

Evaluation des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM)

Richtlinie 2015
Endbericht

Studie im Auftrag des Bundesministeriums für
Wirtschaft und Energie (Berlin)

Wien, Juni 2019
www.kmuforschung.ac.at

Autoinnen und Autoren der Studie

Peter Kaufmann, Benjamin Bittschi, Heiner Depner[†], Iris Fischl, Joachim Kaufmann, Elisabeth Nindl, Sascha Ruhland, Richard Sellner, Viktoria Struß, Tim Vollborth, Julia Wolff von der Sahl

Die vorliegende Studie wurde nach allen Maßstäben der Sorgfalt erstellt.

Die KMU Forschung Austria übernimmt jedoch keine Haftung für Schäden oder Folgeschäden, die auf diese Studie oder auf mögliche fehlerhafte Angaben zurückgehen.

Für Rückfragen zur Studie

Peter Kaufmann
Tel.: +43 1 505 97 61
p.kaufmann@kmuforschung.ac.at
www.kmuforschung.ac.at

Mitglied bei:



Inhaltsverzeichnis

0 Zusammenfassung	6
1 Hintergrund	12
2 Gegenstand und Ziele der Evaluation	13
2.1 Gegenstand	13
2.2 Ziele der Evaluation	13
3 Design und Entwicklung des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand	16
3.1 Programmziele	16
3.2 Programmdesign	17
3.3 Zielgruppen	21
3.4 Interventions- und Wirkungslogiken	22
3.5 Positionierung des Programms im deutschen Förderportfolio	29
3.5.1 Abgrenzung zu anderen Förderprogrammen	29
3.5.2 Reaktionen der Zielgruppen auf negative Förderentscheidungen	34
3.5.3 ZIM im Kontext einer steuerlichen Forschungsförderung	37
3.6 International vergleichbare Programme	38
3.6.1 Überblick	38
3.6.2 Zielgruppe Mittelstand	40
3.6.3 Programmdesign	40
3.6.4 Programmumsetzung	41
3.6.5 Einbettung in Förderportfolios	43
3.6.6 Fazit	44
4 Angebotene Leistungen und deren Nachfrage in den Zielgruppen	47
4.1 Anzahl und Art der Antragsteller	47
4.1.1 Allgemeine Übersicht	47
4.1.2 Antragsteller und Bewilligungen	48
4.1.3 Demographie der Unternehmen	50
4.1.4 FuE-Intensität der Unternehmen	53
4.1.5 Teilnehmende Forschungseinrichtungen	55
4.2 Art der Projekte und Vorhaben	56
4.2.1 Allgemeine Übersicht	56
4.2.2 Dauer vom Projektantrag bis zum Projektbeginn	58
4.2.3 Arten der Kooperationsprojekte	61
4.2.4 Größe der Kooperationsprojekte	62
4.3 Umfang der Projekte	63
4.3.1 Volumen der Projekte	63
4.3.2 Kostenkategorien	64

4.3.3 Projektmitarbeiter*innen.....	66
4.3.4 Dauer der Projekte.....	66
4.4 Regionale Verteilung der Antragsteller.....	68
4.5 Branchen und Technologiefelder.....	70
4.5.1 Branchen.....	70
4.5.2 Technologiefelder	72
4.5.3 Erschließen neuer Technologiegebiete.....	73
4.6 Erstantragsteller	74
4.6.1 Erstantragsteller unter Richtlinie 2015	74
4.6.2 Erstantragsteller unter Richtlinie 2012	75
4.6.3 Erstbewilligungsempfänger nach Technologiefeld	76
4.7 Leistungen von Förderberater*innen	77
4.7.1 Inanspruchnahme von Beratungsleistungen	77
4.7.2 Berater*innen und Beratungshonorare	79
4.7.3 Einschätzungen auf Basis der Befragungen	79
4.8 Leistungen zur Markteinführung.....	81
4.8.1 Inanspruchnahme der Leistungen zur Markteinführung.....	81
4.8.2 Einschätzungen auf Basis der Unternehmensbefragung	82
4.9 Netzwerke	83
4.9.1 Anträge auf Förderung eines Netzwerks.....	83
4.9.2 Größe und Zusammensetzung der Netzwerke	85
4.9.3 FuE-Projekte aus Netzwerken	87
4.9.4 Netzwerkmanagement	89
4.9.5 Netzwerkpartner.....	90
4.9.6 Ergebnisse aus der Unternehmensbefragung.....	92
4.9.7 Ergebnisse aus den Fallstudien.....	94
4.9.8 Fazit.....	96
4.10 Determinanten der Projektbewilligung bei Unternehmen.....	97
4.11 Clusteranalyse der geförderten Unternehmen.....	98
5 Zielerreichung: unmittelbare Effekte bei den Zielgruppen (Outcomes).....	101
5.1 Kooperationsverhalten in der Ideenfindung.....	101
5.2 Nachhaltigkeit der Kooperation	102
5.3 Innovations- und Kooperationsmanagement.....	103
5.4 Ziele und Zielerreichung	104
5.5 Erhöhung der FuE-Intensität	106
5.6 Initialeffekt	108
5.7 Verwertung der Projektergebnisse	109
5.8 Zusatzinvestitionen der Unternehmen und Innovationsneigung.....	112
5.9 Effekte bei Forschungseinrichtungen	115
5.10 Effekte von ZIM auf den Drittmittelanteil der Forschungseinrichtungen.....	117

6 Direkte Wirkungen: Kontrollgruppenvergleich	120
6.1 Literaturüberblick	120
6.2 Methodische Vorgehensweise	122
6.3 Analysierbare direkte Wirkungen	124
6.4 Datenzugang und Datenbearbeitung	125
6.5 Deskriptive Beschreibung der Daten	126
6.6 Ergebnisse	132
6.7 Interpretation	134
6.8 Empfehlungen für zukünftige quantitative Evaluierungen	137
7 Indirekte Wirkungen	139
7.1 Methodischer Ansatz	140
7.2 Ergebnisse der PCA und der Clusteranalyse	141
7.2.1 Hauptkomponente 1: Wirtschaftliche und technologische Auswirkungen entlang der Wertschöpfungskette und im Technologiefeld	143
7.2.2 Hauptkomponente 2: Forschungsbasiertes Wissensnetzwerk – Kooperation und wissenschaftlicher Austausch	145
7.2.3 Hauptkomponente 3: Aneignbarkeit von Forschungsergebnissen – Institutioneller Rahmen	146
7.2.4 Hauptkomponente 4: Wissensbasis und Absorptionsfähigkeit	147
7.2.5 Hauptkomponente 5: Marktbasierter Wissens- und Technologietransfer entlang der Wertschöpfungskette	148
7.2.6 Hauptkomponente 6: Wettbewerb und Marktumfeld	149
7.3 Indirekte Wirkungen bei Forschungseinrichtungen	150
7.4 Zusammenfassung der Spillover-Effekte in ZIM	152
8 Programmvollzug und Maßnahmenwirtschaftlichkeit	156
9 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	159
9.1 Beantwortung der Evaluationsfragen	159
9.2 Handlungsempfehlungen	173
10 Anhang	177
10.1 Eingesetzter Methodenmix	177
10.2 Deskriptive Statistik zu den online-Befragungen	186
10.3 Detailergebnisse: Kontrollgruppenvergleich	189
10.4 Detailergebnisse: Spillover-Effekte	204
10.5 Detailergebnisse: International vergleichbare Programme	211
10.6 Zusätzliche Auswertungen	237
10.7 Abkürzungen	252
10.8 Abbildungen	254
10.9 Tabellen	255
10.10 Literatur	257

0 | Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse der Evaluierung des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) dar, die zwischen Juli 2018 und Mai 2019 umgesetzt wurde. Der Fokus lag primär auf dem Design und den ersten drei Jahren der Umsetzung der ZIM-Richtlinie 2015.

Das ZIM wurde im Jahr 2008 auf Basis der Zusammenführung von mehreren Vorgängerprogrammen ins Leben gerufen und hat sich inzwischen mit seinen drei Fördersäulen und einem jährlichen Fördervolumen von rd. fünfhundert Millionen Euro zu einem wesentlichen Pfeiler der deutschen Innovationspolitik entwickelt, indem kleine und mittlere Unternehmen in ihren Innovationsbemühungen durch anwendungsorientierte FuE-Projekte unterstützt werden.

Im gesamten Zeitraum von ZIM, seit Start 7/2008 bis einschließlich 6/2018, wurden für rd. 40.500 FuE-Projekte ein Fördervolumen von € 5,5 Mrd. mit einem Projektvolumen von mindestens € 10,3 Mrd. bewilligt. Von den Zuwendungen ergingen € 3,4 Mrd. an Unternehmen, die insgesamt mindestens € 8,3 Mrd. investierten. In den beteiligten Unternehmen wurden in dem Zeitraum über 208.000 FuE-Mitarbeiter*innen in ZIM-Projekten eingesetzt.

Der Bedeutung des Programms entsprechend wurde ein umfassendes Evaluationsdesign umgesetzt, das auf unterschiedlichen empirischen Grundlagen und einem breiten Set an qualitativen und quantitativen wissenschaftlichen Methoden basiert, die sich durch ihre kombinierte Umsetzung ergänzen und auch kontrollieren. Im Folgenden werden einige Ergebnisse zusammengefasst. Eine detailliertere Beantwortung der Evaluationsfragen sowie die Handlungsempfehlungen werden in Kapitel 9 formuliert.

Programmdesign

Das ZIM ist mit seinen drei Programmsäulen FuE-Einzelprojekte, FuE-Kooperationsprojekte und Netzwerke dem Volumen nach eines der bedeutendsten Instrumente der Innovationspolitik in der Bundesrepublik Deutschland. Diese Kombination von Designelementen stellt international insofern ein Unikat dar, als die Verbindung von konkreten FuE-Projekten mit einer strukturellen Komponente, der Netzwerkförderung, unter einem Dach nur in ZIM gefunden werden konnte. Diese gut funktionierende enge Kombination existiert in anderen Ländern nur in loser Beziehung zueinander – und dann meist ohne spezifische Koordinationsmechanismen. Im Vergleich zu anderen, breit aufgesetzten und auf anwendungsorientierte FuE-Projekte fokussierten bottom-up Programmen im Ausland basiert ZIM auf klaren Regeln, die mit ausländischen Programmen kontrastiert werden können, die an den Rändern mehr Flexibilität aufweisen und damit unterschiedliche Programmausprägungen bzw. sekundäre Zielgruppen adressieren.

Positionierung von ZIM im deutschen Förderportfolio

Eine Analyse der Positionierung des ZIM im deutschen Förderportfolio ergibt, dass das ZIM aufgrund seiner Attribute bottom-up (keine thematische Abgrenzung), Fokus auf experimentelle Entwicklung in KMU, der Projektgrößen und geförderten Kostenarten sowie einem reduzierten

Administrationsaufwand für Förderwerber eine gut definierte Position im nationalen Förderportfolio einnimmt: Auf Bundesebene ist es u.a. durch seinen vergleichsweise niedrigschwiligen bottom-up Ansatz gut abgegrenzt. Während eine Abgrenzung hin zu europäischen Programmen aufgrund deren erforderlicher Innovationshöhe und Projektgröße deutlich ist, sind manche bottom-up Programme der Bundesländer zu einem gewissen Grad überlappend. Aber auch hier bestehen Unterschiede: Es unterscheiden sich die geförderten Projekte durch das Förderinstrument (Zuschuss bzw. begünstigte Darlehen), die Förderquote, die adressierten FuE-Phasen (Machbarkeit, Industrielle Forschung, Experimentelle Entwicklung), vereinzelt auch Inklusion von Start-ups und Forschungsinfrastrukturen sowie Organisationsinnovationen als Fördergegenstand. Darüber hinaus liegen bei diesen Programmen die maximalen förderfähigen Kosten durchwegs über ZIM und es können auch Investitionskosten als separate Kostenart veranschlagt werden. Nicht zuletzt da viele dieser Programme durch EFRE kofinanziert sind, geht damit ein im Vergleich hoher administrativer Aufwand einher. Das ZIM ist im Unterschied dazu sowohl hinsichtlich des Fördergegenstands (Produkte/Technologien/technologische Dienstleistungen) als auch der unterstützten Phasen relativ eng definiert und bei der Administration deutlich verschlankt. Diese gute Abgrenzung lässt sich auch dadurch unterstreichen, dass nach einer Ablehnung des Projektantrags nur knapp 10% der Anträge (sowohl bei Unternehmen wie auch bei Forschungsorganisationen) bei anderen Förderprogrammen eingereicht werden.

