration (Ko-Kreation) von Forschung, Industrie und anderen Interessengruppen sind wichtige Innovationstreiber. Die Verstärkung ihres Wirkungsgrads und ihrer Nutzungshäufigkeit ist daher ein zentraler Baustein der deutschen Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik (WTI). Der Wissenstransfer fördert die industrielle Wettbewerbsfähigkeit und befasst sich mit gesellschaftlichen Herausforderungen durch die Umwandlung wissenschaftlicher Erkenntnisse in neue Produkte und Dienstleistungen, wohingegen bei der kreativen Kollaboration die gemeinsame Erbringung innovativer Leistungen durch mehrere Projektbeteiligte im Vordergrund steht (Kreiling und Paunov, 2021<sup>[1]</sup>).

Der Wissenstransfer ist besonders wichtig für die innovativen Kapazitäten kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU), die den deutschen Mittelstand bilden. Während Großkonzerne zumeist in der Lage sind, beträchtliche Investitionen für Forschung und Entwicklung (FuE) bereitzustellen, gilt dies nicht im selben Maße für kleinere Unternehmen. Daher kann die Möglichkeit, gemeinsam an hochwertigen Forschungsprojekten innerhalb des breiteren Kontexts des WTI-Systems mitzuwirken und von diesen zu lernen, die Innovationskapazitäten von KMU merklich verbessern. Eine kollaborative Innovation spielt im Umfeld der Transformation eine noch größere Rolle, da in dieser Hinsicht in der Wirtschaft zumeist kaum verbreitete Kenntnisse und Technologien gefragt sind, um Innovationen erfolgreich voranzubringen. Eine wesentliche Herausforderung für politische Entscheidungsträger\*innen ist es, die Umwandlung von Erkenntnissen aus der Wissenschaft in erfolgreiche Innovationen zu beschleunigen. Dies setzt voraus, bereits vorhandene und neu entstehende Kompetenzen im gesamten WTI-System zu nutzen. Deutschlands stark ausgeprägte Forschungskapazitäten und seine wissenschaftliche Führungsrolle in einer Reihe von Disziplinen begründen seine Stärke und Resilienz angesichts der laufenden Innovationsprozesse von Unternehmen im Zuge der ökologischen und digitalen Transformation.

Die Unterstützung des Wissens- und Technologietransfers aus Forschungs- und Wissenschaftsinstitutionen in den Privatsektor bleibt für die Bundesregierung eine der zentralen politischen Prioritäten. Das innovationspolitische Flaggschiff-Programm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), „Von der Idee zum Markterfolg“, ist ausdrücklich darauf ausgerichtet, den Transfer von Ideen, Forschung und Technologie zu marktfähigen Lösungen zu beschleunigen und damit sicherzustellen, dass deutsche Unternehmen gerüstet sind, um die vielversprechendsten Forschungsergebnisse zu kommerzialisieren und anzuwenden. Allerdings sind die meisten Programme von dem in Deutschland dominanten Fertigungssektor geprägt und auf diesen ausgerichtet. Zwar muss der Wissens- und Technologietransfer zwischen der Forschung und den historisch gewachsenen innovativen Branchen auf der innovationspolitischen Agenda ebenfalls hoch angesiedelt bleiben, doch müssen politische Entscheidungsträger\*innen gleichzeitig bedenken, dass im Kontext der ökologischen und digitalen Transformation auch neue Formen des Transfers erforderlich sein können.

Die Herausforderung für die deutschen Entscheidungsträger\*innen besteht darin, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Unterstützung von formellen und informellen Informationskanälen für den Austausch zwischen Industrie und Forschung zwecks Wahrung der vorhandenen industriellen Kompetenzen einerseits und dem notwendigen Spielraum für das Entstehen neuer Firmen und Ideen andererseits zu finden. Ganz wesentlich ist dabei die Gewähr, dass der Mittelstand zu diesem Ziel beiträgt.

Dieses Kapitel der OECD-Berichte zur Innovationspolitik formuliert zu Beginn eine Empfehlung zur Verbesserung des disziplinen- und sektorübergreifenden Wissenstransfers. Im Anschluss wird eine Bewertung der Schlüsselaspekte des deutschen Umfelds für den Wissens- und Technologietransfer vorgenommen, bei der die verfügbaren politischen Optionen zu dessen Verbesserung eingehend geprüft werden.

## Empfehlung 5: Den disziplinen- und sektorübergreifenden Wissenstransfer und die Zusammenarbeit in diesem Bereich verbessern

### Überblick und detaillierte Empfehlungen:

Ein weitreichender und inklusiver Wissensaustausch und die Zusammenarbeit zwischen Institutionen, Disziplinen und Sektoren sowie multidisziplinäre, offene Innovationsansätze sollten zu Eckpfeilern der deutschen WTI-Politik werden. Ein Erfolg in diesem Bereich hätte weitere positive Ausstrahlungseffekte auf die Inklusivität im WTI-Bereich, indem beispielsweise weitere Kreise der Bevölkerung mit Fertigkeiten außerhalb von Naturwissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik (der sogenannte MINT-Bereich) für Innovationen begeistert werden. Deutschlands traditionelle innovative Stärken bündeln sich im Allgemeinen innerhalb bestimmter Branchen, so dass jeweils innerhalb eines speziellen Clusters oder Industriezweigs Wissen entsteht und Technologie transferiert und angewandt wird. In einer digitalisierten Welt hingegen vollzieht sich der Wissens- und Technologietransfer zunehmend an der Schnittstelle zwischen digitalen Technologien und den „analogen“ Sektoren. Zudem sind angesichts der Herausforderung durch die nachhaltige Entwicklung Sprunginnovationen vonnöten – und werden dies auch weiterhin bleiben. Erfolge bei diesen Innovationen benötigen einen wirkungsvollen Wissenstransfer und die Zusammenarbeit von Industrie und Wissenschaft in Form von offener Innovation und industriell-wissenschaftlicher Kollaborationen über sämtliche Sektoren der Wirtschaft hinweg beruhen. Die Förderung von Wissenstransfer und Zusammenarbeit sollte über die traditionell innovativen Sektoren hinaus gehen. Der Erfolg der von der Bundesregierung unlängst abgeschlossenen Pilotphase des „Innovationsprogramms für Geschäftsmodelle und Pionierlösungen (IGP)“ hat unter anderem das Potenzial von staatlich geförderten Programmen zur Förderung nicht-technischer und multidisziplinärer Innovationen in Bereichen wie Design digitaler Plattformen bis hin zu Social Investment nachgewiesen.

**E5.1 Die Zusammenarbeit von Universitäten mit der Industrie fördern und Forschungsinstitute dabei unterstützen, eine führende Rolle in der Übergangsphase auf dem Weg zur Verwirklichung der Vision „Deutschland 2030 und 2050“ zu übernehmen.** Ein Teil der Vision „Deutschland 2030 und 2050“ sollte darin bestehen, das Verhältnis zwischen Forschungsinstituten und der Industrie neu zu strukturieren, um sicherzustellen, dass es den Wissenstransfer und die Kollaboration zu Innovationszwecken in Bereichen von zukünftiger Bedeutung unterstützt und zugleich einen „Ökosystem-orientierten“ Innovationsansatz begünstigt. Zu diesem Zweck sollten die Beiträge von Innovationsakteur\*innen zum Wissenstransfer und zur Zusammenarbeit eine formelle Säule der institutionellen Zuständigkeiten von Forschungsorganisationen in Deutschland bilden, wobei eine Informations- und Ausbildungskampagne diesen Wandel begleiten sollte. Eine solche Strategie würde dadurch begünstigt, dass die betreffenden Ziele in eine leistungsorientierte Finanzierung eingebettet und ein System von Evaluierungsindikatoren entwickelt werden, einschließlich qualitativer Evaluierung, um die Sichtbarkeit der einschlägigen Programme zu verbessern. Die Vision „Deutschland 2030 und 2050“ könnte überdies einen formellen Mechanismus zwischen dem in Empfehlung 1 vorgeschlagenen Labor und dem Hochschulsystem etablieren, um die Forschungsinstitute in die deutschen Transformationsprozesse einzubinden, unter anderem durch Beiträge zu den Umweltentwicklungszielen.

**E5.2 Den Aufbau von universitären Proof-of-Concept-Fonds anregen und ermöglichen, um Ausgründungen und Start-ups aus dem Hochschulbereich zu unterstützen.** Im Wege ihrer Direktfinanzierung von FuE an Hochschulen sollte die Bundesregierung die Einrichtung von Proof-of-Concept-Fonds innerhalb der Universitäten anregen, die durch Beiträge aus der Industrie ergänzt werden könnten. Diese Fonds dürften den Technologietransfer beschleunigen und neue Ideen zur Marktreife bringen. Zu diesem Zweck sollte die Regierung rechtliche Möglichkeiten erwägen, die es Universitäten gestatten und leichter machen würden, unmittelbar mit externen Finanzakteuren in Kontakt zu treten, so beispielsweise mit Risikokapitalfirmen und dem Bankwesen im Allgemeinen, wie es derzeit von Hochschulen in Ländern wie Belgien, Dänemark und

dem Vereinigten Königreich unternommen wird. Zudem sollte die Regierung einen langfristigen Ansatz für die Überwachung und Bewertung des Aufbaus von Proof-of-Concept-Programmen an Hochschulen verfolgen – ein Luxus, der dem Privatsektor (insbesondere den KMU) nicht zu Gebote steht.

**E5.3 Anreize für Wissenschaftler\*innen zur Aufnahme von Innovationsaktivitäten verstärken.** Politische Entscheidungsträger und Universitäten müssen bessere Anreize für Wissenschaftler\*innen zu Aufnahme innovativer Tätigkeiten setzen und die hier einschlägigen Hemmschwellen abbauen. Die Etablierung einer transparenten Leistungsevaluierung auf institutioneller und Forscher-Ebene unter Berücksichtigung von Wissenstransfer und Kollaborationen wird in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle spielen. Hierzu zählt die Sensibilisierung auf Unternehmerseite und ein höherer Bekanntheitsgrad unter Studierenden sowie Dozent\*innen, um insbesondere zu gewährleisten, dass die Mitglieder des Lehrkörpers zur Unterstützung von Studierenden ermuntert werden, die mit Ideen an sie herantreten, oder auch selbst dazu angeregt werden, eigene Ideen zu entwickeln und zu verfolgen. Wissenschaftler\*innen sollten Anreize erhalten, Entsendungen in den industriellen Sektor wahrzunehmen. Zugleich sollten die Regierung und das Hochschulsystem finanzielle Anreize setzen (beispielsweise Kapitalbeteiligungsrechte und Lizenzeinnahmen) und Hemmnisse für universitätsinterne Start-ups abbauen.

**E5.4 Multidisziplinäre und unternehmerische Ausbildung innerhalb des gesamten Bildungssystems unterstützen, um Unternehmergeist sowie Ausgründungen und Spin-in-Unternehmen zu fördern.** Ausbildungsmaßnahmen sollten zudem inklusiv ausgelegt sein und Gruppen aus allen Teilen der Gesellschaft ansprechen. Die Bundesregierung sollte die Inklusion unterrepräsentierter Gruppen wie Frauen und Migranten im Wissenschaftsbereich bei der Aufnahme von Innovationstätigkeiten fördern, von der Mitwirkung an Ausgründungen aus dem Wissenschaftsbereich bis hin zur Leistung von Beiträgen zu Wissenstransfer und Kollaborationen. Hochschulbasierte „Spin-in“-Unternehmen, die Forschende mit Unternehmer\*innen in Kontakt bringen, können ein effizienter Weg sein, um komplementäre Fähigkeiten für Innovationen zu nutzen, statt alle Forschenden in eine Unternehmerrolle drängen zu wollen.

**E5.5 Rechenschaftspflicht stärken und einen Rahmen zur Leistungsmessung entwickeln.** Die Bundesregierung sollte die Erstellung eines zentralen Satzes von Indikatoren zur Evaluierung für den Wissenstransfer und Mechanismen für eine regelmäßige jährliche Berichterstattung fördern. Dies setzt die Stärkung der Erstellung von Indikatoren zur Evaluierung auf institutioneller Ebene durch Einführung einer Berichtskultur und damit verbundener Prozesse voraus, sowie eine Erhebung ganzheitlicherer Indikatoren einschließlich einer qualitativen Evaluierung (d.h. Pfade und Beispiele) und neue Handlungsansätze zur Folgenabschätzung des Wissenstransfers.

**E5.6 Chancen für eine offene Innovation und kreative Kollaboration erhöhen.** Deutsche KMU könnten von weiteren Initiativen für offene Innovation und kreative Kollaboration profitieren. Zu diesen Initiativen zählen gemeinsame Innovationslabore (und gemeinsam genutzte oder finanzierte Infrastruktur und Geräte), digitale Innovationszentren, offene Innovationsplattformen, offene FabLabs, sowie Test- und Demonstrationsplattformen, Reallabore und Hackathons. Kreative Kollaborations- und Innovationslabore können die Form von Digitallaboren oder virtuellen Laboren annehmen und Forschungs- und Datenaustausch, gemeinsame Gestaltung und Erstellung von Lösungen sowie deren Pilot- und Testphase ermöglichen. Eine solche Bündelung unterschiedlicher Kompetenzen könnte die Infrastruktur- und Forschungskosten signifikant senken und die Entwicklung beschleunigen.

## **Maßgebliche globale Erfahrung**

Internationale Erfahrungen haben gezeigt, dass es vielfältige Wege zur Begünstigung des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Forschung auf der einen und Industrie und Unternehmern auf der anderen Seite gibt. Zwar variieren diese Ansätze, doch weisen sie eine Reihe von Leitmotiven auf, die im Folgenden dargestellt werden.

**Die Verbesserung von Netzwerken und Mobilität zwischen den WTI-Akteuren ist ein wesentlicher Beitrag zur Förderung effektiver Kollaboration.** Dies lässt sich durch ein ausgewogeneres Verhältnis zwischen nachfrageorientierter Forschung und von Neugier (oder angebots-) geleiteter Forschung in öffentlichen Forschungseinrichtungen erreichen. Mechanismen für die formelle Konsultation zwischen Universitäten und Akteuren aus der Industrie/den KMU sowie die Mitwirkung von Universitäten an regionalen/nationalen Agenden für Innovation/Wettbewerbsfähigkeit können dazu beitragen, Forschungsprioritäten und -agenden zu bestimmen. Gleiches gelingt auch durch eine begünstigte sektorübergreifende Mobilität (d. h. zwischen Wissenschaft, Industrie und Regierung bzw. Verwaltung) von Forschenden, einschließlich in Richtung der KMU, mithilfe von Kooperationsprojekten, Entsendungen in die Industrie und Sabbaticals sowie durch die Anerkennung von Forschungsleistungen in Karriere- und Forschungsevaluierungen. Ein Seitenwechsel zwischen Industrie und Wissenschaft im Wege von Entsendungen in die Industrie, gemeinsamen FuE-Projekten und Sabbaticals muss für die Forschenden einfacher und attraktiver werden.

Ein praktisches Beispiel ist das „Knowledge Transfer Partnership Programme“ (Programm für Partnerschaften im Wissenstransfer) aus dem Vereinigten Königreich. Partnerschaften im Wissenstransfer ermöglichen es Unternehmen, sich wissenschaftliches Fachwissen zu erschließen, indem die betreffenden Unternehmen mit geeigneten Partneruniversitäten zusammengebracht werden. Auf diese Weise kann das jeweilige Unternehmen Wissen, Technologie oder Kompetenzen innerhalb der Universität abrufen, um eine strategisch wichtige geschäftliche oder technische Frage zu lösen, während die Forschenden ihre Forschung erproben, anwenden und in ein industrielles Umfeld transferieren können. In der Regel wird ein\*e angemessen qualifizierte\*r Absolvent\*in oder Doktorand\*in damit betraut, das strategische Projekt unter Anleitung und mit staatlicher Finanzierung durchzuführen. Die Unternehmen leisten dabei einen Finanzierungsbeitrag, der durch einen Förderbeitrag von Innovate UK in gleicher Höhe ergänzt wird. Die begünstigte Firma erhält eine Vollzeitkraft (assoziierte\*r Mitarbeiter\*in für die Partnerschaft im Wissenstransfer) und laufende Unterstützung durch zwei Wissenschaftler\*innen mit einschlägigem Fachwissen zur Beaufsichtigung des Projektfortschritts. Der\*die assoziierte Mitarbeiter\*in steht weiterhin im Dienst der Universität, arbeitet jedoch ganz oder teilweise am Firmenstandort (entsprechend den dortigen Bestimmungen und Auflagen), um sicherzustellen, dass neues Wissen und Innovationen in das Unternehmen Eingang finden.