Wenn die Ausgestaltung der derzeit diskutierten steuerlichen Forschungsförderung fixiert sein wird, könnte sich, um eine möglichst große Komplementarität der Fördermaßnahmen sicherzustellen, ein Adaptionsbedarf für das ZIM ergeben.

Administration der Förderinitiative durch drei Projektträger ist gut abgestimmt

Die Beurteilung der ZIM-Administration durch die Fördernehmer resultiert in einer, in weiten Teilen, hohen Zufriedenheit mit der Umsetzung des Programms; verbunden mit der Analyse der Maßnahmenwirtschaftlichkeit können wir daraus schließen, dass die Programmumsetzung effizient organisiert ist. Dies ist umso bemerkenswerter, als sich hier drei Projektträger, in enger Abstimmung mit dem Programmeigentümer BMWi, koordinieren müssen. Die hohen Zufriedenheitswerte und der inzwischen hohe Bekanntheitsgrad des ZIM stellen einen eindeutigen USP des Programms für anwendungsorientierte FuE-Projekte dar.

Programmumsetzung

Das ZIM wird seiner Rolle als reines bottom-up Programm in einem sehr hohen Ausmaß gerecht. Es sind kaum Verzerrungen aufgrund des Designs oder administrativer Maßnahmen bei der Programmumsetzung festzustellen.

Erstförderquote befindet sich nach wie vor auf einem hohen Niveau

Die Erstförderquote bei ZIM stellt sich auch unter RL 2015 (d.h. acht bis zehn Jahre nach Beginn) mit 42% aller Einreichungen bzw. 47% aller Unternehmen ansprechend dar, auch wenn sie aufgrund der Unternehmensdemografie (Um-/Neugründungen, Zusammenschlüsse etc.) leicht überschätzt sein könnte. Die hohe Quote ist ein positives Indiz für die Offenheit des Programms

und spiegelt auch die relative Größe (Kleinheit) des Programms zur innovationsorientierten deutschen Wirtschaft wider. Die Einzelprojekte tragen überproportional dazu bei (mit 30% der Ersteinreichungen vs. knapp 18% gesamt). Auch bei den Forschungseinrichtungen stellten 23% erstmals unter RL 2015 einen Antrag bei ZIM.

Ergebnisse deuten auf positive Effekte der ZIM-Förderung auf die FuE-Inputs in den geförderten Unternehmen hin

Die aus wissenschaftlicher Sicht rigorosesten und auf Basis der verfügbaren Daten durchführbaren Kontrollgruppenansätze (conditional Difference-in-Differences Analysen) deuten auf einen positiven Effekt des ZIM auf die FuE-Umsatzintensität während der Projektlaufzeit hin. Der Effekt wird für ein repräsentatives Unternehmen etwa auf 4 bis 6 Prozentpunkte geschätzt, was ausgehend von einer durchschnittlichen FuE-Umsatzintensität von 4,3% in etwa einer Verdoppelung entspricht. Aus den durchgeführten ökonometrischen Analysen zeigen sich auch durchwegs positive Effekte des Programms hinsichtlich FuE-Ausgaben, FuE-Beschäftigung und FuE-Beschäftigungsintensität. Die Resultate der Kontrollgruppenanalysen sind aufgrund der geringen Stichprobengröße mit Vorsicht zu interpretieren (teilweise statistisch nicht robust), werden aber durch die triangulativen Analysen in dieser Evaluierung unterstützt.

Das ZIM wirkt derzeit stärker in die Tiefe als in die Breite

Das ZIM adressiert anwendungsorientierte Forschung. Es hat die administrativen Anforderungen bereits bemerkenswert weit gesenkt und kommt deshalb auch für wenig FuE-erfahrene KMU in Frage. Im Vergleich mit Programmen des BMBF oder der EU adressiert ZIM überwiegend Unternehmen mit weniger ausgeprägter FuE-Neigung. Die Ansprüche an die Innovationshöhe der beantragten Projekte und das Niveau der Eigenbeiträge durch die Unternehmen selektiert jedoch in Richtung FuE-erfahrenere Unternehmen. Die empirischen Analysen in dieser Evaluation, in den ZIM-Wirkungsanalysen und auf Basis des MIP Datensatzes des ZEW legen dar, dass der Effekt primär auf der Ebene von zusätzlicher FuE in bereits FuE-aktiven Unternehmen existiert. Das bedeutet, dass regelmäßig FuE-aktive Unternehmen ihr Niveau durch die Förderung leichter halten können sowie vorher unregelmäßig FuE-treibende Unternehmen im Bedarfsfall vermehrt Folgeprojekte durchführen. Zudem – aber in deutlich geringerem Maße – spricht das ZIM auch Unternehmen an, die ursprünglich kaum oder gar keine FuE betrieben haben: Legt man eine sehr enge Definition an, führt das ZIM bei etwa 3% der Unternehmen zum Einstieg in FuE.

Das ZIM hat positive Effekte auf das Kooperationsverhalten der geförderten Unternehmen und Forschungseinrichtungen

Dies zeigt sich bereits bei den Ursprüngen der Projektideen: gehen selbst bei Einzelprojekten rund 10% der Projektideen auf Quellen außerhalb des Unternehmens zurück, so sind es bei den Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen über 50%; bei Projekten aus Netzwerken liegt dieser Anteil bei beinahe 75%. Zudem bewerten auch die Forschungseinrichtungen die Kooperationen als sehr erfolgreich und streben, wie auch Unternehmen, weiterführende FuE-Kooperationen an. Schließlich führen Kooperationen im ZIM

in vielen Fällen zu einem Wissenszuwachs für die beteiligten Akteure, der über die Projektergebnisse hinausgeht.

Die ZIM-Förderungen wirken über die geförderten Unternehmen hinaus

Markt- und Technologie-Spillover treten insbesondere in Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen sowie in Einzelprojekten auf. Die positiven indirekten Effekte zeigen sich durch eine höhere Nachfrage, auch bei Kunden und Zulieferern der geförderten Unternehmen, und dadurch, dass die Projektergebnisse den Stand der Technik im Technologiefeld oder der Branche prägen. So entstehen positive ökonomische Wirkungen auf die gesamte Wertschöpfungskette. Gleichzeitig besteht bei gut der Hälfte der Unternehmen auch das Risiko für Verdrängungseffekte – bei mittleren Unternehmen ist es etwas größer als bei Klein- oder Kleinstunternehmen. Summa summarum zeichnet sich jedoch ein Bild, in dem die positiven Technologie- und Markt-Spillover die Verdrängungseffekte deutlich übersteigen.

Die Kooperationsformate begünstigen Technologie-Spillover. Sie fördern die Transmission zwischen der Anwendung und der angewandten Forschung und unterstützen den Technologie- und Wissenstransfer zwischen Unternehmen. Der institutionelle Rahmen von ZIM-Netzwerken verstärkt den Transfer von Wissen und Technologien noch weiter – dies zeigt sich auch dadurch, dass die Anzahl der Teilnehmer in einem Kooperationsprojekt einen positiven und wichtigen Einfluss auf den Wissenstransfer hat. Forschungseinrichtungen profitieren vor allem durch anwendungsorientiertes Wissen, das sie für weitere FuE-Kooperationen mit Unternehmen, für wissenschaftlichen Publikationen und die Lehre und damit die Ausbildung von Fachkräften nutzen können.

ZIM-Netzwerke dienen als Plattformen zum Austausch zwischen den beteiligten Akteuren, also Unternehmen und Forschungseinrichtungen, aber auch Verbänden und öffentlichen Einrichtungen. Die Netzwerkstruktur bietet eine Plattform für branchenübergreifenden Austausch, in der Synergieeffekte zwischen den Teilnehmern entstehen können.

Das ZIM im Kontext einer steuerlichen Forschungsförderung

Aus der Aggregation der ZIM-Projektdatebank kann abgeleitet werden, dass von den rd. 50.000 FuE-aktiven KMU in Deutschland der von ZIM geförderte Anteil in den letzten drei Jahren unter Richtlinie 2015 rd. 10,5% an allen zumindest gelegentlich FuE-aktiven KMU entspricht. Dieser Anteil lässt, im Vergleich zu anderen Ländern, auf ein relativ klein dimensioniertes Programm schließen, was das Potenzial von ZIM zur Heranführung von Unternehmen an FuE einschränkt.

Zum Zeitpunkt der Evaluation wurde der erste Vorschlag für eine steuerliche Forschungsförderung diskutiert, die genaue Ausgestaltung war jedoch noch nicht fixiert. Die allgemeine Erwartung ist, dass diese eher in die Tiefe, d.h. zu mehr FuE bei bereits FuE-aktiven Unternehmen führen wird, als dass sie Unternehmen an FuE heranführt. Die FuE-Projektförderung von ZIM könnte nun, im Sinne der Nutzung von Komplementaritäten zwischen den Instrumenten, verstärkt jene Zielgruppen adressieren, die durch eine steuerliche Förderung weniger gut erreicht werden. Zu diesem Schluss kommt auch eine Studie für die Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI). Darin wird vorgeschlagen, dass

Unternehmen in wenig forschungs- oder wissensintensiven Branchen, Unternehmen mit geringer FuE-Intensität oder für ihre Branche und Größe eher niedrigen absoluten FuE-Aufwendungen, sowie Unternehmen, die FuE-Aktivitäten aufnehmen möchten, verstärkt in den Fokus genommen werden sollten.

Für diese Zielgruppen kann die direkte Forschungsförderung potenziell einen besonders hohen Zusatznutzen stiften, indem durch die Projektantragsstellung und -begleitung das Innovationsmanagement in den Unternehmen etabliert bzw. verbessert wird, durch die klar höhere Förderquote die Liquidität in diesen Unternehmen entscheidend verbessert wird bzw. Projekte wirklich erst ermöglicht werden, durch Kooperationen gezielt Wissens-Spillover erhöht werden oder anderwärtiger Zusatznutzen (z.B. in den Netzwerken) kreiert wird.

Für diese Zielgruppe wäre nicht nur ein verstärkter Beratungsansatz zu empfehlen, sondern auch die Möglichkeit einzuräumen, mittels Kurzstudien die Machbarkeit von Ideen vor dem eigentlichen FuE-Projekt zu testen. In anderen Staaten werden diese Formate teilweise mit Innovationsschecks oder Sondierungsprojekten bedient.

Die Wechselwirkungen zwischen steuerlicher Forschungsförderung und dem ZIM sollten nicht übersehen, gleichzeitig aber auch nicht überschätzt werden: Unter anderem mit seinem starken Fokus auf Kooperationen und Netzwerke hat das ZIM in seiner aktuellen Form bereits starke Unterscheidungsmerkmale. Zudem unterstützt das ZIM KMU-Projekte mit relativ hohen Anforderungen durch vergleichsweise hohe Fördersätze und bietet darüber hinaus auch Impulse zu Projektstrukturierung und Innovationsmanagement.

Das ZIM spricht über die Jahre weniger junge Unternehmen an

Auch wenn ein Anteil von zuletzt rd. 28% von jungen Unternehmen (bis zehn Jahre) immer noch auf eine relativ junge Zielgruppe schließen lässt, wird deutlich, dass das ZIM im Zeitverlauf weniger in der Lage ist, junge Unternehmen anzusprechen, als es in den frühen Programmphasen der Fall war. Dies ist einerseits auf einen geringeren Anteil an Förderansuchen aus dieser Gruppe zurückzuführen, aber andererseits auch auf eine geringere statistische Wahrscheinlichkeit einer Projektbewilligung. Zudem sinkt der Anteil junger Unternehmen in Ostdeutschland deutlich rascher als in Westdeutschland. Dies hängt allerdings eher mit der allgemeinen demographischen Entwicklung in den deutschen Regionen zusammen als mit den Charakteristika des ZIM, da die Bewilligungsquoten von jüngeren Unternehmen in Ostdeutschland sich nicht von jenen in Westdeutschland unterscheiden.

Private Förderberater*innen trotz niedriger administrativer Schwellen

Die (semi-)öffentlichen Beratungsstrukturen dienen zur Orientierung im relativ heterogenen Förderportfolio des Bundes und der Länder. Die private Förderberatung nimmt eine nicht zu unterschätzende zusätzliche Rolle bei der Beantragung und teilweise auch bei der administrativen Abwicklung von Projekten ein. Obwohl der Förderantrags- und Abwicklungsaufwand bei ZIM im Vergleich zu anderen Förderprogrammen von allen Stakeholdern (sehr) positiv bewertet wird, binden dennoch viele Antragsteller Förderberater*innen ein, um etwaige interne Engpässe (zeitlich, Knowhow) zu vermeiden und

von der Erfahrung der Berater*innen in der Antragstellung zu profitieren. Dies ist auch im internationalen Vergleich normal und kann als übliche Arbeitsteilung bei unterschiedlichen Expertisen/Interessen gewertet werden, insbesondere vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels. Nur in Ländern mit einem Projektträger, der als one-stop-shop konzeptioniert ist und dessen Beratungsleistungen auch die Antragstellung inkludiert, wird dies überflüssig bzw. stark reduziert. Private Förderberatungen werden jedoch auch bei zentralisierten Systemen ohne Beratungsunterstützung beansprucht: Dies trifft z.B. auch auf die steuerliche Forschungsförderung zu, wenn es mit einem Antragsverfahren beim Finanzamt verbunden ist, wie Erfahrungen aus anderen Ländern (z.B. AT) zeigen.

ZIM-Netzwerke ermöglichen branchenübergreifende Kooperationen und zeigen strukturbildende Effekte

Die Netzwerke und die daraus eingereichten bzw. geförderten Projekte verteilen sich zu nahezu gleichen Teilen auf Ost- und Westdeutschland. Hintergrund für die relativ größere Bedeutung der Netzwerke in Ostdeutschland ist eine Mischung aus strukturellen (mehr kleine Unternehmen, die stärker auf Kooperationen und Unterstützung angewiesen sind) und kulturellen (generell höhere Neigung zu institutionalisierter Zusammenarbeit) Aspekten.

Die Anzahl der Netzwerke ist leicht steigend (derzeit rd. 340 Netzwerke in verschiedenen Phasen), ebenso wie die Anzahl der Teilnehmer (insbesondere Forschungseinrichtungen). Das impliziert, dass passende Partner für die Kooperation gefunden werden können und die Netzwerke einen adäquaten Rahmen für FuE-Kooperationen bilden.

Das Netzwerkmanagement fungiert primär als Anbieter von Dienstleistungen für die Einreichung und Abwicklung von Projekten. Die Teilnehmer nutzen Netzwerke zudem zum Erfahrungsaustausch und knüpfen Kontakte zu anderen Organisationen für künftige Kooperationen sowie für Geschäftsbeziehungen. Dies ermöglicht branchenübergreifende Kooperationen und die Ausschöpfung von Synergieeffekten, gleichzeitig entstehen auch positive Wirkungen auf das spezifische Themengebiet des Netzwerks.

Der interessanteste Punkt im Design dieses Förderinstruments betrifft die eigenständige Weiterfinanzierung der Netzwerke nach Förderende. Auf Basis der Fallstudien und Interviews kann geschlossen werden: auch wenn Netzwerke nicht immer über alle Förderphasen Bestand haben, bilden sie häufig die Basis für weiterführende informelle Kooperationen und neue Netzwerke. Auch ohne eine eigenfinanzierte Weiterführung der Netzwerke können demnach erwünschte strukturbildende Effekte im unterschiedlichen Ausmaß identifiziert werden.

1 | Hintergrund

Die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung in Deutschland entwickelten sich in den vergangenen Jahren grundsätzlich sehr positiv. So lagen im Jahr 2017 die privaten und öffentlichen FuE-Aufwendungen mit 3,03% des Bruttoinlandsprodukts erstmals über der von der Bundesregierung anvisierten 3%-Marke. Besonders positiv verlief die Entwicklung bei den Unternehmen – deren interne FuE-Aufwendungen sind gegenüber 2016 um 9,5% auf € 68,8 Mrd. gestiegen. Dieses Wachstum wird allen voran von forschungsintensiven Industrien getrieben, die ihre internen FuE-Aufwendungen mit einem Plus von 16,5% besonders stark erhöhten. Die gesamten internen FuE-Aufwendungen verteilen sich zu 8,3% auf kleine und mittlere Unternehmen bis 250 Beschäftigte und zu 91,7% auf Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten (Stifterverband, 2019).

Den steigenden FuE-Aufwendungen der Unternehmen steht eine rückläufige Anzahl an innovationsaktiven Unternehmen gegenüber. So stellen Rammer et al. (2019) fest, dass die Zahl von innovationsaktiven Unternehmen in Deutschland von rund 130.000 im Jahr 2008 auf rund 107.000 im Jahr 2017 zurückgegangen ist. Dies entspricht einem Rückgang der Innovatorenquote von rund 44% auf 36%. Diese rückläufige Entwicklung zeigt sich über alle Unternehmensgrößen, allerdings mit deutlichen Niveauunterschieden. So ist die Innovatorenquote bei Großunternehmen im Zeitraum 2008-2017 von 81% auf knapp 68% gesunken, bei kleinen und mittleren Unternehmen bis 250 Beschäftigte von 43% auf 35%.

Die längerfristig sinkende Zahl von innovationsaktiven Unternehmen mit parallel steigenden FuE-Aufwendungen in Deutschland bedeutet, dass sich FuE-Aktivitäten bzw. Innovationen vermehrt bei wenigen großen Unternehmen sowie FuE-intensiven KMU konzentrieren.

Der Rückgang der Innovationsaktivitäten geht vor allem auf jene KMU zurück, die keine oder nur gelegentliche Forschung und Entwicklung betreiben. Aufgrund des sich verstärkenden Wettbewerbs ist davon auszugehen, dass KMU vermehrt Innovationen lancieren und FuE-Aktivitäten nachgehen möchten, ihnen im Vergleich zu Großunternehmen aber nicht ausreichend Forschungskapazitäten zur Verfügung stehen. Hier kommen (anwendungsorientierte) FuE-Förderprogramme wie ZIM zum Tragen, welche die für KMU typischen Nachteile bei der Finanzierung von Forschung und Entwicklung auszugleichen versuchen.

Nach den aktuellsten Schätzungen von Rammer et al. (2019) gibt es derzeit in Deutschland rd. 53.000 Unternehmen mit kontinuierlichen oder gelegentlichen FuE-Aktivitäten. Seit der Einführung des ZIM im Juli 2008 bis einschließlich Juni 2018 wurden rd. 43.500 Projektanträge von rd. 21.500 verschiedenen Unternehmen gestellt, davon wurden mehr als 28.000 Projekte von beinahe 18.000 verschiedenen Unternehmen gefördert. Wie die im Rahmen des ZIM bereitgestellten Fördermittel auf die Unternehmen (und Forschungseinrichtungen) wirken und ob damit eine Breitenwirkung erzielt werden kann, wird in der vorliegenden Evaluation untersucht.

2 | Gegenstand und Ziele der Evaluation

2.1 | Gegenstand

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) ist ein bundesweites, technologie- und branchenoffenes Förderprogramm für mittelständische Unternehmen und für wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen, die mit diesen zusammenarbeiten. Im Rahmen von ZIM werden einzelbetriebliche FuE-Projekte, Kooperationsprojekte zwischen Unternehmen oder zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen sowie Innovationsnetzwerke unterstützt. Zur Ergebnisverwertung können zusätzliche ‚Leistungen zur Markteinführung‘, d.h. innovationsunterstützende Dienst- und Beratungsleistungen für Unternehmen, gefördert werden. Das ZIM weist damit eine sehr spezifische Programmstruktur auf, die unterschiedliche Förderansätze unter einem Dach vereint. 2015 wurde das ZIM auf Basis einer neuen Richtlinie fortgesetzt, die bis Ende 2019 gilt.

In den Jahren 2014 und 2015 wurde ein Evaluationsplan ausgearbeitet und bei der Europäischen Kommission notifiziert. Dieser formuliert präzise, welche Evaluationsfragen beantwortet werden sollen und schreibt teilweise bereits ein Methodenset vor, das von den Evaluator*innen eingehalten und noch angereichert wurde. Der Evaluationsplan geht eindeutig über die früher durchgeführten ZIM-Evaluationen hinaus und soll einige neue Fragestellungen angehen und potenziell neue Perspektiven eröffnen. Zur Vermeidung von Fehlinterpretationen sind die Evaluierungsfragen mit einem ausgewogenen Set an qualitativen und quantitativen Methoden zu beantworten, wobei die Ausgeglichenheit der Stärken und Schwächen der jeweiligen Methodenkombination berücksichtigt werden soll.

Zwar wurde das ZIM bereits mehrmals evaluiert (Kulicke et al. 2010, Günther et al. 2011, Becker et al. 2014) und seine Wirkungen programmbegleitend jährlich analysiert (z.B. Depner et al. 2017), allerdings wurde bislang noch keine analytisch-quantitative Untersuchung von Mikroeffekten versucht. Eine solche Untersuchung hat bei ausreichender Datenlage das Potential, Nettoeffekte auf Mikroebene aufzuzeigen. Darüberhinausgehend wurde in dieser Evaluation eine theoriebasierte Herangehensweise gewählt, indem über eine programmübergreifende Interventionslogik hinausgehend noch literaturbasierte, fördersäulenspezifische Wirkungslogiken ausgearbeitet wurden, und damit die Grundlage für die empirischen Arbeiten bildeten.

2.2 | Ziele der Evaluation

Der bei der Europäischen Kommission im Jahr 2015 notifizierte Evaluationsplan sieht vor, dass Informationen über die Wirkungsweise des ZIM ermittelt, der Programmserfolg gemessen und Anregungen für mögliche Optimierungen gegeben werden. Dabei soll an vorangegangene Evaluationen des Förderprogramms angeknüpft werden. Im Fokus stehen die Wirkungen auf das Verhalten der geförderten Unternehmen und die wesentlichen Zielgrößen der Förderung, die innerhalb dieser Programmperiode verlässlich aufgrund von Sekundärstatistik erhoben werden

können. Auch indirekte Wirkungen der Förderung sollen Bestandteil der Analyse sein. Schließlich soll die Evaluation im Interesse eines umfassenden Gesamtbildes auch die Eignung und Angemessenheit der Beihilfemaßnahme sowie mögliche negative Effekte, wie den Mitnahmeeffekt, in den Blick nehmen.¹

Gemäß Leistungsbeschreibung liegt dieser Evaluierung nicht nur der bei der Europäischen Kommission notifizierte Evaluationsplan zugrunde, sondern auch die Bundeshaushaltsordnung §7 Abs. 2. Abgesehen von der Ausrichtung dieser Evaluierung auf die Inhalte des ZIM-Evaluationsplans, sind damit auch weitere, großteils mit dem Evaluationsplan überlappende Inhalte zu adressieren.