**Vereinfachte Schnittstellen zwischen den Akteuren in Wirtschaft und Forschung können den Transfer und die Zusammenarbeit erleichtern.** Es ist unerlässlich, nutzerfreundliche Schnittstellen zu entwickeln, die Kommunikation der Forschung mit den KMU zu verbessern und die Sichtbarkeit der Forschungskompetenz und -ergebnisse (beispielsweise mithilfe digitaler Plattformen) zu erhöhen. In gleicher Weise sollten die Anpassung von Vermittlungsstrukturen (beispielsweise in Universitäten) an ein breiter aufgestelltes Innovationsportfolio sowie die Vermittlung geeigneter Partner dazu beitragen, Chancen für den Wissenstransfer intensiver zu nutzen (z. B. Cluster/regionale Plattformen, regionale Innovation sowie Städte/Verwaltungen). Beispiele sind u. a. „Interface“, das Drehkreuz für Wissensvermittlung der Universität Edinburgh, und das strategische Netzwerk der Universität Barcelona, in dem strategische Netzwerk-Einheiten (d. h. clusterorientierte Wissenstransfereinheiten) die Konnektivität durch Mobilitätskontakte, Partnervermittlung und Verbindungen mit Innovationsnetzwerken oder -clustern und Verwaltungsstellen (beispielsweise die Regionalregierung, Städte, Reallabore, offene Innovationsplattformen und Hackathons) vorantreiben.

Im Kontext übergangsbedingter Herausforderungen ist es besonders wichtig, die multidisziplinäre und sektorübergreifende Zusammenarbeit zu fördern. In Deutschland, wie auch in anderen OECD-Ländern, besteht Bedarf nach der Ermöglichung zusätzlicher interdisziplinärer und multidisziplinärer Zusammenarbeit im Wissenstransfer und generell im Forschungsbereich. Sofern aktuelle Betriebsmodelle für den Wissens- und Technologietransfer die multidisziplinäre Zusammenarbeit nicht begünstigen, müssen bestehende Hindernisse beseitigt und eine erhöhte Beteiligung von Akteuren aus neuen Sektoren und Regionen angeregt werden. Praktische Beispiele aus der Industrie belegen, dass sektorübergreifende Kontakte zu Komplementaritätsgewinnen führen – insbesondere bei der Bewältigung komplexer Herausforderungen – und die gegenseitige Bereicherung durch Ideenaustausch fördern (z. B. Montresor und Quatraro (2017<sup>[21]</sup>)).

**Die Anzahl sektorübergreifender Innovationsplattformen und -programme in den OECD-Ländern ist gestiegen.** Im Vereinigten Königreich wirkt das „Cross-Sector Battery Systems Innovation Network“ (Sektorübergreifendes Innovationsnetzwerk für Batteriesysteme) als kollaborative Gemeinschaft von Technologieentwicklern und Endnutzern aus einer Vielzahl von Sektoren. Das „Cross-Sector Innovation Programme in Defence“ (Sektorübergreifendes Innovationsprogramm im Verteidigungsbereich) unterstützt seinerseits die Verknüpfung und Verwertung von Wissen des Verteidigungssektors mit dem anderer Sektoren, um die Versorgungskette für Verteidigung im Vereinigten Königreich durch Schaffung von „Verwertungspfaden“ zu erweitern. Mit dem Einsatz einer offenen Innovationsplattform zielt das Programm darauf ab, Chancen zur gemeinsamen Entwicklung und Anwendung neuer Technologien zur Anhebung der Exportleistung des Sektors zu schaffen. Auf europäischer Ebene soll das Programm GreenOffshoreTech (Horizon 2020) die Innovationstätigkeit in KMU und die Entwicklung von Wirtschaftszweigen der „blauen Wirtschaft“ durch Förderung sektorübergreifender und grenzüberschreitender Wertschöpfungsketten stärken und gemeinsame Herausforderungen mithilfe neuer Technologien angehen. Gleichermaßen floriert auch die grenzüberschreitende Kollaboration zwischen Clustern, Unternehmen und Städten, um gemeinsame Innovationsfragen zu adressieren.

**Politische Entscheidungsträger\*innen müssen verbesserte Anreize für Ausgründungen aus der Wissenschaft setzen.** Neben der Sensibilisierung des wissenschaftlichen Personals für unternehmerische Chancen sollten tertiäre Bildungseinrichtungen und öffentliche Forschungseinrichtungen flexiblere Karriereverläufe ihrer Forschenden, und Wissenschaftler\*innen fördern. In der Wissenschaft Beschäftigte benötigen häufig höhere Anreize für eine Mitwirkung am Wissenstransfer, insbesondere in den Fällen, in denen dies nicht Teil des Auftrags oder des Leitbilds ihrer jeweiligen Institution ist. Durch die klare Bestimmung und Hervorhebung von Aktivitäten des Wissenstransfers in den Evaluierungsrahmen für wissenschaftliche Fachkräfte, Forschende, Lehrende und deren Institutionen können u. U. weitere Anreize zur Beteiligung an diesen Aktivitäten gesetzt werden.

**Ein starkes Netzwerk von Vermittlungsinfrastrukturen stützt den Wissenstransfer.** Unternehmen und in der Forschung tätige Organisationen greifen häufig auf Vermittler in Gestalt von Wissenstransferstellen zurück, um die Finanzierung und den Informationsfluss im Rahmen von Wissenstransferaktivitäten zu erleichtern. Solche Wissenstransferstellen und sonstige Vermittler sehen sich häufig einer Reihe von Herausforderungen bei der Anwerbung, Bindung, Aus- und Weiterbildung von Fachkräften im Wissenstransfer gegenüber. Eine größere Attraktivität dieser Einrichtungen aus der Perspektive von Fachkräften, u. a. durch bessere Ausbildungs- und Akkreditierungsprogramme, könnte eine effektivere Koordination zwischen den verschiedenen Akteuren des Wissenstransfersystems unterstützen.

**Wie bereits in Kapitel 7 ausgeführt, ist es unerlässlich, die Finanzierung in der Vorgründungs- und Zwischenphase zu verbessern, um den Technologietransfer zu unterstützen.** Viele der in den Wissenstransfer eingebundenen Projekte sind häufig vorkommerziell. Eine bessere Abstimmung zwischen privater und öffentlicher Finanzierung und den Zielen der Wissenstransferprogramme könnte die Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen mit hohem Potenzial bis zur Produktreife beschleunigen und ausweiten.

Die Aufforderung zur offenen Innovation und kreativen Kollaboration ist besonders wichtig für die Innovation im Umfeld der ökologischen und digitalen Transformation. Diverse Programme in den OECD-Ländern konzentrieren sich zunehmend auf einen offenen und ko-kreativen Ansatz zur Schaffung von Wissen. Hierzu zählen die Catapult Centres im Vereinigten Königreich (beispielsweise Catapult-Zentren für „digitale und hochwertige Fertigung“ und „fortschrittliche Montage“, die sehr stark auf den Technologietransfer von KMU ausgerichtet sind) und die offene Plattform MUSP in Italien (in der Region Emilia-Romagna) für fortgeschrittene technologische Dienstleistungen in der Herstellung von Werkzeugmaschinen.

## 13.1. Eine Einführung zum Wissenstransfer in Deutschland

### 13.1.1. Überblick

Wissenstransfer ist zwar ein recht weit gefasstes Konzept, doch das Ziel ist im Allgemeinen recht eindeutig: Es soll sichergestellt werden, dass das WTI-System die Umwandlung vielversprechender Forschungsergebnisse in sinnvolle sozioökonomische Innovationen erleichtert. Daher müssen deutsche Programme und Politikmaßnahmen sich mit einer Reihe miteinander zusammenhängender Fragen befassen, so z. B.: Wie lassen sich weitere Unternehmen dazu anregen oder in die Lage versetzen, am Wissenstransfer teilzunehmen? Wie können politische Entscheidungsträger\*innen die Kommerzialisierung öffentlicher Forschung am besten unterstützen, den Beitrag der tertiären Bildungseinrichtungen zum Wissenstransfer erhöhen und den Einfluss des Wissenstransfers auf die Innovationstätigkeit messen (Kasten 13.1)?

#### Kasten 13.1. Messung des Wissenstransfers

Eine Messung der Effektivität und Leistungsfähigkeit des Wissenstransfers ist, wie in anderen Bereichen des WTI-Systems, kompliziert. Während dieser Abschnitt des Berichts in erster Linie die aktuellen Kanäle des Wissenstransfers in Deutschland aufzeigt, lassen sich Kapitel 4 einige seiner Leistungsindikatoren – beispielsweise für die Leistung im Bereich der kollaborativen Forschung – entnehmen.

Bei der Messung der Auswirkungen des Wissenstransfers neigt die Forschung dazu, eine Kombination der folgenden Messdaten einzusetzen:

- Daten aus Erhebungen und Fallstudien
- Patentdaten
- Publikationsdaten
- Daten von Umfragen in der Erwerbsbevölkerung und bei Hochschulabsolvent\*innen

Jeder dieser Ansätze hat seine Vor- und Nachteile. Eine ausführliche Darstellung der Stärken und Schwächen lässt sich früheren OECD-Publikationen entnehmen, beispielsweise dem WTI-Bericht 2019 der OECD zum Wissenstransfer von Universitäten zur Industrie, *University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options* (OECD, 2019<sup>[3]</sup>).

Quelle: OECD (2019<sup>[3]</sup>), *University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options*, <https://doi.org/10.1787/e9c1e648-en>.

Politische Entscheidungsträger\*innen in Deutschland haben Programme und Initiativen zur Begünstigung des Wissenstransfers ins Leben gerufen. Mit Stand 2022 verfügt Deutschland über 60 laufende, öffentlich finanzierte, von der Politik ins Leben gerufene Initiativen, die einem Anteil von 26 % aller in der EU-OECD STIP Compass Database aufgelisteten deutschen WTI-Initiativen entsprechen (OECD, o. J.<sup>[4]</sup>). Wie auch

in anderen Bereichen des WTI-Maßnahmenspektrums sind die Transferprogramme in Deutschland gut ausgestattet. Von den oben erwähnten 60 Initiativen weisen 7 ein Budget im Umfang von 50–100 Mio. EUR auf, 4 verfügen über ein Budget von 20–50 Mio. EUR, während nahezu die Hälfte der Programme (28) Budgets von 1–20 Mio. EUR verzeichnet (OECD, o. J.<sup>[4]</sup>). Im internationalen Vergleich hat Frankreich, die zweite am stärksten industrialisierte Volkswirtschaft der Europäischen Union, 27 Initiativen vorzuweisen, von denen 1 (die französische Cluster-Initiative aus dem Jahr 2005) über ein Budget von 100–500 Mio. EUR, 6 über ein Budget von 50–100 Mio. EUR, 2 über 20–50 Mio. EUR und 4 über 1–20 Mio. EUR verfügen.

Die am häufigsten wiederkehrenden Instrumente im deutschen Maßnahmenkatalog für den Wissenstransfer sind Projektfördermittel für die öffentliche Forschung und Fördergelder für den Privatsektor zugunsten betrieblicher FuE. Netzwerk- und kollaborative Plattformen für den Wissenstransfer sind das am dritthäufigsten genutzte Instrument. Etliche der oben beschriebenen Instrumente werden über Deutschlands ausgereiften und gut ausgeprägten institutionellen Rahmen für den Wissenstransfer verwaltet, der in seinen Umrissen im Folgenden dargestellt wird.

### **13.1.2. Der institutionelle Rahmen für den Wissenstransfer in Deutschland**

Deutschland hat ein gut ausgebautes und umfangreiches Netzwerk von Forschungsorganisationen, die häufig mit Industrieverbänden zusammenarbeiten, um den Forschungs- und Wissenstransfer in Richtung Industrie durch eine Reihe von Kanälen zu unterstützen (Kasten 13.2). Fünf Hauptgruppen von Akteuren und Institutionen, deren Merkmale im Folgenden erläutert werden, sind am Wissenstransfer beteiligt.

#### **Technische Universitäten (TU)**

Deutschland zählt rd. 20 Technische Universitäten. Diese Einrichtungen unterscheiden sich von den allgemein ausgerichteten Universitäten in erster Linie durch ihre Rolle für den Wissenstransfer. Sie betreiben große ingenieurwissenschaftliche Fakultäten, die generell ihren Schwerpunkt auf die angewandte Forschung legen. Durch die Ausbildung von Ingenieuren, die im Allgemeinen nach ihrem Abschluss der Industrie zustreben, pflegen diese Einrichtungen typischerweise enge Verbindungen zum Privatsektor. Zudem erfordert eine Professur an einer TU im Allgemeinen auch Industrieerfahrung, was auch Erfahrung in privatsektorieller FuE mit einschließt. Die betreffenden Fakultäten werden häufig über FuE-Aufträge der Industrie finanziert, einschließlich einer gemeinsamen Betreuung akademischer Abschlussarbeiten von Industrie- und Fakultätsseite. Schließlich sind TU-Professoren häufig an einer besonderen Art von wissenschaftlichem Unternehmertum beteiligt, den sogenannten „An-Instituten“, die FuE-Aufträge unabhängig von der Fakultät ausführen.

#### **Fachhochschulen**

Fachhochschulen sind seit den 1960er Jahren Bestandteil des deutschen Wissenstransfersystems. Sie entstanden damals durch die Aufwertung bestehender Ingenieurschulen und Fachschulen. Nach der Wiedervereinigung wurden Fachhochschulen in großer Zahl auch im Osten Deutschlands auf dem Gebiet der ehemaligen DDR eingerichtet. Ihre wichtigste Aufgabe ist es, den Unternehmenssektor und andere öffentliche und private Institutionen mit sektorspezifischen Kompetenzen auszustatten. Der überwiegende Schwerpunkt liegt auf den Ingenieurwissenschaften, Informatik und Managementkompetenzen, wobei die Absolvent\*innen im Anschluss in diversen Unternehmensbereichen, u. a. FuE, beschäftigt werden. Die Finanzierung aus Bundesmitteln für die Fachhochschulen soll die angewandten Wissenschaften sowie den Wissens- und Technologietransfer weiterentwickeln und die Ausbildung der Studierenden fördern.

Nach Maßgabe des Hochschulrahmengesetzes, in dem der „Wissens- und Technologietransfer“ 1998 als dritte Mission von tertiären Bildungseinrichtungen definiert wurde, haben sich sowohl die TU als auch die Fachhochschulen ausdrücklich diesem Leitbild verpflichtet. Die meisten Fachhochschulen betreiben de facto separate Institute oder Gesellschaften (beispielsweise Institute für angewandte Forschung), die sich dem Wissenstransfer widmen.



### **Fraunhofer-Gesellschaft**

Die Fraunhofer-Gesellschaft konzentriert sich ganz überwiegend auf den Technologietransfer und ist die wichtigste öffentliche Forschungseinrichtung innerhalb des deutschen Wissenstransfersystems. Sie ist überdies Europas größte und erfolgreichste Organisation für angewandte Forschung und Technologietransfer. Wie die Max-Planck-Gesellschaft und die Helmholtz-Gemeinschaft ermöglicht es auch die Fraunhofer-Gesellschaft den Unternehmen, teure Grundlagenforschung auszulagern, womit sich sowohl das mit der Entwicklung neuer Produkte verbundene finanzielle Risiko als auch die FuE-Kosten verringern. Kapitel 4 behandelt die Führung und Finanzierung dieser Institutionen.

Die Fraunhofer-Gesellschaft umfasst mehr als 80 Forschungseinheiten (Institute), die jeweils auf ein bestimmtes Technologiefeld spezialisiert sind. Die Gesellschaft ist im Laufe der Zeit erheblich gewachsen und beschäftigte im Jahr 2019 rd. 19 200 Vollzeitkräfte, im Vergleich zu 7 300 im Jahr 2000. Rund ein Drittel ihres Jahresbudgets von 2,8 Mrd. EUR stammt aus der institutionellen Förderung (90 % von der Bundesregierung, 10 % von den Ländern), ein Drittel aus Forschungsaufträgen der Industrie und das verbleibende Drittel aus sonstigen Finanzierungsprogrammen wie beispielsweise dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) oder Initiativen auf EU-Ebene.

Wie die in Kapitel 4 behandelte Leibniz-Gemeinschaft bedient die Fraunhofer-Gesellschaft in erster Linie KMU (65 % ihrer Auftraggeber im Privatsektor), denen sie Zugang zur Spitzenforschung verschafft (Fraunhofer, o. J.<sup>[5]</sup>). Im Zeitraum von 2015–2018, waren 77 % der Industriepartner von Fraunhofer im Rahmen von öffentlich finanzierten Projekten KMU, weitere 11 % mittelgroße Unternehmen mit 500–5 000 Mitarbeitenden und lediglich 3 % große Unternehmen mit mehr als 5 000 Mitarbeitenden (Frietsch et al., 2022<sup>[6]</sup>). Die Zusammenarbeit zwischen den Fraunhofer-Instituten und der Industrie – und insbesondere den KMU – wird durch öffentliche FuE-Programme unterstützt. In den meisten Technologieprogrammen des Bundes zur Finanzierung von Verbundforschung sind Fraunhofer-Institute (gemeinsam mit den TU) die am häufigsten gewählten wissenschaftlichen Partner.

### **Verbundforschungseinrichtungen der Industrie**

Obwohl Verbundforschungseinrichtungen kein formeller Bestandteil des Wissenschaftssystems sind, spielen sie im Rahmen des Wissenstransfersystems eine wichtige Rolle. Diese Einrichtungen betreiben wissenschaftsbasierte angewandte Forschung (darin den öffentlichen Forschungsorganisationen vergleichbar) und werden von zwei Spitzenverbänden vertreten.

Der erste ist die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF), die im Jahr 1954 als Industrieinitiative zur Förderung branchenspezifischer FuE gegründet wurde, um die Innovationstätigkeit von KMU zu unterstützen. Heute zählt die AiF 100 Mitgliedsorganisationen, die sich jeweils auf eine Branche oder einen Anwendungsbereich (häufig außerhalb der Hochtechnologiebranchen, beispielsweise auf bestimmte Werkstoffe) konzentrieren. Einige davon verfügen über eigene Forschungsinstitute, während andere als Dachorganisationen fungieren, um FuE-Projekte innerhalb ihres Fachgebiets zu koordinieren. Die FuE-Aktivitäten der AiF-Mitgliedsorganisationen werden in erster Linie aus dem Bundesprogramm Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert. Im Jahr 2020 stellte die IGF 201 Mio. EUR für FuE-Projekte bereit (AiF, 2022<sup>[7]</sup>).

Der zweite Spitzenverband ist die Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse. Als vergleichsweise junger Neuzugang zum Wissenstransfersystem in Deutschland wurde die Zuse-Gemeinschaft im Jahr 2015 von nicht gewinnorientierten Forschungsinstituten des Privatsektors gegründet, die sich auf branchenspezifische industrielle FuE spezialisiert hatten. Die Zuse-Gemeinschaft legt ihren Schwerpunkt auf die auftragsgebundene FuE für KMU und verfolgt einen bundesweiten Ansatz, obwohl viele ihrer Gründungsmitglieder regional in Ostdeutschland ansässig sind, wie die meisten Institute, die aus den FuE-Einheiten von Staatsunternehmen und Forschungszweigstellen der ehemaligen DDR hervorgegangen sind. Während die AiF sich (im Wege des IGF-Programms) auf die Verwaltung der FuE-Projekte ihrer Mitgliedsorganisationen konzentriert, ist die Zuse-Gemeinschaft stärker politikorientiert und

fördert die gemeinsamen Interessen ihrer Mitglieder in politischen Kreisen. Die Gründungsinstitute der Zuse-Gemeinschaft wurden seit 1990 durch spezielle FuE-Programme der Bundesregierung unterstützt, um die Wissensinfrastruktur im östlichen Teil Deutschlands aufrechtzuerhalten und die Innovationstätigkeit in KMU zu fördern. Das Förderprogramm „INNO-KOM“ (diesbezüglich sind weitergehende Informationen Kapitel 5 zu entnehmen) läuft nach wie vor und wurde im Jahr 2017 über Ostdeutschland hinaus ausgedehnt, um auch nicht gewinnorientierte industrielle FuE-Institute in strukturschwachen westdeutschen Regionen zu unterstützen (wie in der Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur festgelegt). Im Rahmen des Programms werden jährlich rd. 75 Mio. EUR für FuE-Projekte und FuE-bezogene Investitionen bereitgestellt. Der Wissenstransfer erfolgt durch auftragsbezogene FuE für KMU und andere Unternehmen, jeweils auf Grundlage der durch die öffentlich finanzierten Projekte gewonnenen Erkenntnisse und Technologien.

### **Mittlerorganisationen**

Die oben genannten Organisationen und Institutionen werden durch private, unabhängige Dienstleister (beispielsweise Ascenion GmbH, Atrineo AG, PROvendis GmbH und TransMit) sowie durch Branchenverbände ergänzt. Diese Organisationen unterstützen KMU und Branchen bei der Kontaktaufnahme mit Forschungspartnern, sowie bei sonstigem Bedarf in Verbindung mit dem Technologietransfer. Ein breites Netzwerk von Technologietransferstellen innerhalb der Universitäten unterstützt Forscher bei den Verfahren zur Patentierung, bei Auftrags- und Vertragsabschlüssen sowie bei der Kommerzialisierung von Technologien. Wissenstransferstellen wurden an den deutschen Universitäten während der 1980er und 1990er Jahre eingerichtet, als die Debatte über den Wissenstransfer an Intensität zunahm. Seit der Reform des patentbasierten Technologietransfers an tertiären Bildungseinrichtungen zu Beginn der 2000er Jahre (Abschaffung des sogenannten „Professorenprivilegs“) hat sich eine wachsende Zahl von Organisationen und Infrastruktureinrichtungen herausgebildet, um den Transfer von Technologie und Forschungsergebnissen zwischen der öffentlichen Forschung und Unternehmen zu ermöglichen. Beträchtliche Herausforderungen innerhalb des Hochschulsystems in seiner Gesamtheit bleiben jedoch bestehen (beispielsweise die Schaffung von Anreizen für Forschende und die Verwaltung von Technologietransferstellen sowie Fragen der Nachhaltigkeit), und die meisten Transferaktivitäten gehen nach wie vor von einzelnen Lehrstühlen und Instituten statt von Fakultäten oder der Universitätsleitung aus. Zusätzlich zu den spezialisierten Dienstleistern für den Wissenstransfer existieren in Deutschland zwei bedeutende Verbände für den Wissenstransfer: Transfer Allianz e.V. und Forschungs- und Transfermanagement e.V. (FORTRAMA).

### **13.1.3. Von deutschen Unternehmen genutzte Wissenstransferkanäle**

Universitäten und öffentliche Forschungsorganisationen spielen eine Schlüsselrolle im nationalen Innovationsumfeld als Quellen wissenschaftlicher Erkenntnis und neuer bahnbrechender Technologien, die ihren Weg in die Industrie finden und dort die Innovationstätigkeit unterstützen können. Der Wissens- und Technologietransfer kann vielerlei Formen annehmen. Zu den häufigsten Ansätzen zählen Mobilität und Ausbildung von Forschenden, kollaborative FuE, auftragsgebundene FuE und Patentlizenzierung. Der Wissenstransfer kann auch in informeller Form erfolgen, beispielsweise als Zugang zu wissenschaftlichen und technischen Publikationen oder zu Branchentreffen und Messen (Kasten 13.2).

Deutschland verfügt über eine starke Präsenz von Forschenden (Doktoranden) mit Beschäftigung im Wirtschaftssektor. Den Daten des OECD STI Scoreboards für das Jahr 2021 zufolge waren rd. 62 % aller Forschenden im Jahr 2019 in privaten Unternehmen beschäftigt, der OECD-Durchschnitt liegt demgegenüber bei 50 % (OECD, o. J.<sup>[8]</sup>). Diese Intensität entspricht der in Frankreich, Österreich und Dänemark, während Länder wie Schweden, Japan und Korea Werte von über 70 % aufweisen.

### Kasten 13.2. Kanäle für den Wissenstransfer

Kanäle für den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Industrie können sowohl formellen als auch informellen Charakter haben. Zu den formellen Kanälen zählen die folgenden:

1. **Kollaborative Forschung** bezieht sich auf Forschungsprojekte, die gemeinsam von Forschenden in öffentlichen Institutionen und Privatunternehmen durchgeführt werden und ganz oder teilweise von der Industrie finanziert werden. Sie können von Kleinprojekten bis hin zu strategischen Partnerschaften mit einer Vielzahl von Interessengruppen (beispielsweise öffentlich-private Partnerschaften) reichen.
2. **Auftragsbezogene Forschung** sind Forschungstätigkeiten, die ein Privatunternehmen bei Universitäten oder öffentlichen Forschungsinstituten in Auftrag gibt, die im Allgemeinen neue Erkenntnisse entsprechend den Leistungsvorgaben oder Zielen des Auftraggebers hervorbringen und häufig einen stärker anwendungsorientierten Charakter haben als die kollaborative Forschung.
3. **Wissenschaftliche Beratung** bezeichnet Forschungs- und Beratungsleistungen, die von Forschenden in öffentlichen Institutionen gegenüber Industriekunden erbracht werden.
4. **Transaktionen im Bereich des geistigen Eigentums** umfassen die Lizenzierung und den Verkauf von geistigem Eigentum, das an Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen geschaffen wurde, an die Industrie.
5. **Forschungsmobilität** bezieht sich sowohl auf Hochschulforschende mit einem Arbeitsverhältnis in der Industrie als auch auf den umgekehrten Fall, einschließlich befristeter Versetzungen und Entsendungen.
6. **Ausgründungen aus dem Hochschulbereich** bezeichnet die Gründung von Unternehmen zur Kommerzialisierung von Wissen, das in öffentlichen Forschungseinrichtungen entwickelt wurde.
7. **Mobilität von Arbeitskräften** bezieht sich auf Hochschulabsolvent\*innen, die in der Industrie eine Anstellung finden.

Zu den informellen Kanälen des Wissenstransfers von der Wissenschaft zur Industrie zählen die folgenden:

8. Öffentlich finanzierte Forschungsergebnisse werden in wissenschaftlichen Fachzeitschriften und sonstigen Fachmedien veröffentlicht.
9. Forschende an öffentlichen Einrichtungen und Industrieakteure interagieren und knüpfen bei formellen Konferenzen oder öffentlichkeitswirksamen Veranstaltungen Kontakte, u. U. auch in einem informelleren Umfeld (beispielsweise bei einem Treffen ehemaliger Kommiliton\*innen, die nun in der öffentlichen Forschung oder in Industriesektoren beschäftigt sind).
10. Eine durch geografische Nähe begünstigte Netzwerkbildung bezeichnet Interaktionen zwischen Personal an öffentlichen Forschungseinrichtungen und Forschenden in der Industrie, die dadurch ermöglicht werden können, dass Technologieparks in der Nähe von Hochschulstandorten oder Firmenlabore innerhalb eines Universitätscampus verortet werden.
11. Industrie und öffentliche Forschung nutzen gemeinsame Anlagen (beispielsweise Labore und Geräte).
12. Universitäten bieten Schulungen und Weiterbildungsveranstaltungen für Unternehmen an, und Mitarbeitende aus der Industrie halten Vorträge oder Vorlesungen an Universitäten.

Die Vorteile einer Bewertung der Kanäle 1–8 bestehen darin, dass diese rückverfolgbar sind, da die entsprechenden Interaktionen Ergebnisse hervorbringen (beispielsweise Auftragsvereinbarungen, Patente, Personal), aus denen die bestehenden Formen von Zusammenarbeit und der jeweilige Umfang hervorgehen. Informelle Verbindungen sind demgegenüber wesentlich schwerer messbar, obwohl ihre Bedeutung erheblich ist.

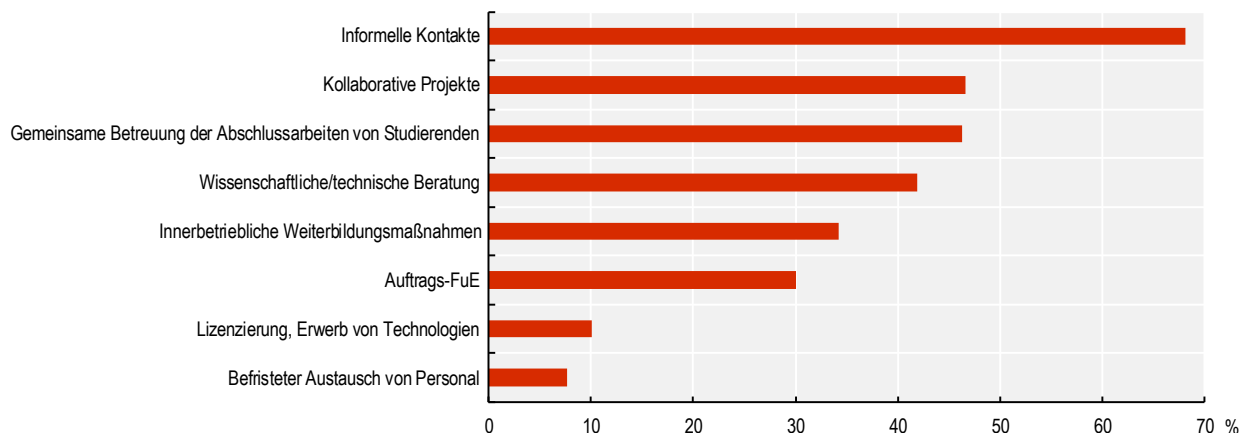
Quelle: OECD (2019<sup>[3]</sup>), *University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options*, <https://doi.org/10.1787/e9c1e648-en>.

Die ZEW-Innovationserhebung („Mannheimer Innovationspanel“), bei der eine repräsentative Auswahl von Unternehmen befragt wird, lässt erkennen, dass 68 % aller mitwirkenden Firmen global auf den informellen Wissensaustausch setzen. Ein beträchtlicher Anteil (47 %) beteiligt sich auch an kollaborativen Projekten: Die häufigsten Formen der Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten sind die gemeinsame Betreuung studentischer Master- und Doktorarbeiten (46 %), gefolgt von der wissenschaftlichen und technischen Beratung (42 %) (Abbildung 13.1, Abbildung 13.2). Wie in anderen Ländern ist die am weitesten verbreitete Form der Zusammenarbeit mit öffentlichen Forschungseinrichtungen der informelle Kontakt; die Lizenzvergabe oder der Erwerb von auf wissenschaftlichen Erkenntnissen fußender Technologie (10 %) und der zeitlich befristete Personalaustausch (8 %) sind eher selten.

Mit Blick auf einen effektiven Zugang zu wissenschaftlichen Erkenntnissen von Wissenschaftsorganisationen stufen die mitwirkenden Unternehmen den Wirkungsgrad der auftragsbezogenen FuE als hoch ein, gefolgt von kollaborativen Projekten, wissenschaftlicher und technischer Beratung sowie Aus- und Weiterbildung von Mitarbeitenden (Abbildung 13.1 und Abbildung 13.2). Die wenigen Unternehmen, die auf eine Lizenzvergabe oder den Technologieerwerb aus der Wissenschaft und den zeitweiligen Personalaustausch rekurren, halten solche Formen der Zusammenarbeit diesbezüglich nicht für sehr effektiv.

### Abbildung 13.1. Formen der Zusammenarbeit mit der Wissenschaft 2015–2017

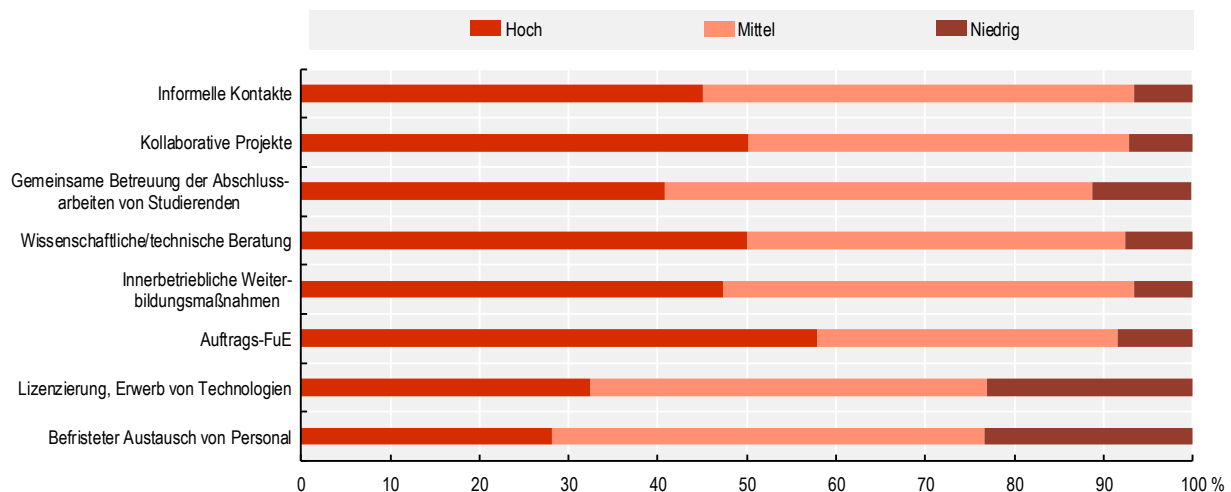
Anteil in allen Unternehmen, die mit Hochschuleinrichtungen/öffentlichen Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten (%)



Quelle: OECD-Berechnungen auf der Grundlage von ZEW (2021<sup>[9]</sup>), Mannheimer Innovationspanel.