Bei der **Zielerreichungskontrolle** wird überprüft, ob die angestrebten Ziele auf Programmebene erreicht wurden und ob die Ziele nach wie vor Bestand haben sollen.

- Dies erfolgt mit der Überprüfung des Programmdesigns auf konzeptionelle Art, der darauf aufgesetzten empirischen Strategie zur Zielgruppenanalyse mittels Fokusgruppen, Befragungen, Fallstudien und der Analyse von Sekundärdaten. Darüber hinaus wird ein Vergleich des Designs von ZIM mit ähnlichen Maßnahmen in Ländern mit ausgereiften Innovationssystemen durchgeführt.

Die **Wirkungskontrolle** soll ermitteln, ob die Förderungen für die Zielerreichung geeignet und ursächlich waren, sowie welche intendierten und nicht-intendierten Effekte dabei festgestellt wurden.

- Dies erfolgt durch die ökonometrische Schätzung von Nettoeffekten auf Basis der MIP-Daten (direkte Wirkungen) sowie der expliziten Fokussierung auf die Spillover-Effekte (indirekte Wirkungen). Zur Validierung der Ergebnisse sowie zur detaillierten Analyse von Wirkungsmechanismen wird eine Vielzahl an Methoden angewendet und Datenbasen verwendet: Analyse der Daten der ZIM-Projekträger und Sekundärstatistik, Fokusgruppen, Surveys von Unternehmen und Forschungsinstituten sowie Fallstudien.

Im Rahmen der **Wirtschaftlichkeitskontrolle** liegt der Fokus auf dem Programmvollzug sowie der Maßnahmenwirtschaftlichkeit.

- Die Kontrolle des Programmvollzugs sowie der Maßnahmenwirtschaftlichkeit soll zu einer Einschätzung der Effizienz der Programmumsetzung gelangen bzw. die Frage beantworten, ob das ZIM im Hinblick auf die Erreichung von übergeordneten Zielsetzungen als wirtschaftlich angesehen werden kann. Dazu wird der Aufwand für die Programmadministration mit dem Umfang der Maßnahme sowie mit den erreichten Zielen in Bezug gesetzt. Dieses Verhältnis wird mit ähnlich gelagerten Programmen (in Deutschland und im Ausland) vergleichend im Sinne einer Kosten-Wirksamkeits-Betrachtung analysiert.

¹ Für mehr Details zum Evaluationsplan siehe http://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/258579/258579_1705954_54_2.pdf

Die vorliegende Evaluation zielt primär auf die aktuelle, seit April 2015 laufende ZIM-Richtlinie ab. Ergänzend dazu wurde als Vorbereitung zur Evaluation ein Datensatz beim Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung in Mannheim bereitgestellt, der bis zum Jahr 2010 zurückreicht, damit eine ökonometrische Schätzung von Effekten erleichtert wurde. Die weiteren in dieser Evaluierung angewandten Methoden zielen auf die Programmperiode ab April 2015.

Diese Evaluationsziele wurden mit einem breiten Set an empirischen Methoden der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften verfolgt. Zur Anwendung kamen Dokumenten- und Literaturanalysen, Internet- bzw. Datenbankrecherchen, Fokusgruppen, persönliche und telefonische (Einzel- und Gruppen-)Interviews, eine Analyse der Förderdaten der ZIM-Administration sowie von Prozessen der Projektträger und des BMWi, Clusteranalysen, Hauptkomponentenanalysen und Regressionen, Analysen von Sekundärstatistiken, standardisierte Online-Befragungen von Unternehmen und Forschungseinrichtungen, Kontrollgruppenvergleiche, 25 Fallstudien sowie die Analyse von älteren Fallstudien des RKW Kompetenzzentrums, Analysen von Studien und Evaluierungen international vergleichbarer Programme, eine Analyse von Spillover-Effekten sowie ein Vergleich mit ähnlich gelagerten, internationalen Programmen. Hinzu kamen projektinterne Workshops sowie Workshops mit dem Auftraggeber. Auf konzeptioneller Ebene wurden eine Interventionslogik und fördersäulenspezifische Wirkungslogiken entwickelt und abschließend bewertet. Im Anhang werden die Methodenanwendungen im Detail beschrieben.

Der Endbericht folgt einer analytischen Struktur, die eine möglichst übersichtliche Darstellung der im Rahmen der Evaluation gewonnenen Erkenntnisse erlaubt. Ziel ist die Synthese der in den verschiedenen Arbeitspaketen gewonnenen Einsichten für eine gesamtheitliche Bewertung des ZIM bzw. eine Überprüfung der Zielerreichung sowie die Präsentation von Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Weiterentwicklung des Programms. Dazu erfolgt eine Zusammenschau aller erhobenen Daten und Informationen, die hier abschließend mit Blick auf die folgenden Evaluierungsfragen ausgewertet und dargestellt werden.

3 | Design und Entwicklung des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand

Mit der ZIM-Richtlinie vom 15. April 2015 wurde auf eine Erhöhung des Innovationspotenzials, eine stärkere Internationalisierung sowie eine vereinfachte Programmstruktur abgestellt. Dies wurde mit folgenden Änderungen verfolgt:

- Erhöhung der maximal förderfähigen Kosten auf € 380.000 pro Unternehmen und € 190.000 pro Forschungseinrichtung
- Erweiterung der Antragsberechtigung auf Unternehmen bis 499 Beschäftigte (und weniger als € 50 Mio. Jahresumsatz oder einer Jahresbilanzsumme von höchstens € 43 Mio.)
- Die 100%ige Förderung der Forschungseinrichtungen (Streichung von Ausnahmen)
- Bei internationalen Kooperationen erhöht sich die Förderquote um bis zu 10%
- Mehr internationale Ausschreibungen, auch mit neuen Partnerländern
- Vereinfachte, übersichtlichere Programmstruktur sowie Förderquoten
- Fokus der Förderung auf experimentelle Entwicklung

3.1 | Programmziele

Gemäß den aktuellen innovationspolitischen Eckpunkten des BMWi (2017) lautet die erste Mission „mehr Innovationen erzielen und vorhandene Innovationspotenziale besser erschließen“, die zweite Mission ist „neue Innovationspotenziale in strategischen Schlüsselbereichen ermöglichen“. Unter beiden Überschriften sind relevante Ziele und Maßnahmen beschrieben, zu denen das BMWi einen Beitrag leisten soll. Sowohl die Ziele einer FuE-Quote von 3,5% des BIP wie auch einer Innovatorenquote von 50% der Unternehmen sollen unter anderem mit einer Budgetsteigerung bei vorhandenen Programmen, darunter auch des ZIM, erreicht werden, wobei Gründungsaktivitäten belebt, die Digitalisierung unterstützt, sowie die Zusammenarbeit von Forschung und Wirtschaft (effizienter Technologietransfer in die Wirtschaft) gestärkt werden. Dies sind die wichtigsten Schnittmengen der Missionen mit dem ZIM.

Gemäß der aktuellen ZIM-Richtlinie sollen durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand „die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit mittelständischer Unternehmen, einschließlich des Handwerks und der unternehmerisch tätigen freien Berufe, nachhaltig unterstützt und damit ein Beitrag zum Wachstum der Unternehmen verbunden mit der Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen geleistet werden.“ Damit fokussieren die übergeordneten Ziele von ZIM auf das zentrale Outcome/Resultat des Programms: Innovationskraft in Unternehmen, die schlussendlich die Impacts/Effekte Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum und Arbeitsplätze positiv beeinflussen soll (siehe Tabelle 1).

Die oben beschriebenen übergeordneten Ziele werden im Richtlinien text anhand von Subzielen präzisiert.

Demnach sollen die nicht-rückzahlbaren Zuschüsse dazu beitragen,

- mit FuE verbundene technische und wirtschaftliche Risiken der Projekte zu mindern,
- die Unternehmen zu mehr Anstrengungen für marktorientierte FuE und technologische Innovationen anzuregen,
- die Zusammenarbeit von Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu stärken, den Technologietransfer auszubauen sowie das Engagement für FuE-Kooperationen und die Mitwirkung in Innovationsnetzwerken zu erhöhen,
- FuE-Ergebnisse zügig in marktwirksame Innovationen umzusetzen und
- das Innovations-, Kooperations- und Netzwerkmanagement in mittelständischen Unternehmen zu verbessern.

Nach der nachfolgenden Klassifikation der Effektmessung beschreiben diese Subziele eher die Output-Ebene.

Tabelle 1 Zielhierarchie von ZIM

Input → Investitionen	Output → Ergebnisse des Programms	Outcome → Resultate bei der Zielgruppe	Impact → Langfristige Wirkungen
<i>Implizites Ziel: Durch Zuschuss FuE-Investitionen ermöglichen bzw. beschleunigen</i>	Risikoverringung Höhere Anstrengungen für marktorientierte FuE und Innovationen Zusammenarbeit von Unternehmen und Forschungseinrichtungen stärken Innovations-, Kooperations- und Netzwerkmanagement verbessern	Innovationskraft Marktwirksame Innovationen	Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum und Arbeitsplätze

Anmerkung: Übergeordnete Ziele sind fett formatiert

Diese Zuordnung der Ziele zu den einzelnen Ebenen der Zielhierarchie (sowie deren Wirkungsdimensionen) stellt den ersten Schritt zur Ausarbeitung einer Interventionslogik dar.²

3.2 | Programmdesign

Die Form der Unterstützung im ZIM sind nicht-rückzahlbare Zuschüsse. Dies ist für ein Programm mit starker Anwendungsorientierung eine durchaus gängige Förderart, die auch in einigen anderen Ländern so gehandhabt wird. Einige weitere Länder vergeben (ergänzend) subventionierte Kredite und im geringeren Ausmaß auch Haftungen, um den Zuschuss, abhängig von den technologischen und wirtschaftlichen Risiken der Projekte, mit dem Zugang zu weiterem

² Becker et al. (2014, S. 5) haben in ihrer Evaluation eine Form eines Wirkungsmodells für den Innovationsprozess in einem exemplarischen Unternehmen erstellt: Dies, wie auch Ploeg et al. (2015), kann als Ausgangspunkt für die Entwicklung von fördersäulenspezifischen Wirkungsmodellen dienen, auch wenn noch relevante Aspekte davon fehlen, wie z.B. die transparente Formulierung von Annahmen in den jeweiligen Stufen der Wirkungsketten, um diese im Zuge der empirischen Arbeit überprüfen zu können.

Kapital zu verschränken und damit zu erleichtern (siehe Kap. 3.6 zu den internationalen Vergleichsprogrammen).

Ein im internationalen Vergleich nicht anzutreffendes Spezifikum ist, dass zwei wesentliche Arten von Unterstützungsmaßnahmen innerhalb eines Förderprogramms vereint sind. Einerseits sind das Einzel- und Kooperationsprojekte, wobei Unternehmen entweder miteinander oder mit einer/mehreren Forschungseinrichtungen mit klarer Arbeitsteilung innerhalb eines relativ engen Zeitfensters ein konkretes technologisches Ziel verfolgen. Andererseits sind das breiter aufgesetzte, strukturelle Unterstützungsmaßnahmen für Netzwerke von Unternehmen und Forschungseinrichtungen für eine längerfristige strategische Zusammenarbeit.