## Abbildung 13.2. Bedeutung verschiedener Formen der wissenschaftlichen Zusammenarbeit für den Zugang zu Erkenntnissen von Wissenschaftsorganisationen, 2015–2017

Anteil in allen Unternehmen, die die Form der Zusammenarbeit nutzen (%)



Quelle: OECD-Berechnungen auf der Grundlage von ZEW (2021<sup>[9]</sup>), Mannheimer Innovationspanel.

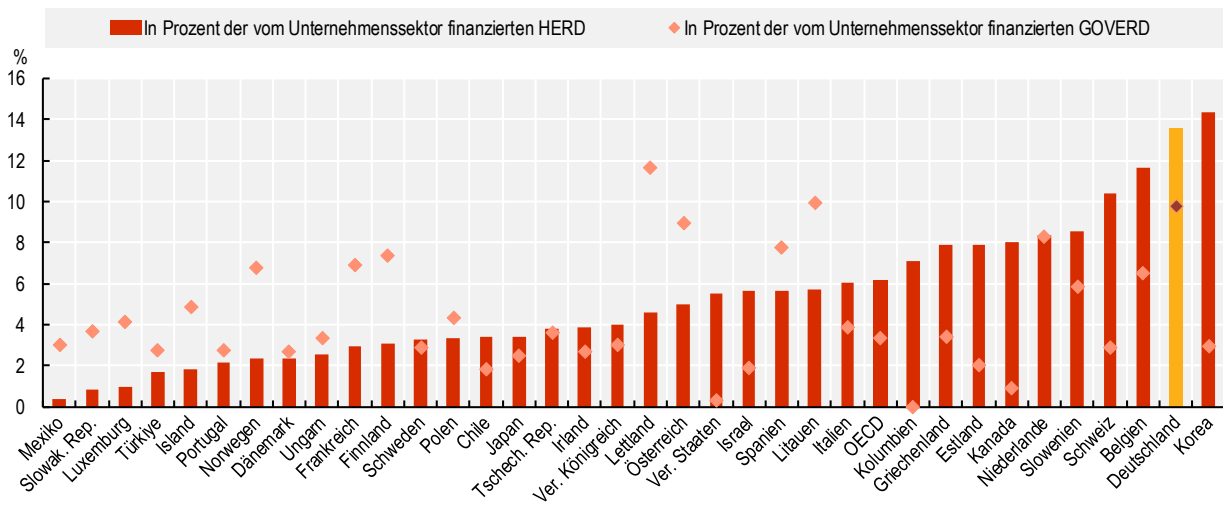
### 13.1.4. Vergabe von Forschungsaufträgen und Forschungszusammenarbeit

Deutschland nimmt bei der privatwirtschaftlichen Finanzierung der an tertiären Bildungseinrichtungen und öffentlichen Forschungsorganisationen durchgeführten FuE einen hohen Rang ein. An tertiären Bildungseinrichtungen werden 13,5 % der FuE durch den Privatsektor finanziert (einer der höchsten Werte im OECD-Raum), an öffentlichen Forschungsorganisationen sind es 10 % (Abbildung 13.3). Neben den tertiären Bildungseinrichtungen haben auch viele öffentliche Forschungsorganisationen wie beispielsweise die Steinbeis-Zentren und die An-Institute enge finanzielle Verbindungen zur Industrie im Wege der auftragsgebundenen und kollaborativen FuE. An Technischen Universitäten werden Dozentenstellen traditionell zum großen Teil über FuE-Aufträge finanziert, einschließlich der Betreuung von Abschlussarbeiten durch Fakultätspersonal und Unternehmen.

Der hohe Grad an Kooperation bedeutet jedoch nicht, dass sämtliche Firmen – insbesondere die kleineren – Wissenstransfer betreiben. Der ZEW-Innovationserhebung aus dem Jahr 2021 zufolge liegt die Neigung deutscher Unternehmen, mit Forschungsinstituten zusammenzuarbeiten, ungefähr auf der Höhe des OECD-Durchschnitts: 7,2 % der befragten Firmen gaben an, zwischen 2016 und 2018 die eine oder andere Form kollaborativer FuE oder sonstige Innovationsaktivitäten entweder mit tertiären Bildungseinrichtungen oder mit öffentlichen Forschungsorganisationen verfolgt zu haben (ZEW, 2021<sup>[9]</sup>). Rund 38 % der innovativen großen Unternehmen führen kollaborative Forschung mit tertiären Bildungseinrichtungen oder öffentlichen Forschungsorganisationen durch, im Vergleich zu lediglich 17,5 % der innovativen KMU (Abbildung 13.4).

Zudem engagieren sich Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland häufiger in der kollaborativen FuE mit tertiären Bildungseinrichtungen und öffentlichen Forschungsorganisationen als Dienstleistungsunternehmen. Bei den Firmen in den Vereinigten Staaten und Frankreich lässt sich ein deutlich geringeres Branchengefälle beobachten. Im Unterschied dazu haben Start-ups offenbar engere Verbindungen mit öffentlichen Forschungsorganisationen als andere Unternehmen. So melden einer Erhebung zufolge (Kollmann et al., 2021<sup>[10]</sup>) nahezu 80 % aller Start-ups gute oder sehr gute Zugangsbedingungen zu den Universitäten, und 55,4 % arbeiten aktiv mit Universitäten oder öffentlichen Forschungsorganisationen zusammen.

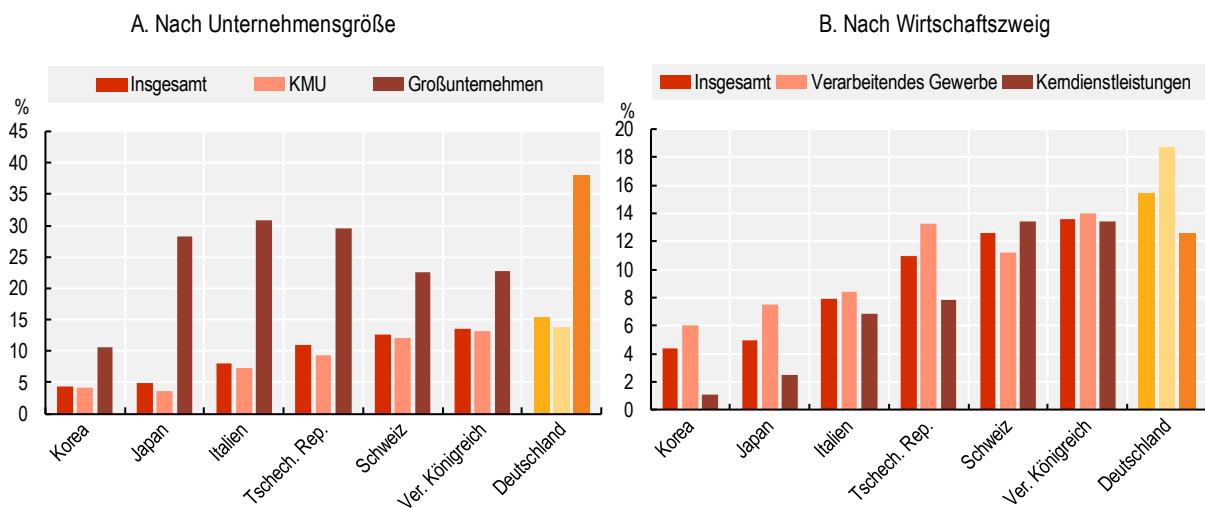
**Abbildung 13.3. Industrielle Finanzierung von FuE in tertiären Bildungseinrichtungen und öffentlichen Institutionen, 2019**



Quelle: OECD (o. J.<sup>[11]</sup>), „Main Science and Technology Indicators“, (Datensatz), <https://doi.org/10.1787/data-00182-en> (Abruf: 22. Mai 2022).

**Abbildung 13.4. Unternehmen, die bei Innovationstätigkeiten mit Universitäten oder anderen Hochschuleinrichtungen zusammenarbeiten**

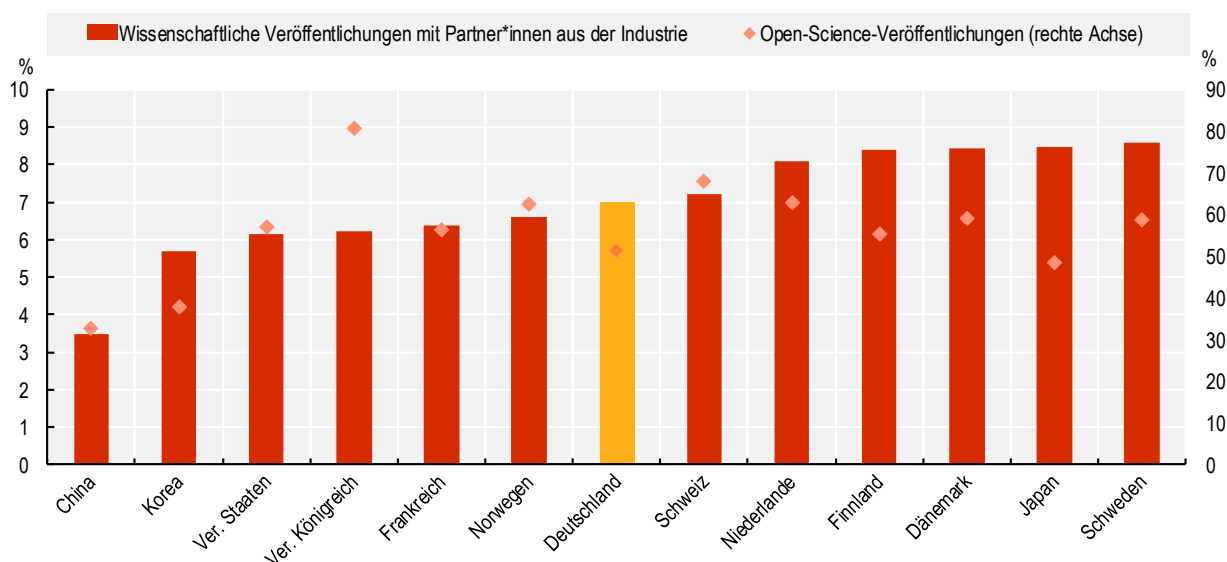
Als prozentualer Anteil der mit Innovation befassten Unternehmen innerhalb einer jeden Gruppierung



Quelle: OECD, auf der Grundlage der OECD-Statistik zur Innovation im Unternehmenssektor und der EU-weiten Innovationserhebung durch Eurostat (CIS-2018), <https://www.oecd.org/sti/inno-stats.htm>, April 2022.

Was die Forschungskollaborationen ausweislich der gemeinsamen Publikationstätigkeit mit Partnern aus dem Privatsektor anbelangt, hat sich der Anteil der Ko-Publikationen in Deutschland im Dreijahresdurchschnitt von 6,6 % im Zeitraum 2006-2009 auf 6,97 % während des Zeitraums 2015–2018 erhöht. Länder wie Dänemark, Finnland, Japan und Schweden vermelden geringfügig höhere Anteile an Veröffentlichungen aus gemeinsamer Feder von Universitäten und Industriepartnern (Abbildung 13.5). Die niedrigen Zahlen lassen die generell geringe Neigung von Universitäten erkennen, gemeinsame Forschung mit dem Privatsektor zu betreiben, insgesamt ein weltweit zu beobachtendes Phänomen.

**Abbildung 13.5. Ko-Publikation von privatsektoriellen Stellen mit tertiären Bildungseinrichtungen und Publikationen im Rahmen der offenen Wissenschaft**



Anmerkung: Die Rangfolge umfasst 1 176 Universitäten weltweit. Diese Universitäten wurden auf Basis der Zahl der von Web of Science indextierten Publikationen ausgewählt.

Quelle: CWTS Leiden Ranking (2020<sub>[12]</sub>).

### 13.1.5. Lizenzvergabe und Patentierung: Chancen für Partnerschaften

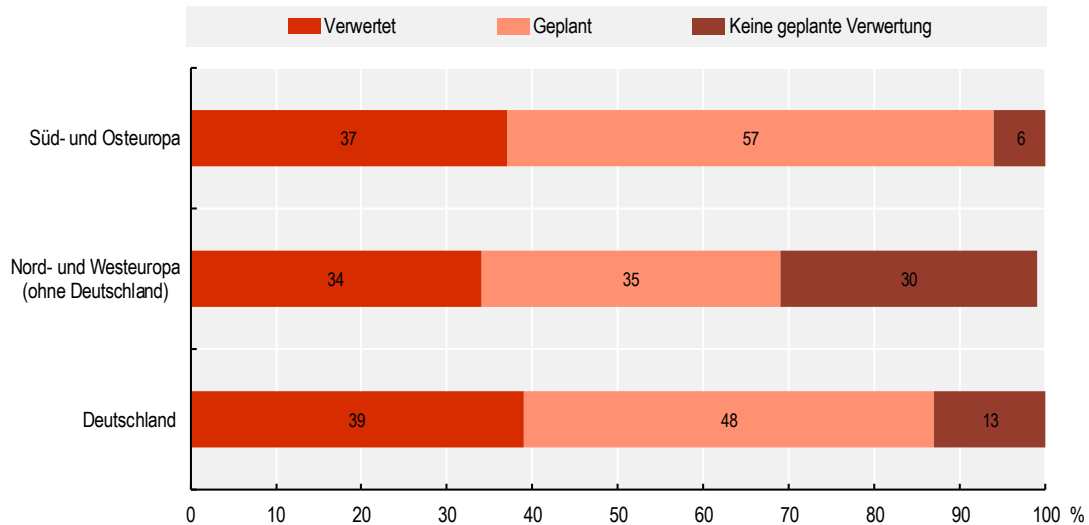
Eine unlängst durchgeführte Erhebung des Europäischen Patentamts (EPA), der eine Auswahl von Patenten öffentlicher Forschungsorganisationen zugrunde lag, lässt erkennen, dass deutsche öffentliche Einrichtungen rd. 39 % ihrer Erfindungen innerhalb von zwei Jahren nach Anmeldung eines Patents beim EPA verwerten, eine Quote, die leicht über dem Durchschnitt der anderen westeuropäischen Länder liegt (Abbildung 13.6) (EPA, 2020<sub>[13]</sub>). Wie in anderen europäischen Ländern ist die Lizenzvergabe der mit Abstand am häufigsten beschrittene Kommerzialisierungspfad in Deutschland (84 % der Befragten), gefolgt von Patentverkäufen (26 %). Nur 7 % der deutschen Befragten beabsichtigten die Verwertung von Patenten im Wege einer FuE-Kooperation, gegenüber 23 % in anderen westeuropäischen Ländern.

Der Anteil der nicht verwerteten Patente ist jedoch nach wie vor beträchtlich. Bei rund der Hälfte (48 %) aller Erfindungen, für die im Erhebungszeitraum ein Patentschutz erwogen wurde, ist eine Kommerzialisierung geplant, jedoch noch nicht vollzogen; 13 % beabsichtigen von vornherein keine Verwertung. Das Anliegen, die Kommerzialisierung der Forschung voranzutreiben, beispielsweise durch Patentlizenzierung, ist ein Schwerpunkt des Konzepts „Von der Idee zum Markterfolg“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (siehe die umfassende Bewertung in Kapitel 5).

Die Patentaktivität in öffentlichen Forschungsorganisationen hat sich in den letzten Jahren verlangsamt, was dazu führen könnte, dass der Technologietransfer in Form der Patentlizenzierung kurz- und mittelfristig entsprechend abnehmen wird. Die Daten für die vier größten öffentlichen Forschungsorganisationen und tertiären Bildungseinrichtungen zeigen für den Zeitraum von 2005 bis 2018 eine deutliche Verschiebung von der Patentierung hin zu verstärkter Publikationstätigkeit. Dieser Trend rührt von einer Ausweitung der FuE-Mittel im deutschen Wissenschaftssektor seit 2006, der begleitend zu einer Stärkung der Spitzenforschung erfolgte und daher stark darauf fokussiert war, die Forschungsqualität und -leistung zu steigern, statt den Wissenstransfer und die anwendungsorientierte Entwicklung neuer Technologien zu fördern.

### Abbildung 13.6. Stand der Verwertung patentierter Erfindungen nach geografischer Region

Prozentualer Anteil der Patente nach Status gemäß der mit öffentlichen Forschungsorganisationen und Universitäten im Jahr 2019 geführten Interviews



Anmerkung: Anzahl der Interviews (ungewichtet) N=633, in denen die Antwort in 1 % der Fälle „weiß nicht“ oder „keine Angabe“ war.  
 Quelle: EPA (2020<sup>[13]</sup>), *Valorisation of scientific results Patent commercialisation scoreboard: European universities and public research organisations*, [https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/f90b78b96b1043b5c1258626006cce35/\\$FILE/Valorisation\\_of\\_scientific\\_results\\_en.pdf](https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/f90b78b96b1043b5c1258626006cce35/$FILE/Valorisation_of_scientific_results_en.pdf).

#### 13.1.6. Ausgründungen aus der Wissenschaft und wissenschaftsbasierte Start-ups

Trotz der zunehmenden Bedeutung des unternehmerischen Engagements in der Wissenschaft bleibt die Zahl der Ausgründungen aus dem Hochschulbereich (Kasten 13.3) vergleichsweise gering. Eine Studie aus dem Jahr 2021 ergab, dass auf geistigem Eigentum beruhende Ausgründungen aus öffentlichen Forschungsorganisationen in Deutschland im Zeitraum von 2011–2019 jährlich um 7,3 % anstiegen, wobei die Fraunhofer-Institute eine höhere Zunahme aufwiesen (12,7 %) (Frietsch et al., 2021<sup>[14]</sup>). Wie in anderen Bereichen des deutschen WTI-Systems auch ist die unternehmerische Aktivität in der Wissenschaft sehr stark auf einige wenige Städte und Regionen konzentriert, von denen Berlin, Karlsruhe und München die größten Beiträge leisten (Frietsch et al., 2021<sup>[14]</sup>).

Die Zunahme bei den Ausgründungen im deutschen Wissenschaftsbereich ist im Wesentlichen mit den Werten an Elitehochschulen und öffentlichen Forschungsorganisationen in anderen EU-Ländern und den Vereinigten Staaten vergleichbar. Deutsche öffentliche Forschungsorganisationen erbrachten im Jahr 2019 insgesamt 58 Ausgründungen, gegenüber 102 an der University of California und 95 am französischen Zentrum für wissenschaftliche Forschung CNRS (Centre national de la recherche scientifique) (Frietsch et al., 2021<sup>[14]</sup>). Auf institutioneller Ebene stammen die meisten Ausgründungen an deutschen Forschungsorganisationen von Fraunhofer und Helmholtz. Im Zeitraum von 2017–2019 riefen Forscher\*innen aus diesen beiden Institutionen 81 (Fraunhofer) bzw. 61 (Helmholtz) auf geistigem Eigentum (IP) beruhende Ausgründungen ins Leben, im Vergleich zu 287 an der University of California, 273 am CNRS, 117 an der University of Texas und 86 am MIT (Frietsch et al., 2021<sup>[14]</sup>). Die Ausweitung von Ausgründungen im deutschen Wissenschaftsbereich wird von einer Reihe von Programmen unterstützt, dessen größtes den Titel *Existenzgründungen aus der Wissenschaft* (EXIST) trägt. In Kapitel 5 wird näher auf diese Programme eingegangen.



### Kasten 13.3. Ausgründungen aus der Wissenschaft im Überblick

Ausgründungen aus der Wissenschaft können in verschiedener Form erfolgen. Das Folgende gibt einen Überblick über die gängigsten Formen von Ausgründungen und deren Gründungsverlauf anhand eines Berichts von ZEW und Fraunhofer aus dem Jahr 2021 (Frietsch et al., 2021<sup>[14]</sup>).

#### Formen der Ausgründung aus der Wissenschaft

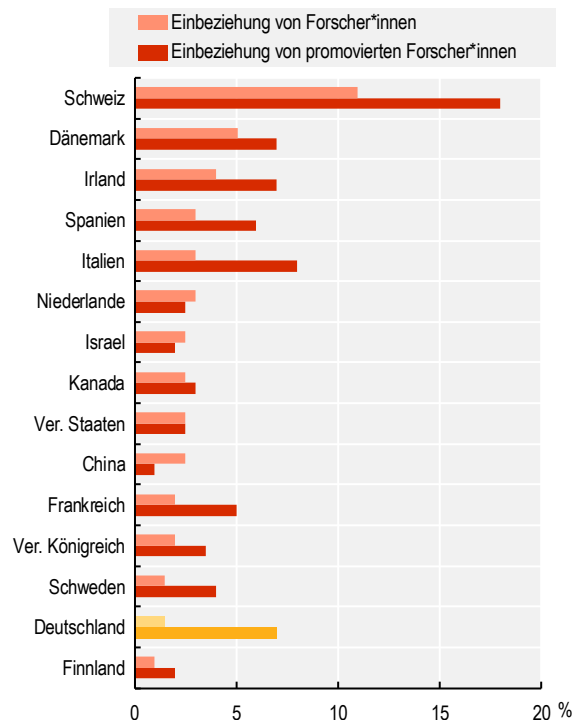
1. **Ausgründungen auf der Basis geistigen Eigentums.** Hauptzweck dieser Ausgründungen ist die Kommerzialisierung des an der öffentlichen Forschungsorganisation generierten geistigen Eigentums (IP) mittels eines zwischen dem Forschungsinstitut und der Ausgründung geschlossenen IP-Vertrags. Die betreffenden öffentlichen Forschungseinrichtungen können sich an der Gesellschaft beteiligen oder das geistige Eigentum im Wege eines Verkaufs (oder einer Lizenzvergabe) auf die Gesellschaft übertragen. Solche Ausgründungen können im alleinigen Eigentum der Forschungsorganisation stehen oder als Joint Venture betrieben werden.
2. **Forschungsbasierte Ausgründungen.** Hierbei handelt es sich um Start-ups von Forschenden an öffentlichen Forschungseinrichtungen mit dem Ziel, FuE zu kommerzialisieren. Diese Art der Ausgründung beruht nicht auf einem IP-Vertrag zwischen der Ausgründung und dem jeweiligen Institut.
3. **Ausgründungen aufgrund von Fachwissen.** Dies sind Ausgründungen, bei denen Forschende ihre Kompetenzen und Fähigkeiten verwerten. Sie entstehen nicht zwingend aus einem konkreten Projekt oder Forschungsergebnis, sondern haben ihren Ursprung im kumulierten Fachwissen ihrer Gründer\*innen.
4. **Start-ups von Studierenden oder Absolvent\*innen.** Dieser Fall betrifft Start-ups, die von Studierenden oder Absolvent\*innen ohne Anstellung an ihrer jeweiligen Universität gegründet werden. Sie können sektorunabhängig auftreten, sind jedoch häufiger im Dienstleistungssektor zu beobachten. Solche Start-ups entstehen selten unmittelbar aus Forschungsaktivitäten, nutzen jedoch das Wissen und die Kompetenzen, die aus den in Forschungs- oder Hochschuleinrichtungen gesammelten Erfahrungen erwachsen.
5. **Finanzierte Start-up-Projekte.** Forschende oder Absolvent\*innen betreiben Fundraising für ihre Start-ups bei öffentlichen Forschungsinstituten oder staatlichen Programmen, häufig ergänzt durch eigene Beiträge aus privatem Vermögen. EXIST (siehe Kapitel 5) ist ein Beispiel für Programme, die diese Art von Ausgründung ermöglichen.
6. **Alternative Formen.** Ausgründungen können vielfach auch in anderer Form erfolgen. Beispielsweise können Forschende ein Start-up initiieren, das nicht ausdrücklich an ein besonderes Forschungsergebnis geknüpft ist, aber dennoch mittelbar durch Erfahrung und Kompetenzen der Beteiligten einen Wissenstransfer ermöglicht.

Quelle: Frietsch et al. (2021<sup>[14]</sup>), *Spin-Offs from Public Research Organisations in Germany: A Comprehensive Analysis based on Bibliometric, Patent, Website and Company Register Data*, [www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ci/2021/Report\\_Allianz-Studie\\_final.pdf](http://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ci/2021/Report_Allianz-Studie_final.pdf).

Einer auf Daten von Crunchbase beruhenden OECD-Studie zufolge machten die auf Crunchbase vertretenen deutschen Start-ups mit Forscherbeteiligung insgesamt 1,5 % aller mit Risikokapital-Investitionen finanzierten Start-ups aus (Abbildung 13.7), wohingegen der Anteil von Risikokapitalfirmen mit Beteiligung von Doktoranden bei 7 % lag (Breschi, Lassébie und Menon, 2018<sup>[15]</sup>). Die Belege lassen auch erkennen, dass die Gründungsquote in FuE-intensiven Sektoren in Deutschland niedriger ist als in anderen europäischen Ländern, darunter auch für wissensintensive Dienstleistungen (WID) – ein Messwert, der stellvertretend für die Unternehmensgründung im Wissenschaftsbereich eingesetzt werden kann

(Abbildung 13.8). Laufende Arbeiten der OECD haben gezeigt, dass staatliche Risikokapitalfonds mit signifikant höherer Wahrscheinlichkeit neue technologiebasierte Unternehmen mit enger Verbindung zur Forschung im Hochschulbereich ins Visier nehmen, und dass solche Firmen aus dem wissenschaftlichen Umfeld mit größerer Wahrscheinlichkeit radikale Innovationen hervorbringen.

**Abbildung 13.7. Anteil von Start-ups aus dem Wissenschaftsbereich in Crunchbase, nach Land und Kategorie (% der mit Risikokapital geförderten Unternehmen), 2018**



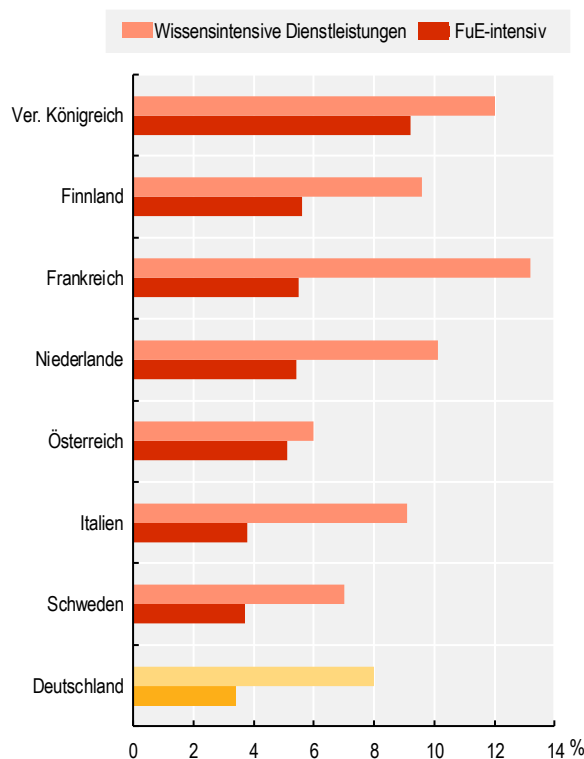
Anmerkung: Die Betrachtung ist auf nach dem Jahr 2001 gegründete Unternehmen begrenzt, die mindestens eine Investition aus Wagniskapital erhalten haben.

Quelle: Breschi, Lassébie und Menon (2018<sub>[15]</sub>), „A portrait of innovative start-ups across countries“, <https://doi.org/10.1787/f9ff02f4-en>, erstellt für die OECD, basierend auf Crunchbase.

Zudem verzeichnen auch öffentliche Forschungsinstitute eine geringe Gründungsquote, obwohl erhebliche Anstrengungen unternommen wurden, um das Entstehen von Ausgründungen zu begünstigen und innovative Start-ups durch Start-up-Beschleuniger zu unterstützen (Lambertus, Schmalenberg und Keckl, 2019<sub>[16]</sub>). Fraunhofer- und Helmholtz-Zentren haben Unterstützungsprogramme für Ausgründungen aufgelegt (so beispielsweise Fraunhofer Venture), die sich für die Erhöhung des Technologietransferanteils sowie für eine verbesserte Überlebensfähigkeit und Finanzierung von Firmen als sehr wirkungsvoll erwiesen haben. Diese Programme ähneln der Start-up Unit des französischen Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA, Kommission für Atomenergie und alternative Energieformen), der Valorisierungszone von EURECAT (Spanien), Tecnalia Ventures (Spanien), dem Team für Technologietransfer bei TNO (Niederlande) und VVT Ventures (Finnland). FDays® hat sich zum Flaggschiff-Programm von Fraunhofer Venture entwickelt und ist einer der bekanntesten High-Tech-Beschleuniger in Deutschland (Kasten 13.4). Insgesamt 55 neue Unternehmen wurden im Jahr 2016 an den vier größten öffentlichen Forschungsinstituten gegründet, weitere 51 folgten im Jahr 2017, 64 im Jahr 2018, 58 im Jahr 2019 und 56 im Jahr 2020, wobei die meisten in der Fraunhofer-Gesellschaft, an Max Planck- und an Helmholtz-Zentren entstanden (GWK, 2021<sub>[17]</sub>). Seit 2013 arbeiten Leibniz-, Helmholtz-, Fraunhofer- und

Max Planck-Gesellschaften zusammen, um jährliche Start-Up Days in Form zweitägiger Workshops anzubieten, die das Netzwerken zwischen Jungunternehmern und Fachleuten aus der Industrie erleichtern. Bislang hat die Fraunhofer-Gesellschaft mehr als 350 Unternehmen hervorgebracht, darunter mehr als 150 Beteiligungen, während Max Planck Innovation 160 Ausgründungen gefördert hat.

**Abbildung 13.8. Gründungsquote in FuE-intensiven Sektoren (% aller Unternehmen), 2017**



Quelle: Aus Kulicke (2021<sup>[18]</sup>) basierend auf der Statistik der Unternehmensdemografie (Eurostat) und Mannheimer Unternehmenspanel. ZEW-Berechnungen in Bersch und Gottschalk (2019<sup>[19]</sup>) und EFI (2020<sup>[20]</sup>).

#### Kasten 13.4. Innovative Unterstützung von Start-ups an öffentlichen Forschungsinstituten: Fraunhofer Venture

Fraunhofer Venture wurde im Jahr 2001 als eigenständige Abteilung in der Absicht gegründet, umfassende Unterstützung für Ausgründungsprojekte bei Fraunhofer zu leisten. Heute besteht das Ziel von Fraunhofer Venture darin, das Transferpotenzial der Fraunhofer-Gesellschaft zu aktivieren und zu maximieren, indem geistiges Eigentum und Technologien, Unternehmer, Investoren und Industriepartner aktiv miteinander verbunden werden. Das Ausgründungsfördersystem von Fraunhofer spielt eine hilfreiche Rolle dabei, Risiken von Ausgründungsprojekten intern zu entschärfen, bevor die tatsächliche Ausgründung erfolgt. Dies gelingt dank eines Teams von 25 Mitarbeitenden, darunter Risikomanager\*innen, Anwält\*innen und Unternehmensgründungsexpert\*innen. Das Ausgründungsfördersystem besteht aus vier Phasen (Entwicklung der Geschäftsidee, FDays®, FFE und FFM) und drei Komponenten: Programmen, Coaching und Finanzierung. Das bewusste Zusammenspiel dieser drei Komponenten ebnet den Weg für einen Technologietransfer durch Ausgründungen in größerem Maßstab.