Diese zwei wesentlichen Arten von Unterstützungsmaßnahmen werden im ZIM mittels drei Projektformen operationalisiert:

Einzelprojekte

Im Rahmen der FuE-Einzelprojekte werden eigenständige Unternehmen unterstützt, die konkrete Technologieprojekte mit internen Humanressourcen zur Entwicklung innovativer Produkte, Verfahren oder technischer Dienstleistungen ohne Einschränkung auf bestimmte Technologien und Branchen bearbeiten.

In der aktuellen Richtlinie betragen die zuwendungsfähigen Kosten für ein ZIM-Einzelprojekt maximal € 380.000. In Form von Subverträgen können auch Forschungseinrichtungen im Ausmaß von max. 25% des Projektvolumens beteiligt sein; rechtlich verbleiben die Projektergebnisse jedoch immer beim Unternehmen.

Kooperationsprojekte

FuE-Kooperationsprojekte zwischen Unternehmen sowie zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zielen hingegen auf eine möglichst gleichwertige FuE-Partnerschaft ab. Die Kooperationsprojekte sind als zwei Varianten (mindestens zwei Unternehmen oder mindestens ein Unternehmen und eine Forschungseinrichtung) möglich. Insbesondere da in den Kooperationsprojekten gemäß Richtlinie auf eine ‚ausgewogene Partnerschaft‘ zu achten ist, ‚bei der alle Partner innovative Leistungen erbringen und die beteiligten Unternehmen die Ergebnisse gemeinsam vermarkten‘ sollen, sind im Vergleich zu Einzelprojekten höhere indirekte Effekte (Spillover) zu erwarten. Die Natur der Projekte ähnelt tendenziell jedoch den Einzelprojekten.

Kooperationen mit internationalen Partnern (nicht antragsberechtigte Partner) oder als Auftragnehmer sind möglich. Mit rund 20 Ländern/Regionen bestehen Vereinbarungen zur Vereinfachung und Synchronisierung von Förderverfahren, z. B. im Rahmen von IraSME, Bilateralen Ausschreibungen und EUREKA. Internationale Kooperationen erhalten einen um bis zu 10% erhöhten Fördersatz.

In der seit 2015 gültigen Richtlinie betragen die zuwendungsfähigen Kosten je Teilprojekt/-vorhaben bei Kooperationen maximal € 380.000 für ein Unternehmen, für Forschungseinrichtungen sind es € 190.000, bzw. maximal zwei Mio. Euro für Projekte mit mehreren Partnern.

Kooperations- bzw. Innovationsnetzwerke (national)

Die Förderung von Netzwerken mit mindestens sechs kleinen und mittelständischen Unternehmen sowie gegebenenfalls weiteren Partnern wie Forschungseinrichtungen und anderen Stakeholdern³ ist von den oben beschriebenen Projektformen zu unterscheiden. Hier werden Unternehmen vorerst nicht direkt monetär gefördert, sondern von einer Netzwerkmanagementeinrichtung unterstützt, die den ZIM-Zuschuss für eine breite Palette von Dienstleistungen erhält, die unter anderem die Vermittlungsfunktion zwischen den Teilnehmenden, Technologiescouting, spezifische Marktanalysen, Antragsunterstützung für konkrete Förderprojekte sowie die Öffentlichkeitsarbeit für das Netzwerk umfassen.

Die im Netzwerk organisierten Unternehmen sind beihilfenrechtlich die Begünstigten der Netzwerkförderung. Sie beteiligen sich mit einem jährlich steigenden Beitrag an den Kosten des Netzwerkmanagements. Diese Förderung stellt eine De-minimis-Beihilfe dar, die anteilig auf die Unternehmen umgelegt wird.⁴ Antragsberechtigt für die Förderung des Netzwerkmanagements ist die von den beteiligten Unternehmen beauftragte Einrichtung.

Die aus den Netzwerken entwickelten FuE-Projekte können sowohl in den beiden weiteren ZIM-Fördersäulen (Einzel- oder Kooperationsprojekte) beantragt werden, oder auch in anderen passenden Förderformaten.

Seit 1.1.2018 werden in einem Pilotversuch auch Netzwerke mit internationaler Beteiligung umgesetzt. Diese Projektform ist nicht Teil dieser Evaluation. Es wurde im Frühjahr 2019 ein begleitendes Monitoring beauftragt, das die Grundlagen für eine etwaige Aufnahme in die nächste ZIM-Richtlinie erarbeitet.

Gegenüber Einzelprojekten und originären Kooperationsprojekten sind bei Netzwerken zwar höhere Spillover-Effekte, aber auch längere Zeithorizonte zur Entwicklung der Netzwerke sowie der Sichtbarkeit der erreichten Effekte zu erwarten. Dieses Programmdesign impliziert, dass sich einige der Effekte der Netzwerkförderung in den anderen Projektformen, vordringlich in den Kooperationsprojekten, manifestieren.

Die maximale Zuwendung für das nationale Netzwerkmanagement beträgt € 380.000, wobei auf die Phase 1 nicht mehr als € 160.000 entfallen dürfen. Bei internationalen Netzwerken erhöht sich dies auf € 450.000 (Phase 1: € 190.000).

³ Abgesehen von Großunternehmen können auch weitere Partner (Vereine, Gemeinden, Landkreise, Behörden, Banken, ausländische Partner etc. die nicht als FuE-Partner gelten) können ebenfalls als Netzwerkpartner mitwirken, werden jedoch bei konkreten FuE-Projekten nicht finanziell unterstützt.

⁴ Die beteiligten Unternehmen müssen deshalb während der geplanten Projektlaufzeit über ausreichend Restfördermöglichkeiten im De-minimis-Verfahren verfügen.

Ergänzende ‚Leistungen zur Markteinführung‘

Zusätzlich zu den geförderten Einzel- und Kooperationsprojekten können die beteiligten KMU (eingeschränkt auf KMU nach EU-Definition) ‚Leistungen zur Markteinführung‘ zur Unterstützung des Transfers von FuE-Projektresultaten in den Markt in Form von unternehmensexternen

- a | Innovationsberatungsdiensten (für Wissenstransfer, Erwerb, Schutz und Verwertung von immateriellen Vermögenswerten, Anwendung von Normen und Vorschriften), sowie
- b | innovationsunterstützenden Dienstleistungen (für Büroflächen, Datenbanken, Bibliotheken, Marktforschung, Laboratorien, Gütezeichen, Tests und Zertifizierung zur Entwicklung effizienterer Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen) beantragen.

Leistungen zur Markteinführung werden bis maximal € 50.000 der förderfähigen Kosten für externe Dienstleister (zu 50%) zusätzlich gefördert und können ab Bewilligung des FuE-Projekts bis sechs Monate nach Projektende beantragt werden.

Fördersätze

Die folgenden Tabellen stellen die maximalen Fördersätze für ZIM im Überblick dar.

Tabelle 2 Maximale Fördersätze für ZIM-Einzelprojekte und ZIM-Kooperationsprojekte

Unternehmensgröße	ZIM-Einzelprojekte	ZIM-Kooperationsprojekte	ZIM-Kooperationsprojekte mit ausländischen Partnern
kleine Unternehmen in Ostdeutschland	45%	50%	55%
kleine Unternehmen in Westdeutschland	40%	45%	55%
mittlere Unternehmen	35%	40%	50%
weitere mittelständische Unternehmen	25%	30%	40%
Forschungseinrichtungen	Im Subvertrag eines Unternehmens möglich	100%	100% *

* ... sofern mindestens ein nationales Unternehmen beteiligt ist.

Tabelle 3 Fördersätze für ZIM-Kooperations- bzw. Innovationsnetzwerke (national)

1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr (optional)
90%	70%	50%	30%

Der steigende Eigenanteil ist durch die beteiligten Netzwerkpartner zu finanzieren.

Fördersätze für internationale ZIM-Netzwerke liegen in Phase 1 bei 95% der zuwendungsfähigen Kosten (18 Monate), Phase 2: 80% im 1. Jahr, 60% im 2. Jahr, 40% im 3. Jahr.

Die zuwendungsfähigen Kosten werden in (a) Personalkosten, (b) Kosten für projektbezogene Aufträge an Dritte (max. 25% der Personalkosten bzw. 25% der Gesamtkosten bei Netzwerkmanagement), (c) FuE-Aufträge an wissenschaftlich qualifizierte Dritte (mind. 30% und höchstens 70% der Personenmonate des Projekts), sowie eine Sammel-Kostenkategorie

(d) übrige Kosten (pauschaler Zuschlag bezogen auf die Personalkosten) – bei Unternehmen und Netzwerkmanagementeinrichtungen bis max. 100%, bei Forschungseinrichtungen bis max. 75% – eingeteilt. Mit dieser vereinfachten Klassifizierung soll die Kalkulation und Abrechnung so schlank wie möglich gestaltet werden. Andererseits bedeutet dies auch, dass Materialkosten in ZIM nicht separat ausgewiesen werden können.

3.3 | Zielgruppen

Kleine und mittelständische Unternehmen

Innerhalb des seit 01.07.2008 bestehenden Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand werden grundsätzlich kleine und mittelgroße Unternehmen nach KMU-Definition der Europäischen Union, d.h. mit weniger als 250 Beschäftigten und einem Umsatz von höchstens € 50 Mio. (bzw. einer Bilanzsumme von max. € 43 Mio.), gefördert. Im Zuge der Finanzkrise und des Konjunkturförderpakets II wurde das Programm mit Februar 2009 bis Ende 2010 auf Unternehmen mit bis zu 1.000 Beschäftigten ausgeweitet. Mitte 2012 wurde die Definition zeitlich befristet bis Ende 2013 auf Unternehmen mit bis zu 500 Beschäftigten („weitere mittelständische Unternehmen“) ausgeweitet (ZIM-Richtlinien und Becker et al. 2014).

In der letztgültigen Fassung der Richtlinie vom 15. April 2015 erfolgte eine Ausweitung auf Unternehmen mit bis zu 500 Beschäftigten. Die Ausweitungen der Zielgruppen hinsichtlich der Unternehmensgröße sowohl im Jahr 2009, als auch 2012 und 2015 gingen allerdings nicht mit einer Anpassung der Grenzwerte für Umsatz und Bilanzsumme einher. Damit sind gemäß Richtlinie 2015 die folgenden Unternehmen antragsberechtigt:

Tabelle 4 Definition antragsberechtigter Unternehmen gemäß ZIM-Richtlinie 2015

	kleine Unternehmen	mittlere Unternehmen	weitere mittelständische Unternehmen
Beschäftigte	< 50 VZÄ	< 250 VZÄ	< 500 VZÄ
Jahresumsatz, oder	≤ 10 Mio. €	≤ 50 Mio. €	≤ 50 Mio. €
Jahresbilanzsumme	≤ 10 Mio. €	≤ 43 Mio. €	≤ 43 Mio. €

VZÄ = Vollzeitäquivalente. Die Grenzwerte für kleine und mittlere Unternehmen nach EU-Definition dürfen auch gemeinsam mit „Partnerunternehmen“ bzw. „verbundenen Unternehmen“ nicht überschritten werden, die allein oder gemeinsam mit einem oder mehreren verbundenen Unternehmen 25% oder mehr des Kapitals oder der Stimmrechte eines anderen Unternehmens halten.

Großunternehmen sind damit von einer ZIM-Förderung ausgeschlossen, auch wenn sie an einem Kooperationsprojekt auf eigene Rechnung teilnehmen können. Auch im Rahmen von ZIM-Netzwerken können sie sich an der Finanzierung und Nutzung der Netzwerkinfrastruktur beteiligen – sie bleiben jedoch auch in diesem Fall von einer direkten Förderung von FuE-Projekten ausgeschlossen.