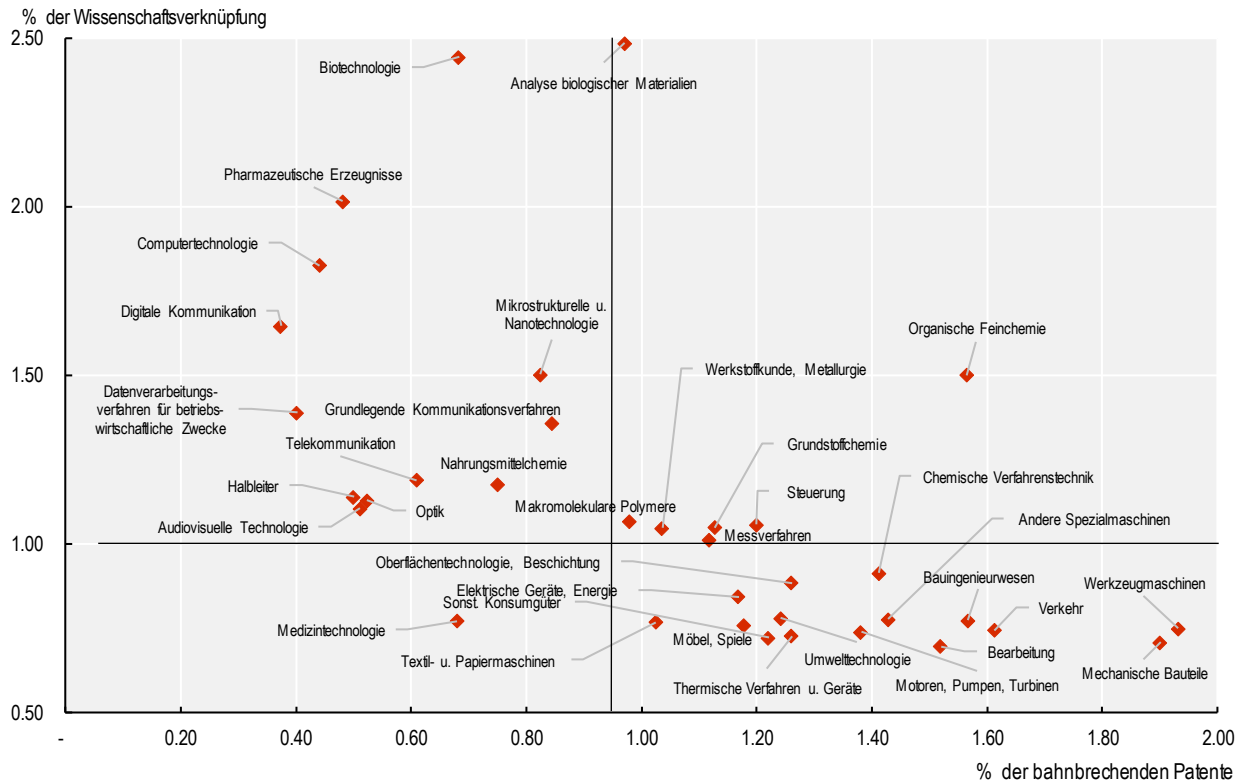
FDays® hat sich zum Flaggschiff-Programm von Fraunhofer Venture entwickelt und ist einer der bekanntesten High-Tech-Beschleuniger in Deutschland. Für diesen Erfolg spielen wahrscheinlich zwei Faktoren eine Rolle: Erstens fungiert Fraunhofer Venture als zentrale Drehscheibe für Expertenwissen im Bereich der Ausgründungen und kann Projekte bei dem Weg durch dieses Nadelöhr unterstützen. Zweitens führen die engen Verbindungen zwischen den Fraunhofer-Instituten und der Industrie zur Generierung hochwertiger Geschäftsideen, da Technologie-Entwicklungsprojekte häufig in realen Markterkenntnissen wurzeln. Bisher hat Fraunhofer mehr als 350 Unternehmen hervorgebracht, darunter mehr als 150 Beteiligungen.

Quelle: Lambertus, Schmalenberg und Mathias (2019<sup>[16]</sup>), „Case study on programmes to promote spin-offs at Fraunhofer-Gesellschaft, Deutschland. Contribution to the OECD TIP Knowledge Transfer and Policies project, Policy Case Study, OECD, Paris, <https://stip.oecd.org/assets/TKKT/CaseStudies/16.pdf>.

## 13.2. Der Einsatz der Wissenschaft zur Förderung bahnbrechender Erfindungen

Historisch betrachtet war die Wissenschaft der Ursprung vieler technologischer Durchbrüche. Der Einsatz wissenschaftlicher Erkenntnisse für Innovationszwecke hat im Laufe der Zeit zugenommen, da technologische Innovationen zusehends komplexer werden, obgleich ihre Bedeutung je nach Branche und Technologiebereich variiert (Narin, Hamilton und Olivastro, 1997<sup>[21]</sup>). Dennoch geht aus einer Analyse von Patentindikatoren hervor, dass bahnbrechende Entwicklungen deutscher Erfinder\*innen nur wenig Bezug zur Wissenschaft aufweisen, wie sich anhand der Verweise auf Forschungspublikationen ermitteln lässt. Die Wissenschaftsbindung bezieht sich auf die Anzahl der in Patenten vorkommenden Verweise auf Nichtpatentliteratur wie beispielsweise auf extern begutachtete wissenschaftliche Veröffentlichungen, Tagungsberichte oder Datenbanken im Vergleich zur höchsten Anzahl von Verweisen auf Nichtpatentliteratur in anderen Patenten des jeweiligen Fachbereichs und Jahres. So haben beispielsweise normalisierte Patente im Vergleich zum Durchschnitt eine unterdurchschnittliche Wissenschaftsbindung (Abbildung 13.9). Mit anderen Worten lassen Bereiche mit intensiverer bahnbrechender Erfindungstätigkeit nur unterdurchschnittliche Bezüge zu wissenschaftlichen Inhalten erkennen (Quadrant unten rechts), wohingegen Bereiche mit höherer wissenschaftlicher Intensität, in denen die Wissenschaftsbindung dementsprechend höher ausfällt (Quadrant oben links), eine gegenüber dem Durchschnitt aller Technologiefelder unterdurchschnittliche Neigung zur Produktion bahnbrechender Erfindungen aufweisen. In Kapitel 11 werden Sprunginnovationen ausführlicher behandelt.

Abbildung 13.9. Bahnbrechende Patente nach Technologiefeld (WIPO 35), 2012–2015



Anmerkung: Als bahnbrechende Erfindungen werden die obersten 1 % der während der ersten fünf Jahre nach der Veröffentlichung am meisten zitierten Patente bezeichnet (nach Technologiefeld und Jahr) (Squicciarini, Denis und Criscuolo, 2013<sub>[22]</sub>). Der Indikator auf der y-Achse bezieht sich auf die durchschnittliche Zitatintensität in wissenschaftlichen Publikationen (ohne Patentliteratur) im Verhältnis zum Durchschnitt im selben Technologiefeld und Anmeldejahr. Der Indikator auf der horizontalen Achse zeigt die relative Spezialisierung (Revealed Technological Advantage) der bahnbrechenden Patente (d. h. den Anteil bahnbrechender Patente an der Gesamtzahl der Patente des Landes im Verhältnis zum durchschnittlichen Anteil in der Welt).

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage von Patentdaten aus der OECD Patent Quality Indicators Database basierend auf Squicciarini, Denis und Criscuolo (2013<sub>[22]</sub>); „Measuring Patent Quality: Indicators of Technological and Economic Value“, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5k4522wkw1r8-en>.

### 13.3. Hemmnisse für den Wissens- und Technologietransfer

Mehrere Hemmnisse behindern den Wissens- und Technologietransfer durch Patentierung, Lizenzierung, Ausgründungen aus der Wissenschaft oder informelle Kanäle. Solche Hemmnisse bestehen sowohl aufseiten der Unternehmen als auch bei den Forschenden und deren Institutionen.

#### 13.3.1. Hemmnisse auf Unternehmensseite

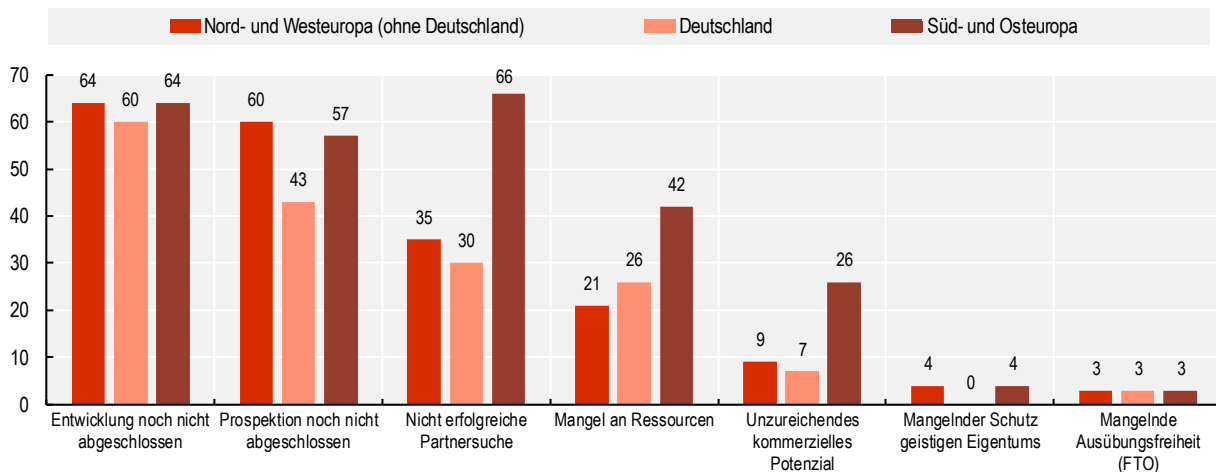
##### Fonds für technologische Ausreifung und Entwicklung

Ein wesentliches Hindernis für einen verbesserten Technologietransfer durch Kommerzialisierung von Forschung an tertiären Bildungseinrichtungen und öffentlichen Forschungsinstituten ist der Mangel an technologischer Reife von Neuentdeckungen sowie die nicht hinreichend eindeutige Marktanwendung (siehe die früheren Ergebnisse aus der EPA-Erhebung von 2021 (EPA, 2020<sub>[13]</sub>). Der wichtigste Grund, den die Befragten der EPA-Erhebung nannten, war die mangelnde technologische Ausgereiftheit von Innovationen (60 % der deutschen Befragten gegenüber durchschnittlich 64 % der Befragten in Nord- und Westeuropa), gefolgt von mangelnden Geschäftsaussichten (43 % gegenüber 60 %). Rund ein Drittel der

westeuropäischen Befragten verwies auf Schwierigkeiten bei der Suche nach geeigneten Geschäftspartnern als Hauptgrund für die nicht erfolgte Kommerzialisierung von Patenten (Abbildung 13.10). Dies dürfte u. a. deshalb zutreffen, weil der Großteil der staatlichen Förderung an tertiären Bildungseinrichtungen auf die Grundlagenforschung und Frühphase abzielt, während eine Finanzierung für Entwicklung und Produktanwendungen sowie die langfristige Unterstützung für Wissenstransferstellen fehlen.

### Abbildung 13.10. Gründe für die Nichtverwertung nach Region (geplante Verwertung und Nichtverwertung)

% der Befragten (Erhebung bei Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen)



Anmerkung: Anzahl der Interviews (ungewichtet) N=400, in denen die Antwort in weniger als 1 % der Fälle „weiß nicht“ oder „keine Angabe“ war. Quelle: EPA (2020<sup>[13]</sup>), Valorisation of scientific results Patent commercialisation scoreboard: European universities and public research organisations,

[https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/f90b78b96b1043b5c1258626006cce35/\\$FILE/Valorisation\\_of\\_scientific\\_results\\_en.pdf](https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/f90b78b96b1043b5c1258626006cce35/$FILE/Valorisation_of_scientific_results_en.pdf).

#### Absorptionsfähigkeiten: Humankapital und Kompetenzen für den Wissenstransfer

Ein erfolgreicher Wissenstransfer hängt von der Bereitstellung von Arbeitskräften aus dem Hochschulsystem (tertiäre Bildungseinrichtungen) für das Wirtschaftssystem sowie von der Ausbildung neuer Kompetenzen innerhalb der Erwerbsbevölkerung ab. In Deutschland wurden in den vergangenen beiden Jahrzehnten beträchtliche Anstrengungen unternommen, um das Angebot hochqualifizierter Arbeitskräfte für die Industrie aufrechtzuerhalten. Parallel zu den Veränderungen am Arbeitsmarkt und der Entstehung neuer Branchen hat das System der tertiären Bildungseinrichtungen eine bedeutende Ausweitung sowohl bei den Ressourcen als auch in seiner Leistungsfähigkeit erfahren.

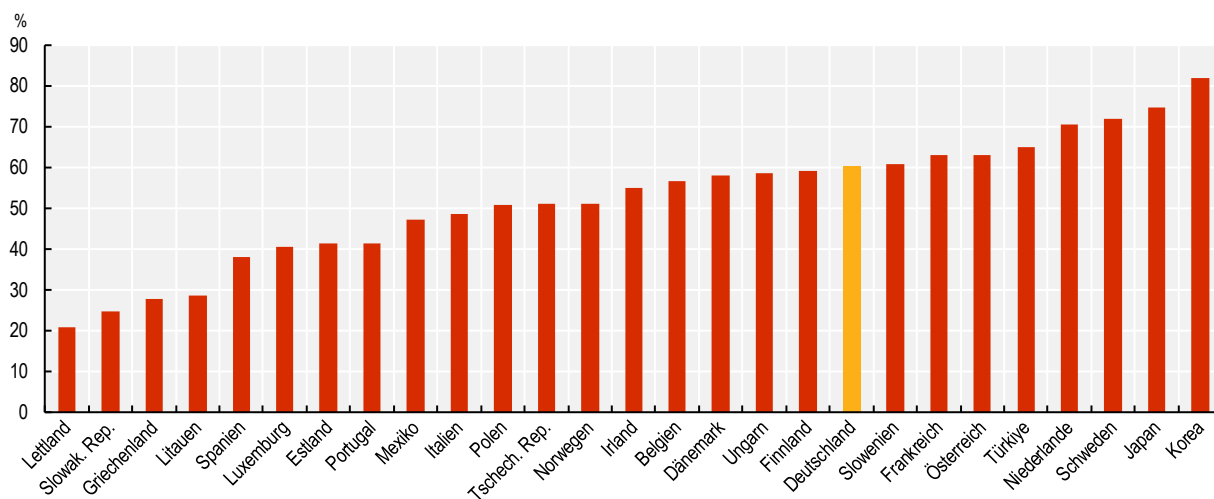
Die Anzahl der Erstabsolvent\*innen von Hochschulen innerhalb der Bevölkerung ist seit 2002 stetig angestiegen, insbesondere nach der Umstellung vom diplombasierten zum Bachelor-/Master-System (2009), wobei 2015 der Höchstwert verzeichnet wurde. Der Anteil der Hochschulabsolvent\*innen innerhalb der Gesamtbevölkerung, bezogen auf dieselbe Altersgruppe, erhöhte sich von rd. 17 % zu Beginn der 2000er-Jahre auf 32 % im Jahr 2019 und hat seither in gleichem Maße zugenommen (OECD, 2019<sup>[3]</sup>). Allerdings ging diese Zunahme einher mit einem steten Rückgang der Absolvent\*innenzahlen im Bereich der beruflichen Bildung – eine Problematik, die zu der Forderung geführt hat, die Politik möge ein stärkeres Augenmerk auf ein tragfähiges Gleichgewicht innerhalb des Qualifikationspools legen (OECD, 2021<sup>[23]</sup>).

Absolvent\*innen in den MINT-Fächern spielen eine Schlüsselrolle bei der Bewältigung neuer technologischer und gesellschaftlicher Herausforderungen sowie für die industrielle Transformation. Der Anteil

der MINT-Hochschulabsolvent\*innen in Deutschland ist höher als in nahezu sämtlichen Vergleichsländern mit Ausnahme Japans (OECD, o. J.<sup>[24]</sup>). Zudem ist die Anzahl der Absolvent\*innen mit Master- und Dokortitel in den MINT-Fächern rascher angestiegen als die Gesamtzahl aller Absolvent\*innen.<sup>1</sup> Bei den Doktorarbeiten und der Platzierung von Forschenden im Wirtschaftssektor schneidet Deutschland im internationalen Vergleich ebenfalls ausgezeichnet ab. Rund 29 000 Graduierte schließen jährlich in Deutschland die Promotion ab, wesentlich mehr als in allen anderen EU-Mitgliedstaaten (OECD, o. J.<sup>[24]</sup>). Insgesamt liegt der Anteil Deutschlands an der Grundgesamtheit der Promovierten (1,6 % im Jahr 2020) oberhalb des OECD-Durchschnitts (1,3 %), was mit dem Anteil Australiens, Norwegens und des Vereinigten Königreichs vergleichbar ist. Er fällt allerdings geringer aus als in den Vereinigten Staaten (2,0 %) und den führenden Ländern wie der Schweiz (3,0 %) oder Slowenien (5,2 %) (OECD, 2021<sup>[25]</sup>).

Deutschland weist überdies eine starke Präsenz von Forschenden im Wirtschaftssektor auf. Im Jahr 2019 waren rd. 62 % aller Forschenden in privatwirtschaftlichen Unternehmen beschäftigt, gegenüber einem OECD-Durchschnitt von 50 % (Abbildung 13.11). Der deutsche Wert entspricht der für Frankreich, Österreich und Dänemark verzeichneten Intensität, ist jedoch geringer als in Schweden, Japan und Korea (über 70 %).

**Abbildung 13.11. Prozentualer Anteil der Forscher\*innen im Unternehmenssektor an der Gesamtzahl des Landes**



Anmerkung: Vorläufige Daten für die folgenden Länder: Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Litauen, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Polen, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik.

Quelle: OECD (o. J.<sup>[11]</sup>), „Main Science and Technology Indicators“, Datensatz, <https://doi.org/10.1787/data-00182-en> (Abruf: 22. Mai 2022).