Als weitere Zielgruppe kommen bei FuE-Kooperationsprojekten, und damit auch im Vorfeld bei der Entwicklung von ZIM-Netzwerken und daraus resultierender FuE-Projekte, hinzu:

Forschungseinrichtungen

Deutsche Forschungseinrichtungen können als Partner von geförderten Unternehmen in Kooperationsprojekten auftreten oder als Subauftragnehmer in Einzelprojekten von Unternehmen. Damit ist die ganze Bandbreite an deutschen Forschungseinrichtungen angesprochen, solange mit dem Projekt keine wirtschaftliche Tätigkeit beabsichtigt wird. Im Falle von Einzelprojekten geben dies bereits die Rahmenbedingungen vor (nur bei Bedarf im Untervertrag eines Unternehmens beauftragt). Bei Kooperationsprojekten gehen die Partner einen Konsortialvertrag ein, der die wirtschaftliche Verwertung und die Schutzrechte regelt. Hier liegen die Verwertungsrechte bei den Unternehmen, aber die Forschungseinrichtungen können, die dazu nötige Verhandlungsmacht vorausgesetzt, aufgrund der behaltene Schutzrechte über ihren Projektteil Lizenznahmen erreichen.

Darüber hinaus können sich an den Projekten, ohne finanzielle Unterstützung durch Deutschland, nicht nur größere Unternehmen, sondern auch internationale FuE-Kooperationspartner beteiligen.

3.4 | Interventions- und Wirkungslogiken

Effektive Förderinstrumente erfordern, neben einer kompetenten Umsetzung, eine klare Interventionslogik und die Vermeidung einer Zielüberfrachtung. Die folgende Abbildung 1 beschreibt die derzeitige Interventionslogik des ZIM entlang von logischen, unterstellten kausalen Zusammenhängen. Dies ist die Grundlage für eine Diskussion entlang der kausalen Input-Output-Outcome-Impact Logik von Effekten des Programms.⁵

Die Begründung eines Förderprogramms sollte die relevanten Argumente der ökonomischen Theorie beinhalten, die der Intervention zugrunde liegen. Hier sind vor allem die Argumente des Markt- sowie Systemversagens zu nennen, die ohne Korrektur durch eine öffentliche Intervention zu einer suboptimalen Höhe von Investitionen in FuE führen (Arrow, 1962; Hall und Lerner, 2009; Bloom et al., 2013). Im Falle von ZIM sind hier die folgenden Ansatzpunkte für eine Korrektur des Marktversagens zu nennen:

- Die Reduzierung von Unsicherheit und Risiko des technologischen FuE-Prozesses sowie Unsicherheit und Risiko aufgrund der eingegangenen Kooperationen (Schutz des geistigen Eigentums, Transaktionskosten).
- Die Unteilbarkeit von manchen FuE-Projekten würde insbesondere KMU von größeren Investitionen abhalten.
- Unternehmen können sich die Erträge aus den FuE-Projekten aufgrund von Wissens- und Marktexternalitäten nur unvollkommen aneignen.
- Darüber hinaus existieren Informationsasymmetrien zwischen Marktteilnehmern, die insbesondere kleinere Unternehmen betreffen.

⁵ Eine lineare Abfolge ist in der Realität nicht zwingend, stattdessen treten häufig Rückkoppelungen zwischen den Elementen auf.

Zur Korrektur von Systemversagen sind bei ZIM insbesondere folgende Aspekte relevant:

- Mangelnde Interaktionen bei FuE zwischen Unternehmen sowie zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen.
- Zu geringe technologische und organisatorische Kompetenzen und Ressourcen beeinträchtigen die Wettbewerbsfähigkeit von KMU gegenüber Großunternehmen.

Die intendierte Wirkung ist, dass die Förderung diesen Nachteilen entgegenwirkt und damit positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft wirkt. Diese Argumente stellen die Begründung für ZIM dar und sind explizit oder implizit in den Zielen von ZIM enthalten und damit der Ausgangspunkt für die Herleitung der Interventionslogik.

Der obere, grün schattierte Teil der folgenden Abbildung beschreibt den Bereich, der auf der Seite der *Governance des Programms*, primär durch das BMWi, abgedeckt wird. Weitere Beteiligte sind andere Ministerien zur Festlegung der Grundlagen und übergeordneten Ziele sowie die Europäische Kommission, wobei letztere die Rahmenbedingungen für die Umsetzung von Fördermaßnahmen via die allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung sowie die De-minimis-Verordnung beeinflusst. Die Bundeshaushaltsordnung (BHO) regelt den Rahmen für die Vergabe von Zuwendungen auf nationaler Ebene (insb. § 23 und § 44) sowie die institutionellen Zuständigkeiten und Rollen von Bundesrechnungshof, Bundesministerium sowie den beliebigen Projektträgern.

Der gelb schattierte Bereich der Interventionslogik beschreibt die *Aktivitäten und unmittelbaren Outputs*, die bei ZIM von den drei beliebigen Projektträgern direkt beeinflusst werden können. Einzelprojekte werden von der Euronorm GmbH betreut, Kooperationsprojekte von der AiF Projekt GmbH und Netzwerke, inklusive der daraus generierten Einzel- und Kooperationsprojekte, von der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH. Belieben bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Projektträger die Förderentscheidungen im Auftrag des BMWi, jedoch im eigenem Namen durchführen. Gleichwohl wird im Zweifel über die Interpretation der Richtlinie hinsichtlich einzelner Projektanträge das zuständige Referat im BMWi eingebunden. Das BMWi hat auch die Möglichkeit, mittels eines in Echtzeit vorhandenen Online-Monitorings konkrete Förderentscheidungen und Begründungen stichprobenartig zu prüfen.

Der untere, blau schattierte Bereich bezieht sich auf die Effekte der Projektumsetzung und entzieht sich damit dem direkten Einflussbereich der Projektträger sowie des BMWi. Hier sind Bewusstseins- und *Verhaltensänderungen* in den Zielgruppen (Outcomes) genauso angesprochen wie konkrete *Wirkungen* (Impacts) in den Unternehmen und Forschungseinrichtungen sowie weiterreichende Spillover Effekte in die Gesellschaft.

Eine erfolgreiche Umsetzung des Programms kann nicht nur von internen Faktoren, sondern auch stark von externen Rahmenbedingungen beeinflusst werden. Die Einschätzung dieser Rahmenbedingungen war Thema der Experteninterviews, die im Verlauf der Evaluation begleitend durchgeführt wurden.

Legende für die folgende Abbildung: In der Interventionslogik wird als Output das unmittelbare Ergebnis der Aktivitäten und Maßnahmen für Kunden oder Stakeholder verstanden, als Outcome die mittelbaren Effekte auf das Verhalten der Förderempfänger und deren unmittelbares Umfeld. Das Ergebnis (Outcome) ist auf der Mikroebene angesiedelt und hat tendenziell eine mittelfristige Komponente. Die Wirkung (Impact) betrifft mittelbare, breitere Effekte auf einen größeren

Adressatenkreis bzw. die Gesellschaft als logische Folge von Outputs über Outcomes. Der Impact ist auf der Meso- bis Makroebene angesiedelt und hat eine mittel- bis langfristige Komponente.

Abbildung 1 Interventionslogik des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand per Richtlinie 2015



Quelle: Konsortium, auf Basis von ZIM-Richtlinie und -Dokumenten, Interviews und Fokusgruppen

Interpretation

Mit dem ZIM setzt das BMWi einen engen Fokus auf Produkte und Technologien sowie damit assoziierte Dienstleistungen. Dies bildet auch bei bottom-up Programmen im internationalen Vergleich das Kernelement, wird aber an den Rändern häufig breiter definiert. Ein internationales Unikat stellt die Verbindung von konkreten FuE-Projekten mit einer strukturellen Komponente, der Netzwerkförderung, unter einem Dach dar. Dies findet man in anderen Ländern nur in loser Beziehung zueinander – meist ohne spezifische Koordinationsmechanismen, wie auch der internationale Vergleich in diesem Bericht aufzeigt.

Die Mission sowie die definierten Programmziele erfahren in den Experteninterviews eindeutige Unterstützung, wenngleich fallweise die konkrete Obergrenze für mittelständische Unternehmen unter Richtlinie 2015 als zu niedrig hinterfragt wird.

Die Analyse der Governance und Abgrenzung der Aufgaben zwischen BMWi und den Projektträgern war nicht explizit Teil dieser Evaluierung; die beschriebene Aufgabenteilung weist jedoch auf eine klassische Rollenzuweisung und eine enge Abstimmung zwischen Programmgeigentümer BMWi und den drei Projektträgern hin.

Hinsichtlich der externen Einflussfaktoren wurden in den Interviews mit Experten und Expertinnen insbesondere die nötige Offenheit eines breit aufgesetzten bottom-up Programmes gegenüber gesellschaftlichen Herausforderungen und den damit verbundenen technologischen Trends sowie eine hohe Reichweite des Programms in die deutsche innovationsaffine Unternehmerschaft betont, und aufgrund des vorhandenen Budgets kritisch hinterfragt. In diesem Kontext wurde meist auch die in den letzten Jahren beobachtbare Veränderung des FuE- und Innovationsverhaltens thematisiert, mit generell abnehmender Tendenz im Mittelstand und relativ starken FuE Ausgabensteigerungen bei Großunternehmen. Schlussendlich wurde das Konjunkturohoch der letzten Jahre in Konnex mit einer sinkenden Nachfrage nach öffentlicher FuE-Förderung in Klein- und Mittelständischen Unternehmen aufgrund deren beschränkter personeller Kapazitäten in Verbindung gebracht und daraufhin auch in die empirische Strategie in dieser Evaluation zur Überprüfung aufgenommen.

Die weiteren Teile der Interventionslogik bildeten die Grundlage für die Entwicklung von fördersäulenspezifischen Wirkungslogiken, die wiederum die Basis für die empirischen Strategien und Instrumente darstellten. Die weitere Struktur dieses Berichts ist nach dieser Logik strukturiert.

Die obenstehende Interventionslogik für das ZIM spannt aus Sicht der Politik einen Bogen von den konzeptionellen und rechtlichen Grundlagen des Programmdesigns hin zu den anvisierten Wirkungen des gesamten Programms, um die logische Kohärenz des Programmdesigns zu veranschaulichen und damit eine konzeptionelle Überprüfung zu erleichtern. Demgegenüber versuchen die nun folgenden Wirkungslogiken für jede Fördersäule aus der Sicht der Projekte bzw. der Fördernehmer den Bogen von den Outputs des Programms hin zu den Projektwirkungen zu spannen. Dies wird gemacht, um die Wirkungszusammenhänge bzw. -mechanismen, und damit auch die zugrundeliegenden relevanten Annahmen, transparent und damit empirisch überprüfbar zu machen.

Abbildung 2 Wirkungslogik ZIM-Einzelprojekte

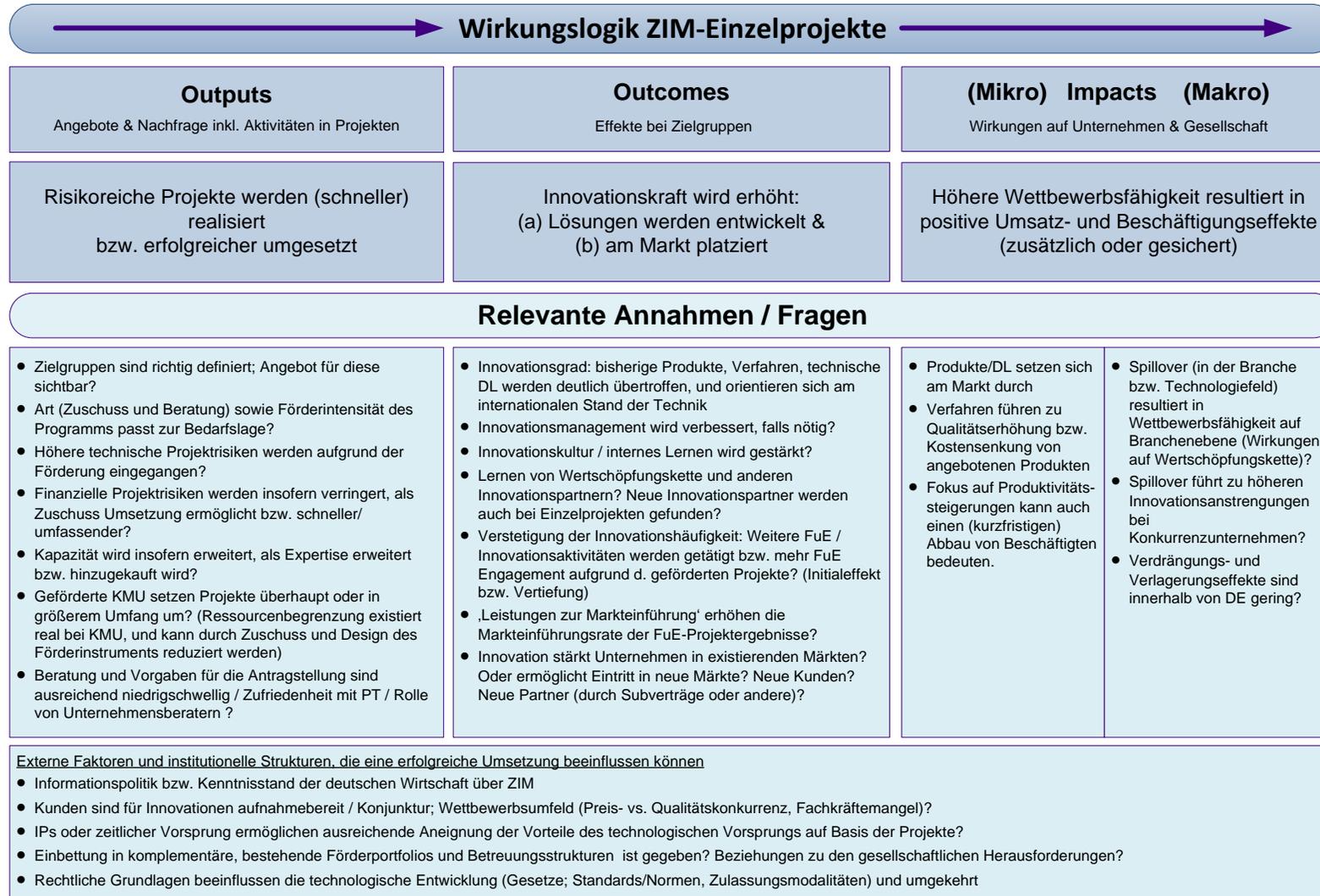


Abbildung 3 Wirkungslogik ZIM-Kooperationsprojekte

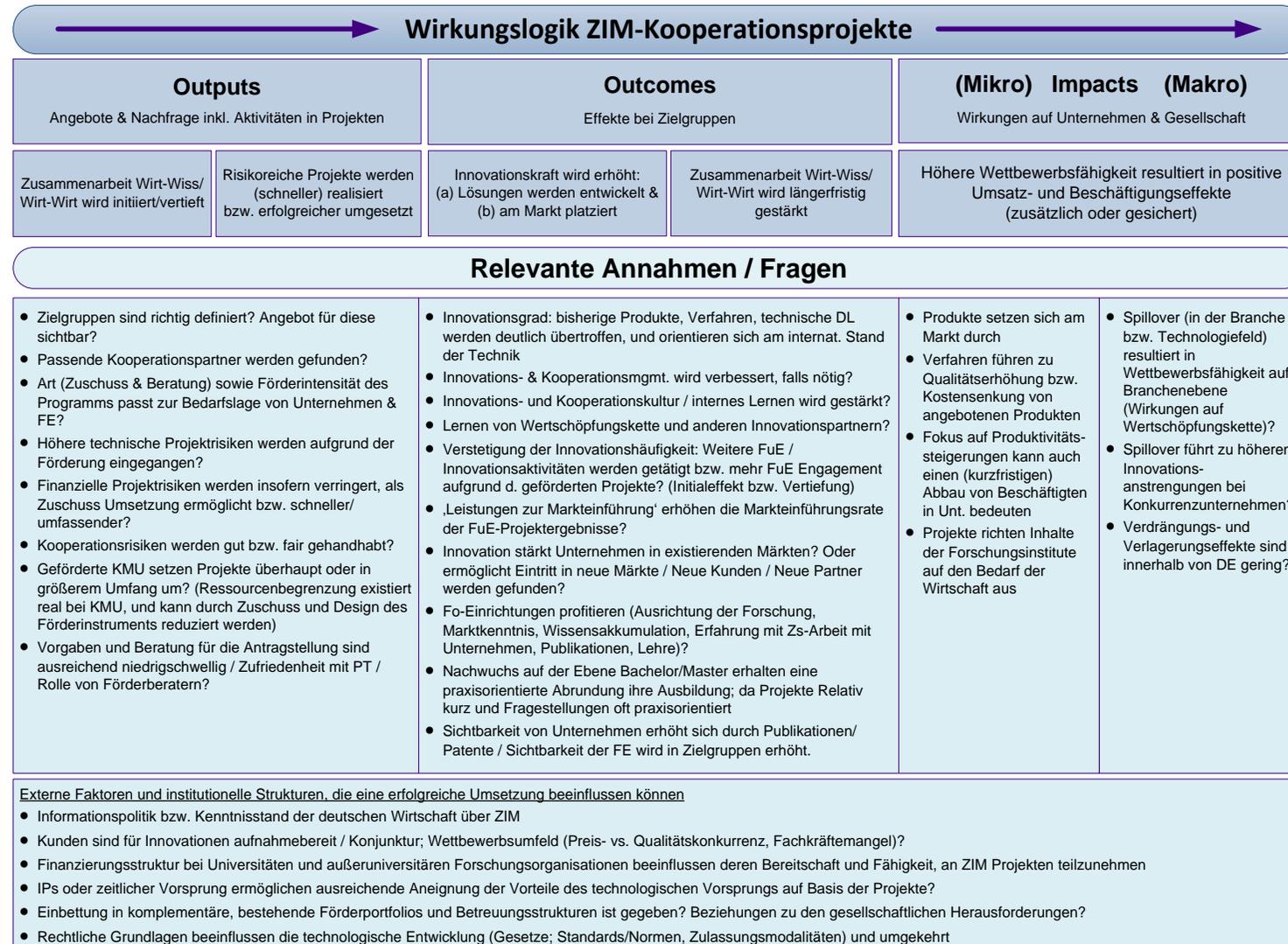
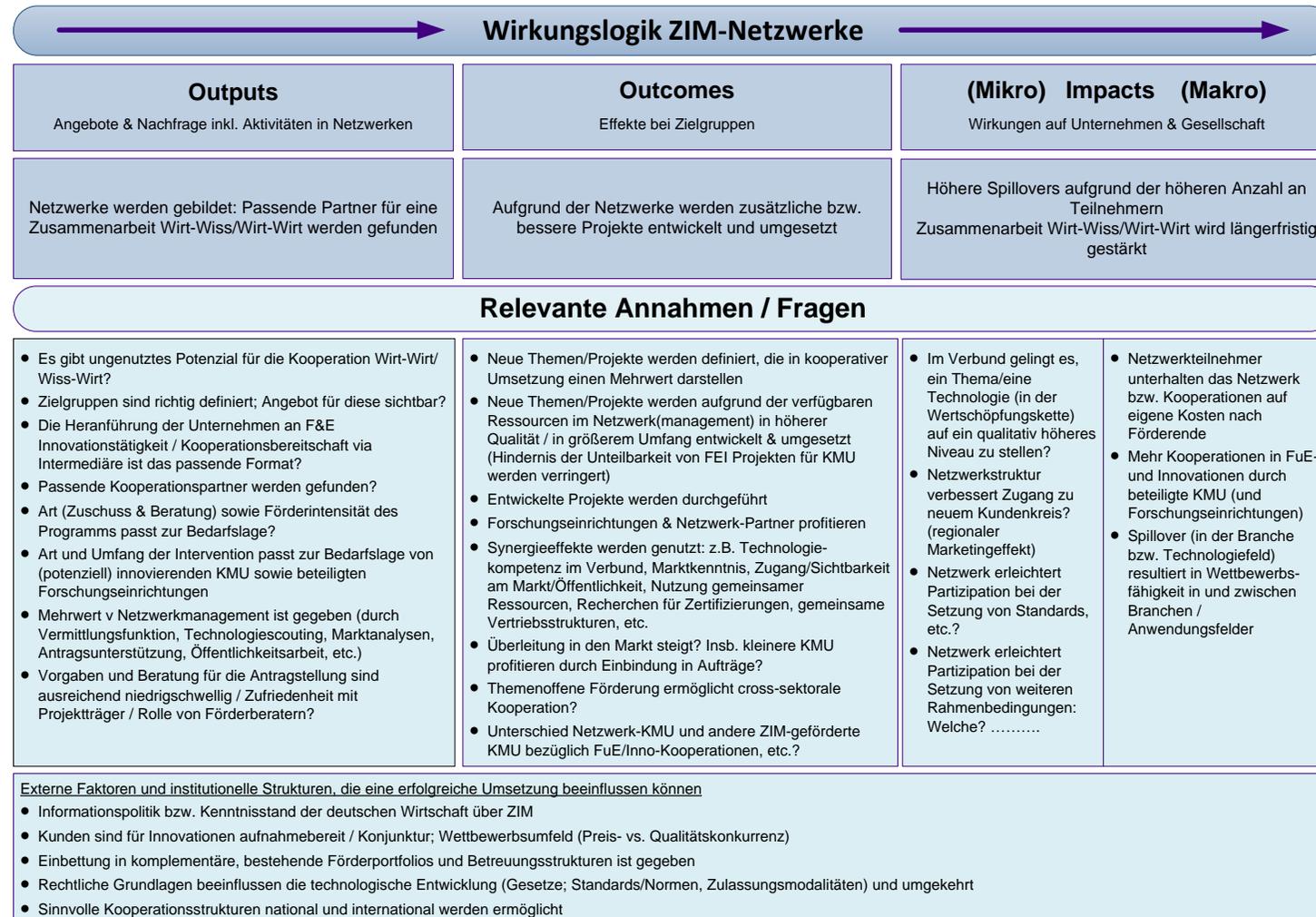


Abbildung 4 Wirkungslogik ZIM-Kooperations- bzw. Innovationsnetzwerke



Quelle: Konsortium, auf Basis von ZIM-Richtlinie und -Dokumenten, Interviews und Fokusgruppen

3.5 | Positionierung des Programms im deutschen Förderportfolio

3.5.1 | Abgrenzung zu anderen Förderprogrammen

Die Bundesregierung unterteilt ihre Innovationsförderprogramme in technologieoffene sowie in Fach- und Querschnittsprogramme. Ein bedeutender Teil der direkten FuE-Förderung an KMU wird auf Bundesebene im Rahmen der Fach- und Querschnittsprogramme geleistet, in denen die beteiligten Unternehmen (KMU) auch in größere Forschungs- und Innovationsgemeinschaften wie Plattformen, Allianzen oder Cluster eingebunden sind. Bei den technologieoffenen, bottom-up Programmen ist das ZIM mit seinen drei Programmsäulen bestimmend. Dem Volumen nach stellt es eines der bedeutendsten Instrumente der Innovationspolitik in der Bundesrepublik Deutschland dar.