Allerdings stellt das Aufkommen neuer technologischer Paradigmen und Kompetenzanforderungen den Wissenstransfer von deutschen tertiären Bildungseinrichtungen und öffentlichen Forschungsinstituten in den Privatsektor vor entscheidende Herausforderungen. In gewissem Maße bleibt das Hochschulsystem fest in den Strukturen und Anforderungen der traditionellen Industriezweige verankert. Obwohl sich die Curricula gewandelt haben, sind die Veränderungen u. U. nicht schnell genug erfolgt, um dem dringlichen Innovationsbedarf des Privatsektors Rechnung zu tragen, insbesondere im Hinblick auf die Herausbildung neuer Branchen und Qualifikationen (beispielsweise digitaler Kompetenzen).

Es deutet sich bereits aktuell ein zunehmender Arbeitskräftemangel in Schlüsselbereichen für die künftige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands an, beispielsweise in der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), bei den digitalen Kompetenzen und neuen Technologiefeldern (so etwa bei der künstlichen Intelligenz). Schätzungen zufolge werden deutsche Unternehmen bis zum Jahr 2023 rd. 700 000

zusätzliche Arbeitskräfte mit technologischen Kompetenzen (beispielsweise für die Analyse komplexer Daten oder für nutzerorientiertes Design) benötigen, als im Jahr 2019 verfügbar waren (Kirchherr et al., 2018<sub>[26]</sub>). Dieselbe Studie geht zudem von einer Lücke von Arbeitskräften mit fachübergreifenden Fertigkeiten aus: 2,4 Millionen Arbeitskräfte müssen auf Schlüsselkompetenzen wie beispielsweise agiles Arbeiten, digitales Lernen und kollaborative Methoden umgeschult werden (Kirchherr et al., 2018<sub>[26]</sub>). Dieser Qualifikations- und Arbeitsmarktdruck wird sich auf die Effektivität und Stärke der deutschen Wissens- und Technologietransfereinrichtungen auswirken.

Wie zudem aus mehreren Studien hervorgeht, halten sowohl Wissenschaftler\*innen als auch tertiäre Bildungseinrichtungen die schwachen Innovations- (und Absorptions-) Kapazitäten von KMU für eine wesentliche Barriere bei der Sondierung von Partnerschaften mit Forschungsinstitutionen (Davey et al., 2018<sub>[27]</sub>).

#### *Nutzung von geistigem Eigentum*

KMU benötigen Hilfe und Wissen für den Schutz und die Verwertung ihres geistigen Eigentums wie auch für die Lizenzierung von geistigem Eigentum aus dem Wissenschaftsbereich. Branchenunterschiede herrschen nach wie vor beim Fachwissen und professionellen Umgang in IP-Fragen. So beteiligen sich beispielsweise Maschinenbaubetriebe mit geringerer Wahrscheinlichkeit am IP-Wissenstransfer als Pharmazieunternehmen.

### **13.3.2. Hemmnisse aufseiten der Forschungsinstitute**

#### *Vermittlungsdienste unterstützen die Kapazitäten in tertiären Bildungseinrichtungen*

Während die Abteilungen für Technologietransfer in öffentlichen Forschungseinrichtungen (insbesondere in den Fraunhofer-Instituten) bewährte Betriebsmodelle haben, sehen sich die Wissenstransferstellen an Hochschulen betrieblichen Schwierigkeiten ausgesetzt. Obwohl die meisten der größeren TU über effektive Wissenstransferstellen verfügen, die zunehmend mit Fachleuten in den diversen Arbeitsgebieten besetzt sind, bleiben die Herausforderungen innerhalb des universitären Gesamtsystems doch beträchtlich, sowohl in den Betriebsabläufen als auch in der Verwaltungsführung. Überdies geht die Mehrzahl der Transferaktivitäten weiterhin von einzelnen Lehrstühlen und Instituten aus statt von Fakultäten oder Universitätsleitungen.

Einer Erhebung aus dem Jahr 2020 unter 39 tertiären deutschen Bildungseinrichtungen zufolge sahen 89 % den Wissenstransfer als Teil ihres Lehr- und Forschungsauftrags an, wobei ihre Wissenstransferstellen im Durchschnitt mit 10,6 Vollzeitmitarbeitenden ausgestattet waren (Roessler, 2020<sub>[28]</sub>). Allerdings leiden Förderstellen für den Wissenstransfer an vielen deutschen Universitäten unter dramatischen Beschränkungen bei Finanzierung, Infrastruktur und Leistungsanreizen. In punkto Finanzierung liegt derzeit keine Leitlinie weisungsberechtigter Behörden vor, die tertiäre Bildungseinrichtungen dazu verpflichten würde, einen bestimmten Anteil ihres Budgets für den Wissenstransfer aufzuwenden. Es ist durchaus üblich, lediglich 50 % der Mitarbeitenden in deutschen Wissenstransfereinrichtungen als grundfinanziertes Personal zu führen. Die andere Hälfte ist von Projektfinanzierung und sonstigen zeitgebundenen Finanzierungsmodellen abhängig, sodass die Transferstrukturen und deren Wissensbestände und Sozialkapital (Netzwerke, Kontakte etc.) stark schwankungsabhängig und einer hohen Personalfuktuation unterworfen sind. Zudem gilt die Umsetzung der sogenannten dritten Mission im deutschen Wissenschaftssystem nicht als Erfolgskriterium, sodass sie weder berufliche Karrieren beeinflusst noch zu zusätzlichen Karrierechancen im Sinne zukunftssträchtiger Aufgaben auf Leitungsebene führt. Es bestehen wenige Ausnahmen, wie beispielsweise die Fraunhofer-Gesellschaft, bei denen der Wissenstransfer als dritte Mission ein verbindlicher Bestandteil von Leistungsbewertungen und Karriereverläufen ist.

Tertiäre Bildungseinrichtungen sind zunehmend damit befasst, Möglichkeiten für ihr gesellschaftliches Gestaltungspotenzial in Form sozialer Innovation auszuloten, die zu nachhaltigen Lösungen führt. Dies setzt eine multidisziplinäre Zusammenarbeit und Mobilisierung von Ressourcen voraus, u. a. durch Open-



Access-Regelungen (beispielsweise unentgeltliche Lizenzvergabe und quelloffene Software) und offene Innovationsansätze. Dabei ist anzumerken, dass Wissenstransferstellen zumeist auf harte Technologien (beispielsweise High-Tech-Projekte) fokussiert sind, was zu Lasten anderer akademischer Fachgebiete mit sozialer Relevanz und zu Lasten stärker multidisziplinär ausgerichteter Projekte geht, die sich umfassenderen Innovationsaufgaben widmen (beispielsweise die Einbindung der Sozialwissenschaften in ökologische Innovationsvorhaben). In gleicher Weise ist auch Spielraum vorhanden, um Wissenstransferprozesse offener zu gestalten und andere gesellschaftliche Akteure (durch Partnerschaften für kreative Kollaboration) einzubinden.

Eine weitere Herausforderung für Wissenstransferstellen ist die Anwerbung und Bindung von Nachwuchskräften, u. a. durch Akkreditierung und Fortbildung, um Fachkräfte für neue Entwicklungen zu sensibilisieren. Der Wissensaustausch unter Kolleg\*innen ist eine weitere Form der Ausbildung, die durch den Mangel gefestigter europäischer Mentoringstrukturen für den internationalen Wissensaustausch gehemmt wird.

#### *Sonstige Hemmnisse für tertiäre Bildungseinrichtungen und öffentliche Forschungsinstitute*

Die öffentlichen Forschungsinstitute haben auf eine Reihe von Problemen im Zusammenhang mit dem formellen und informellen Wissenstransfer aufmerksam gemacht:

1. Forschende haben nicht immer genügend Anreize, Wissenstransferaktivitäten zu verfolgen und zu unterstützen, da die Forschungsevaluierung sich in erster Linie auf wissenschaftliche Veröffentlichungen bezieht. Dies beeinträchtigt die Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen, da sie weiterhin von den Interessen der jeweiligen Forschungsgruppen abhängig sind. Der Schwächegrad solcher Anreize schwankt jedoch sehr stark innerhalb der deutschen Forschungsinstitutionen. Insbesondere bei den öffentlichen Forschungseinrichtungen haben einige sehr wirkungsvolle Systeme eingerichtet.
2. In den von der OECD durchgeführten Befragungen wurde die mangelnde IP-Kultur in der Wissenschaft als großes Problem angeführt, das die Patentverwertung behindert.
3. Sicherheit aufseiten der Forschenden bezüglich der Rechtsstellung von IP ist vonnöten, um langfristige Investitionen und Wissenstransferbedarf systematischer in die Leitbilder von tertiären Bildungseinrichtungen und öffentlichen Forschungsinstituten zu integrieren.
4. Die Dreiteilung von Lizenzgebühren (ein Drittel für die Hochschulen, ein Drittel für die Erfinder\*innen und ein Drittel für Vermittlungsstellen) ist für einige Hochschulen nicht attraktiv genug.

Die folgenden Barrieren für Ausgründungen aus der Wissenschaft wurden bemängelt:

1. Der Mangel an Ausgründungen und wissenschaftsbasierten Start-ups liegt zum großen Teil in beschränkten Anreizen (sowohl auf individueller als auch auf institutioneller Ebene) und unzureichender Finanzierung von Zwischenphasen (Validierung und Marktreife) begründet.
2. Regulatorische und bürokratische Hürden hemmen die Unternehmensgründung an Universitäten. In gleichem Maße liegt dies auch an ungünstigen Strukturen des Wissenschafts- und Finanzierungssystems für unternehmerisches Handeln im Hochschulbereich.
3. Ein Mangel an Unternehmergeist hindert Forschende (und Absolvent\*innen) mit Potenzial für den Technologie- und Fachkenntnistransfer daran, sich an Ausgründungen zu wagen.
4. Der Mangel alternativer Strategien für unternehmerisches Handeln, beispielsweise durch Hinzuziehen externer Unternehmer\*innen in der Funktion als Firmengründer\*innen, hemmt ebenfalls die Ausgründungen aus der Wissenschaft.

### 13.3.3. Gemeinsame Herausforderungen für den Wissenstransfer

#### *Mangelnde Messdaten und Indikatoren zum derzeitigen Stand der Wissenstransferpraxis*

In Deutschland existiert kein umfassendes und einheitliches nationales metrisches System für Wissenstransferaktivitäten an tertiären Bildungseinrichtungen und öffentlichen Forschungsinstituten, obwohl die meisten öffentlichen Forschungsinstitute Aktivitäten im Bereich des Wissenstransfers sowie Kommerzialisierungsindikatoren in ihren Jahresberichten vermerken. Die daraus resultierende mangelnde Sichtbarkeit auf nationaler (und regionaler) Ebene erschwert die Steuerung und den Aufbau von Kapazitäten. Beispiele für bereits etablierte Erhebungen und Parameter zum nationalen Wissenstransfer in anderen Ländern sind das Réseau Curie (Frankreich), RedOTRI (Spanien), Research England (Vereinigtes Königreich), Netval (Italien) und AUTM (Vereinigte Staaten). Es muss jedoch eingeräumt werden, dass die komplexe Realität des Wissenstransfers und der Kommerzialisierungsprozesse sich nicht leicht in Parametern darstellen lässt und dass die Art der Maßnahmen (bzw. die Wissenstransferstrategie) innerhalb der Universitäten und Regionen je nach deren Spezialisierung, Stärken und Innovationsbedarf variieren kann. Während öffentliche Forschungsinstitute über ihre Wissenstransfer- und Innovationsaktivitäten mit größerer Regelmäßigkeit Bericht erstatten, sind die Angaben von tertiären Bildungseinrichtungen eher karg und nur in seltenen Fällen veröffentlicht. Neue Indikatoren zum Wissenstransfer sind auch erforderlich, um breiter angelegte Maßnahmen und neue Formen der Interaktion (beispielsweise Open Data, offene Innovationslabore, kreative Kollaborationen) nachzuverfolgen.

#### *Bürokratie und regulatorische Hindernisse*

Eine Erhebung unter 992 tertiären Bildungseinrichtungen in Deutschland aus dem Jahr 2016 ermittelte eine Reihe von Hindernissen für die Kooperation zwischen Hochschulen und der Wirtschaft (Davey et al., 2018<sup>[27]</sup>). Die Befragten gaben an, dass die Verbindungen zwischen Industrie und Wissenschaft durch Bürokratie bei Kollaborationen aufseiten der Industrie und durch die unzureichende Bewilligung von Arbeitszeiten aufseiten der Universitäten für die an Kollaborationsprojekten beteiligten Wissenschaftler\*innen gehemmt werden. Zudem kollidiert aus Sicht der Wissenschaftler\*innen die Hochschul-Wirtschafts-Kollaboration mit ihren Lehr- und Forschungsaufträgen. Aus der Perspektive der Industrie sind die wesentlichen Abschreckungsfaktoren für eine Zusammenarbeit mit der Wissenschaft die unterschiedlichen Zeithorizonte und Motivationen zur Forschungsarbeit, gefolgt von bürokratischen Hürden.

## 13.4. Politikmaßnahmen zur Unterstützung des Wissenstransfers

Die Bundesregierung unterstützt den Wissens- und Technologietransfer zwischen Forschungsinstituten und KMU durch ein breites Spektrum von Programmen und Initiativen, einschließlich einer Start-up-Finanzierung für Entwicklungsphasen, FuE-Förderung und Unterstützung von Kollaborationsprojekten. Die größten und bekanntesten sind die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) und das „Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand“ (ZIM), die beide in Kapitel 5 erörtert werden. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick gegeben.

### 13.4.1. Politikmaßnahmen und Projekte im Rahmen von ZIM

Mit ZIM wird beabsichtigt, den KMU Zugang zu neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen und aktuellen technologischen Entwicklungen zu verschaffen. Das ZIM-Kooperationsmodul ist das größte und gefragteste Modul und fördert FuE-Kooperationsprojekte zwischen KMU sowie von KMU und Forschungs- und Technologieorganisationen. ZIM steht sämtlichen Technologien und Sektoren offen. Es wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (jetzt Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz [BMWK]) seit 2008 verwaltet, als es durch Zusammenführung mehrerer Vorgängerprogramme ins Leben gerufen wurde. ZIM umfasst Fördermöglichkeiten für 1. FuE-Vorhaben in einzelnen Unternehmen, 2. kollaborative

FuE-Vorhaben (zwischen KMU oder von KMU und Forschungsorganisationen) und 3. Kooperationsnetzwerke zwischen sechs oder mehr Unternehmen in marktorientierten, innovativen und risikobehafteten Projekten. Bis zum 31. Dezember 2021 wurden fast 37 400 FuE-Kooperationsvorhaben mit einem Finanzierungsvolumen von rd. 5,5 Mrd. EUR initiiert (AiF, o. J.<sup>[29]</sup>).

Einer jüngeren Erhebung zufolge (Kaufmann et al., 2019<sup>[30]</sup>) sind die ZIM-Programme aus Sicht der KMU aufgrund umfassender Erfahrungswerte, Fördermittel und Netzwerkvorteile ein wertvolles Instrument. Die Ergebnisse der Studie lassen jedoch Verbesserungspotenzial erkennen. Obwohl ZIM grundsätzlich dazu neigt, auch Firmen mit geringerer Erfahrung im FuE-Bereich Anreize für FuE-Projekte zu bieten, haben die Kriterien für die Förderfähigkeit, die Innovationsschwellen für Projekte und die geforderten Investitionssummen es in der Praxis eher zu einer Anlaufstelle für bestehende KMU mit FuE-Erfahrung werden lassen (Kaufmann et al., 2019<sup>[30]</sup>). Eine Reform der Finanzierungsrichtlinien des ZIM im Jahr 2020 trug diesen Erkenntnissen (neben anderen Verbesserungen) dadurch Rechnung, dass der Zugang für Erstinnovatoren erleichtert und die Anreize für Innovatoren aus wirtschaftlich unterentwickelten Regionen gestärkt wurden. Fortlaufende Bemühungen zur Förderung von Teilhabe und interdisziplinären oder sektorübergreifenden Aktivitäten werden die Innovation und die Technologieverbreitung fördern.

### **13.4.2. Sonstige Politikmaßnahmen und Projekte für den Wissenstransfer**

Im Rahmen der IGF organisieren Industrieverbände vorwettbewerbliche kollektive Forschungsprojekte und bieten umfassende Unterstützungsleistungen in FuE-Fragen, um KMU bei der Bewältigung gemeinsamer Innovationsvorhaben und technologischer Herausforderungen zu unterstützen. 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).<sup>2</sup> Das Programm „Forschungscampus“ und das „Spitzencluster“-Programm fungieren ebenfalls als wesentliche Strategien, um dem Bedarf an strategischer und langfristig ausgerichteter Planung von Forschungspartnerschaften entgegenzukommen. Das Alleinstellungsmerkmal des Forschungscampus war das Bestreben, Unternehmen und Hochschulen „unter einem Dach“ zu vereinen, um eine gemeinsame Forschungsagenda zu verfolgen, was zu neuen Formen des Wissensaustauschs zwischen Forschenden an Universitäten und deren Kolleg\*innen in der Industrie führte.<sup>3</sup>

Neue Fördermaßnahmen für nicht-FuE-gestützte Innovationen und Innovationsmanagement von KMU wurden unlängst eingeführt, darunter das „Innovationsprogramm für Geschäftsmodelle und Pionierlösungen“, sowie Innovationsunterstützungsprogramme zur Anwerbung junger Wissenschaftler\*innen. Neben anderen kritischen Aspekten haben bisweilen auch die Regeln und Kriterien für die Förderfähigkeit der Förderprogramme die Interdisziplinarität und die sektorübergreifende Kollaboration beeinträchtigt. Ergänzend fördern die KMU-NetC Programme des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) ambitionierte FuE- und Innovationskollaborationen mithilfe von Netzwerken und Clustern mit signifikanter KMU-Beteiligung.

Zu den weiteren Programmen auf Bundesebene zählen WIPANO (zur Förderung der Identifizierung, des rechtlichen Schutzes und der Verwertung von Rechten des geistigen Eigentums durch Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen), VIP+ (zur Erprobung und zum Nachweis des Innovationspotenzials von Forschungsergebnissen sowie zur Erforschung von Anwendungsbereichen), GoBio (zur Unterstützung von Forschenden in Biowissenschaften mit innovativen Ideen, um Kontakte zur Wirtschaft zu knüpfen), EXIST (zur Förderung von Hochschulausgründungen), Digital Hubs (Aufbauhilfe für digitale Ökosysteme unter Beteiligung von KMU, Start-ups, Konzernen und Forschungseinrichtungen) sowie eine spezifische Förderung von Teilbereichen (u. a.) des Wissenstransfers und der Infrastrukturentwicklung.

Seit Ende der 1990er Jahre werden im Rahmen des Programms „EXIST – Existenzgründungen aus der Wissenschaft“ unter Federführung des BMWK Gründungsvorhaben und Ausgründungen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen gefördert. Das Programm fördert jährlich bis zu 240 Projekte durch monatliche Stipendien, Betreuung durch Mentoren und die Übernahme von Personal-

und Sachausgaben bis zu einer Höhe von 250 000 EUR in der Frühfinanzierungsphase. Ein zweites Instrument widmet sich schwerpunktmäßig vorkommerziellen, noch nicht zur Marktreife gelangten Projekten, denen häufig die erforderliche Infrastruktur und Finanzierung zur Umsetzung fehlt. Nach dem Vorbild der Defense Advanced Research Projects Agency in den Vereinigten Staaten hat die Bundesregierung im Jahr 2019 die Bundesagentur für Sprunginnovationen (SPRIND) ins Leben gerufen, die mit einem Budget von 1 Mrd. EUR ausgestattet ist. Die Agentur mit Sitz in Leipzig fördert Projekte in der Vorvermarktungsphase, die durch regelmäßig stattfindende Innovationswettbewerbe ausgewählt werden, und führt selbst Innovations-Scouting durch. Angesichts der herrschenden Beschränkungen durch Verwaltungsabläufe und Beschaffungsregelungen, die derzeit die Funktionsfähigkeit der Agentur behindern, bleibt abzuwarten, ob die finanzielle Ausstattung und Struktur dieser Behörde ausreicht und ob die geförderten Projekte zu marktreifen Produkten führen.

Die Bundesregierung hat den Hightech-Gründerfonds als leistungsstarke, plattformgestützte Struktur für die Förderung von Start-ups eingerichtet. Als Plattform mit eigenen Investment-Manager\*innen kombiniert er verschiedene öffentliche und private Fördermittel. Der Fonds ist zwar nicht in erster Linie wissenschaftsorientiert, kann aber auch die besten und relevantesten Ideen aus der Wissenschaft unterstützen. Die „Hightech-Strategie 2025“ fördert zudem Innovationspartnerschaften mit einem Konzept für Innovationscluster und -netzwerke. Ihr Hauptziel ist es, die Anzahl neuer, offenerer Formen der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Akteuren der Zivilgesellschaft und wissenschaftlichen Institutionen massiv anzuheben.

Die im Jahr 2019 angestoßene Transferinitiative des BMWK unterstützt innovative und kollaborative Vorhaben von Unternehmen. Wichtigstes Anliegen der Initiative ist es, Hemmnisse für eine Zusammenarbeit von Wissenschaft und Industrie bei denjenigen Unternehmen ausfindig zu machen, die bislang nicht an wissenschaftlichen Kollaborationsprojekten mitgewirkt haben, und deren Innovationstätigkeit zu steigern. Die Initiative besteht aus einer Reihe öffentlicher Veranstaltungen zu innovationsrelevanten Themen, darunter Diskussionen mit Vertretern aus der Wirtschaft, Wissenschaft, den Verbänden, dem Projektmanagement sowie Regierung und Verwaltung. Weiterer Bestandteil ist eine landesweite mobile Informationskampagne in Zusammenarbeit mit den örtlichen Industrie- und Handelskammern.

Im Kontext der KMU hat die Praxis gezeigt, dass ein erfolgreicher Wissenstransfer eine fachlich qualifizierte Unterstützung sowohl für die Bestimmung als auch für die Umsetzung von Technologie- und Wissenstransferprojekten erfordert. Unlängst eingeleitete Maßnahmen zur Verbesserung der Innovationskapazität und Technologieakzeptanz von KMU sowie deren Beteiligung an Innovationspartnerschaften gehen in die richtige Richtung, doch sollten die finanzielle Ausstattung und der Umfang dieser Programme erhöht werden. Verbesserte Wissenstransferchancen für KMU gehen Hand in Hand mit einem verbesserten Zugang von KMU zu FuE und deren Möglichkeiten, sich qualifiziertes Humankapital und neue Kompetenzen zu erschließen und sie an sich zu binden. Dieses Ziel kann durch eine verstärkte Förderung von FuE-Vorhaben (mit Unterstützung in der Projektausarbeitung), die Platzierung von qualifiziertem Humankapital (beispielsweise durch eine zweijährige Ko-Finanzierung von Gehältern) oder durch die Vernetzung von KMU mit unterstützendem Forschungspersonal und Verfahrenstechnikern in öffentlichen Einrichtungen erreicht werden.

Insgesamt findet das Engagement der Bundesregierung für eine verbesserte Umsetzung wissenschaftlicher Forschung in neue Produkte und innovative Lösungen an den Märkten seine Entsprechung in den verschiedenen politischen Strategien und Förderprogrammen für Start-ups, für die Zusammenarbeit von Industrie und Wissenschaft und für die Kommerzialisierung von Technologien. Indes hat das Verhältnis zwischen Wissenschafts- und Innovationspolitik etwas unter ineffizienter Koordination und voneinander abweichenden Zielsetzungen gelitten. Der nicht hinreichend richtungsweisende Wandel in der Intensität des Wissenstrfers im Kontext verbesserter Rahmenbedingungen für Forschung und Wissenschaft deutet darauf hin, dass die bisherigen forschungspolitischen Maßnahmen, trotz markanter Ergebnisse bei der Verbesserung der Forschungsqualität, nicht in Innovationen umgemünzt werden konnten.

## Literaturverzeichnis

- AiF (2022), „AiF at a Glance“, Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V., Köln, [https://www.aif.de/fileadmin/user\\_upload/aif/medienraum/Pr%C3%A4sentationen\\_und Posters/AiF\\_At-a-glance-16zu9\\_2021-en.pdf](https://www.aif.de/fileadmin/user_upload/aif/medienraum/Pr%C3%A4sentationen_und_Posters/AiF_At-a-glance-16zu9_2021-en.pdf). [7]
- AiF (o. J.), „ZIM-Kooperationsprojekte“, Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V., Köln, <https://www.aif.de/foerderangebote/zim-kooperationsprojekte.html#:~:text=ZIM%20%2DKooperationen%20stark%20nachgefragt&text=Dezember%202021%20wurden%20ca.,Euro%20auf%20den%20Weg%20gebracht> (Abruf: 3. Mai 2022). [29]
- Bersch und Gottschalk (2019), *Unternehmensdynamik in der Wissenswirtschaft in Deutschland 2017: Gründungen und Schließungen von Unternehmen, Gründungsdynamik in den Bundesländern, internationaler Vergleich, Wagniskapital-Investitionen in Deutschland und im internationalen Vergleich*, Commission of Experts for Research and Innovation (EFI), Berlin. [19]
- Breschi, A., J. Lassébie und C. Menon (2018), „A portrait of innovative start-ups across countries“, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, No. 2018/02, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/f9ff02f4-en>. [15]
- CWTS (2020), „CWTS Leiden Ranking 2020“, Centre for Science and Technology Studies, Leiden, <https://www.leidenranking.com/ranking/2020/list>. [12]
- Davey, T. et al. (2018), *The State of University-Business Cooperation in Europe: Final Report*, Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg, <http://dx.doi.org/10.2766/676478>. [27]
- EFI (2020), *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2020*, Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin, [https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/EFI\\_Gutachten\\_2020.pdf](https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/EFI_Gutachten_2020.pdf). [20]
- EPA (2020), *Valorisation of scientific results Patent commercialisation scoreboard: European universities and public research organisations*, Europäisches Patentamt, München, [https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/f90b78b96b1043b5c1258626006cce35/\\$FILE/Valorisation\\_of\\_scientific\\_results\\_en.pdf](https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/f90b78b96b1043b5c1258626006cce35/$FILE/Valorisation_of_scientific_results_en.pdf). [13]
- Fraunhofer (o. J.), „Programm »KMU akut«“, Fraunhofer-Gesellschaft, Karlsruhe, <https://www.fraunhofer.de/de/forschung/leistungsangebot/technologietransfer/kmu-akut-programm--forschung-fuer-den-mittelstand-.html>. [5]
- Frietsch et al. (2022), *A microeconomic perspective on the impact of the Fraunhofer-Gesellschaft*, Fraunhofer ISI, Karlsruhe, <https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/forschung/leistungsangebot/Report-Microdata-2022.pdf>. [6]
- Frietsch, R. et al. (2021), *Spin-Offs from Public Research Organisations in Germany: A Comprehensive ANalysis based on Bibliometric, Patent, Website and Company Register Data*, Fraunhofer ISI, Karlsruhe, und ZEW, Mannheim, [https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cci/2021/Report\\_Allianz-Studie\\_final.pdf](https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cci/2021/Report_Allianz-Studie_final.pdf). [14]

- GWK (2021), *Pakt für Forschung und Innovation - Monitoring-Bericht 2021 (Band I)*, Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, Bonn, [https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/PFI-Monitoring\\_2021\\_Band\\_I.pdf](https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/PFI-Monitoring_2021_Band_I.pdf). [17]
- 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>. [30]
- Kirchherr, J. et al. (2018), „Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen“, *Future Skills Diskussionspapier*, No. 4, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V., Essen, <https://www.future-skills.net/analysen/future-skills-welche-kompetenzen-in-deutschland-fehlen>. [26]
- Kollmann, T. et al. (2021), *Deutscher Startup Monitor 2021*, Bundesverband Deutsche Startups e. V., Berlin, und PwC Deutschland, Frankfurt a. M., [https://startupverband.de/fileadmin/startupverband/mediaarchiv/research/dsm/dsm\\_2021.pdf](https://startupverband.de/fileadmin/startupverband/mediaarchiv/research/dsm/dsm_2021.pdf). [10]
- Kreiling, L. und C. Paunov (2021), „Knowledge co-creation in the 21st century: A cross-country experience-based policy report“, *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, No. 115, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/c067606f-en>. [1]
- Kulicke, M. (2021), *Innovative Start-ups in der Initialphase fördern. Ergebnispapier 4*, Bertelsmann Stiftung, Gütersloh, <http://dx.doi.org/10.11586/2021025>. [18]
- Lambertus, T., J. Schmalenberg und M. Keckl (2019), „Case study on programmes to promote spin-offs at Fraunhofer-Gesellschaft, Germany. Contribution to the OECD TIP Knowledge Transfer and Policies project“, Policy Case Study, OECD, Paris, <https://stip.oecd.org/assets/TKKT/CaseStudies/16.pdf>. [16]
- Montesor, S. und F. Quatraro (2017), „Regional Branching and Key Enabling Technologies: Evidence from European Patent Data“, *Economic Geography*, Vol. 93/4, S. 367–396, <http://dx.doi.org/10.1080/00130095.2017.1326810>. [2]
- Narin, F., K. Hamilton und D. Olivastro (1997), „The increasing linkage between U.S. technology and public science“, *Research Policy*, Vol. 26/3, S. 317–330, [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(97\)00013-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(97)00013-9). [21]
- OECD (2021), *Bildung auf einen Blick 2021: OECD-Indikatoren*, wbv Media, Bielefeld, <http://dx.doi.org/10.3278/6001821ow>. [25]
- OECD (2021), *Continuing Education and Training in Germany, Getting Skills Right*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/1f552468-en>. [23]
- OECD (2019), *University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/e9c1e648-en>. [3]
- OECD (o. J.), „Graduates by field of education“, *OECD Education at a Glance Database*, Datensatz, OECD, Paris, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=RGRADSTY#>. [24]
- OECD (o. J.), „Main Science and Technology Indicators“, Datensatz, OECD, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/data-00182-en>. [11]

- OECD (o. J.), „OECD Science, Technology and Innovation Scoreboard“, OECD, Paris, [8]  
<https://www.oecd.org/sti/scoreboard.htm>.
- OECD (o. J.), „Science-industry knowledge transfer and sharing in Germany“, *STIP Compass*, [4]  
 OECD, Paris, <https://stip.oecd.org/stip/interactive-dashboards/countries/Germany/themes/TH5>.
- Roessler, I. (2020), *Transfereinrichtungen an deutschen Hochschulen*, Centrum für [28]  
 Hochschulentwicklung, Gütersloh,  
[https://www.che.de/download/check\\_transfer/?ind=1588161194244&filename=CHeck-Transfereinheiten.pdf](https://www.che.de/download/check_transfer/?ind=1588161194244&filename=CHeck-Transfereinheiten.pdf).
- Squicciarini, M., H. Dernis und C. Criscuolo (2013), „Measuring Patent Quality: Indicators of [22]  
 Technological and Economic Value“, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, No. 2013/3, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k4522wkw1r8-en>.
- ZEW (2021), *Innovationen in der Deutschen Wirtschaft*, ZEW, Mannheim, [9]  
[https://ftp.zew.de/pub/zew-docs/mip/21/mip\\_2021.pdf?v=1643623456](https://ftp.zew.de/pub/zew-docs/mip/21/mip_2021.pdf?v=1643623456).

## Anmerkungen

<sup>1</sup> Der Anteil der Masterabsolvent\*innen in MINT-Fächern stieg von 30 % im Jahr 2005 auf 36 % im Jahr 2019. Bei Absolvent\*innen mit Dokortitel in diesen Fächern fiel der Anstieg noch deutlicher aus, nämlich von 36 % im Jahr 2005 auf 46 % im Jahr 2019.

<sup>2</sup> FuE-Vorhaben werden von den Forschungsinstituten der Mitgliedsorganisationen (2020: 30 %), von tertiären Bildungseinrichtungen (55 %) und von öffentlichen Forschungsinstituten (15 %) durchgeführt, üblicherweise in Form von Kooperationsprojekten. KMU werden im Rahmen dieser Projekte zwar nicht direkt gefördert, wirken aber beratend und steuernd in FuE-Projekten mit und können deren Ergebnisse nutzen.

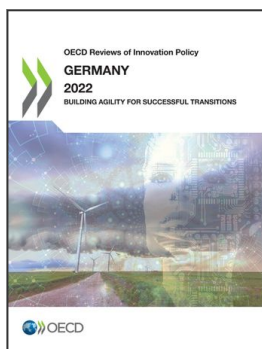
<sup>3</sup> Der Ansatz des Forschungscampus griff den neuen Standard der für einen Zeitraum von 5+5 Jahren gewährten Förderperspektive für Schlüsselprojekte auf, der noch vor 10 bis 15 Jahren kaum verbreitet war, jetzt jedoch nahezu vorherrschend ist.





# Teil VI Steuerung: Governance und Politik für das deutsche Innovations- system im Wandel





**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), “Technologie- und Wissenstransfer für industrielle Innovation und Transformationen”, in *OECD Reviews of Innovation Policy: Germany 2022: Building Agility for Successful Transitions*, OECD Publishing, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/1e12e26e-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>.