Einbettung innerhalb des BMWi

Das BMWi hat Ende 2014 seine Innovationspolitik entlang eines modularen Baukastenprinzips bedarfsorientiert neu ausgerichtet. Das neue Konzept beruht auf den vier Fördersäulen Gründung, Kompetenz, vorwettbewerbliche Forschung sowie marktnahe FuE. Damit wird versucht, den unterschiedlichen Bedarfen von Start-ups, etablierten und innovierenden Unternehmen sowie (noch) nicht-innovierenden Unternehmen zu entsprechen.

Während Start-ups primär mit den Förderprogrammen EXIST (Gründungen aus Universitäten), High-Tech-Gründerfonds (HTGF) und Invest (Zuschuss für Wagniskapital) adressiert werden, richten sich die Programme go-Inno, go-Cluster sowie go-digital an Unternehmen (meist KMU), die ihre Innovationskompetenz erhöhen wollen. go-Inno fördert über Innovationsgutscheine Beratungsleistungen für Unternehmen bis zu 100 Beschäftigten, ebenso werden im Programm go-digital gezielte Beratungs- und Umsetzungsleistungen im Bereich Digitalisierung und IT-Sicherheit gefördert. Das Programm go-cluster unterstützt das Zusammenwirken von KMU, Großunternehmen, Forschungseinrichtungen und regionalen Institutionen in Innovationsclustern.

Die vorwettbewerbliche Forschung wird vom BMWi mit den Programmen Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF), INNO-KOM und teilweise auch WIPANO adressiert. Während die IGF mit vorwettbewerblicher Forschung Projekte mit Relevanz für ganze Branchen oder Technologiefelder auf den Weg bringt, unterstützt INNO-KOM gemeinnützige, nicht grundfinanzierte Industrieforschungseinrichtungen mit Sitz in einer strukturschwachen Region in der Vorlauforschung, der marktorientierten Entwicklung und durch einen Investitionszuschuss. Das Programm Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen (WIPANO) fokussiert auf die Unterstützung von Hochschulen, öffentlichen Forschungseinrichtungen sowie KMU beim Schutz und der Verwertung ihres geistigen Eigentums, sowie auf die Überführung von Forschungsergebnissen in Normen und Standards.

Das ZIM ist schließlich in der marktnahen FuE in KMU verortet, indem kleinere bis mittelgroße Projekte der Experimentellen Entwicklung großteils in Kooperation innerhalb eines relativ engen Zeitfensters ein konkretes technologisches Ziel verfolgen.

Vom ZIM grenzen sich die restlichen Programme des BMWi hauptsächlich durch die adressierten Akteure (z.B. Ausgründungen aus Universitäten oder Industrieforschungseinrichtungen), der Form der Unterstützung (z.B. Beratungen, Cluster, Zuschuss zu Wagniskapital) oder die Phase des Innovationszyklus ab (IGF eher vorgelagert, der Schutz des geistigen Eigentums kann vor- oder nachgelagert sein). Damit weist das ZIM mit seinen anwendungsorientierten FuE-Projekten ein eindeutiges Profil im BMWi-Förderportfolio auf, wobei die weiteren Angebote ergänzend zu sehen sind und nur leicht an den Rändern überlappen könnten (z.B. einzelne Elemente der in ZIM angebotenen Leistungen zur Markteinführung mit WIPANO, oder die Art der Projekte in den Innovationsclustern mit den Netzwerken des ZIM). Dies ist jedoch eher auf konzeptioneller Ebene als in der Empirie von Relevanz, da die konkreten Ausgestaltungen der Fördermaßnahmen unterschiedlich sind.

Weitere Förderprogramme in Deutschland und der EU

Über das Angebot des BMWi hinausgehend, gibt es zudem technologiespezifische Programme anderer Bundesministerien, insbesondere des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), Programme der Bundesländer sowie Europäische Programme (z.B. Horizont 2020, EUREKA).

Die Programme des BMBF weisen unterschiedliche Charaktere auf, ihr Zugang ist aber in jedem Fall auf bestimmte Themen eingeschränkt. Meist sind dies eher Projekte der Industriellen Forschung (d.h. weniger anwendungsorientiert als das ZIM), die damit zusammenhängend größere Projekte adressieren.

Als ein wichtiges Innovationsförderprogramm des BMBF für den Mittelstand adressiert KMU-innovativ durch KMU betriebene Spitzenforschung in zehn Technologiefeldern und legt dabei ebenso großen Wert auf leichte Zugänglichkeit (Lotsendienst für KMU und vereinfachte Bonitätsprüfung für kleine Unternehmen). Sowohl die Anzahl der geförderten Unternehmen, als auch die jährlich ausbezahlten Fördermittel von KMU-innovativ sind im Zeitverlauf gestiegen. Im Jahr 2017 wurden an 1.235 Unternehmen (davon 1.185 KMU) rd. € 74 Mio. (€ 72,7 Mio. an KMU) an Fördermitteln ausbezahlt, wobei im Zeitverlauf eine kontinuierliche Steigerung, sowohl der Anzahl der geförderten Unternehmen, als auch der jährlich ausbezahlten Fördermitteln beobachtet werden kann (Quelle Bundesregierung, Drucksache 19/1769, S. 34).⁶ Wie in ZIM können in KMU-innovativ auch Forschungseinrichtungen Fördergelder erhalten.⁷ Einer Evaluation des Programms zufolge ist KMU-innovativ komplementär zu ZIM angelegt, mit einem stärkeren Fokus auf industrielle Forschung mit höherem technologischen Risiko, einer durchschnittlich höheren FuE-Intensität der KMU und größeren Projekten (Aschhoff et al. 2011).

In den meisten Bundesländern gibt es ebenfalls technologieoffene Förderprogramme, die bereits in einer anderen Evaluation des ZIM untersucht wurden (Becker et al. 2014). Allerdings wurde

⁶ Zu beachten ist, dass die jährlich ausbezahlten Fördermittel nicht mit den Fördermitteln pro Projekt gleichgesetzt werden können, da Projekte in der Regel über einen längeren Zeitraum als ein Jahr laufen. Laut Systemevaluierung von KMU-innovativ aus dem Jahr 2011 betrug die durchschnittliche Förderung je KMU im Zeitraum 2008-2010 rd. € 248.000 (Aschhoff et al, 2011, S. 52).

⁷ Im Jahr 2017 wurden an 687 Forschungseinrichtungen Fördermittel in der Höhe von rd. € 54 Mio. ausbezahlt (Drucksache 19/1769, S. 34).

von Stahl-Rolf et al. (2018) festgestellt, dass der Anteil der Fördermittel aus Landesprogrammen seit den 2000er Jahren deutlich zurückging und die Fördermittel aus Bundesprogrammen dagegen anstiegen. Seither schwanken die Bundesanteile in vielen Bundesländern um 80%.

Beispiele für an KMU adressierte, themenoffene Programme in den Bundesländern sind:

- ▶ Innovationsfinanzierung 4.0 Baden-Württemberg: Förderung u.a. von innovativen Vorhaben, über langfristig zinsverbilligte Darlehen von 100% der Projektkosten (max. € 5 Mio. für KMU)
- ▶ Bayrisches Technologieförderungsprogramm (BayTP): Förderung einzelbetrieblicher FuE-Vorhaben (Konzeptphase bis Prototyp) der gewerblichen Wirtschaft (nur Unternehmen bis 400 Beschäftigten), Förderung ist Zuschuss in Höhe von max. 35%
- ▶ Pro FIT Projektfinanzierung Berlin/ und Pro FIT Brandenburg: Förderung von Einzel- (nur KMU) und Verbundprojekten (auch FE und GU) in den Phasen der IF und EE, sowie Produktionsaufbau, Marktvorbereitung und Markteinführung, Förderung durch einen Mix aus Darlehen und Zuschuss, je nach Innovationsphase, in Berlin, IF 80% Zuschuss, EE: KMU max. 80% als Darlehen, max. € 400.000 bei Zuschuss und € 1 Mio. bei Darlehen (Brandenburg ähnlich, mit anderen Quoten und anderer max. Förderung)
- ▶ Förderung der Forschung, Entwicklung und Innovation (FEI) Bremen: Förderung von IF und EE Projekten der gewerblichen Wirtschaft (GU und FE nur in Kooperation), Förderung primär über Darlehen (für KMU: 45% EE und 70% IF) und in Ausnahmefällen über Zuschüsse
- ▶ Programm für Innovation (PROFI) Hamburg: Förderung von IF, EE und Machbarkeitsstudien, sowohl EP als auch KP, Zuschüsse von bis zu 80% (FE 100%) der förderfähigen Kosten, max. € 500.000
- ▶ Forschung, Entwicklung und Innovation des Landes Mecklenburg-Vorpommern: FuE-Vorhaben, Machbarkeitsstudien, IP-Anmeldungen, innovative Dienstleistungen, Prozessinnovationen, Förderung über Zuschuss mit max. 80% (max. € 2 Mio.)
- ▶ Niedersächsisches Innovationsförderprogramm: IF und EE sowie Pilot- und Demonstrationsvorhaben: sowohl EP als auch KP, Förderung als Zuschuss oder Darlehen abhängig vom Projekt und Antragsteller, außerdem gibt es eine eigene niedrighschwellige Variante speziell für EP von KMU
- ▶ Förderung im Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsbereich Nordrhein-Westfalen: EP und KP, GF, IF, EE und Machbarkeitsstudien, Gründungen, Forschungsinfrastrukturen, etc. Fördersätze je nach Vorhaben: GF 100%, IF 80%, EE 60%, etc.
- ▶ Einzelbetriebliches Innovations- und Technologieförderungsprogramm (InnoTop) Rheinland-Pfalz: IF und EE, Machbarkeitsstudien, Förderung durch Zuschuss, bei FuE Vorhaben max. 80%, max. € 500.000
- ▶ Zentrales Technologieprogramm Saar: EP und KP, IF oder EE, Förderung durch Zuschuss, bis zu 80% der förderfähigen Kosten (max. € 300.000 bis € 500.000)
- ▶ EFRE-Technologieförderung Sachsen: FuE-Projekte, Technologietransfer, FuE-Dienstleistungen: Zuschuss von max. 80% (FE 100%)
- ▶ Einzel-, Gemeinschafts- und Verbundprojekte im Bereich FEI Sachsen-Anhalt: EP und KP, IF und EE, IP-Anmeldungen, Prozess- und Organisationsinnovationen, Zuschuss IF und EE max. 80%, max. € 500.000 bei Pilotprojekten max. € 3 Mio.
- ▶ Förderung anwendungsorientierter Forschung, Innovation, zukunftsfähige Technologien und Technologie- und Wissenstransfer Schleswig-Holstein: FuE-Vorhaben, Forschungsinfrastrukturen, Kompetenzzentren, Netzwerke. Zuschuss von max. 80% IF und EE

In vielen der genannten Bundesländer werden die Programme durch Mittel aus EFRE kofinanziert und sind dadurch hinsichtlich der administrativen Anforderungen deutlich komplexer. Obwohl meist ein maximaler Zuschuss von 80% angegeben wird, liegen die Regelsätze entsprechend den EU Vorgaben deutlich darunter (EE 25% und IF 50%). Damit sind diese Programme jene, die dem ZIM am nächsten liegen. Wie auch das Folgekapitel veranschaulicht, werden diese auch von den Unternehmen als Alternativprogramme zu ZIM dahingehend genutzt, dass bei Negativentscheidungen bei ZIM fallweise auf ein Landesförderprogramm ausgewichen wird. Es gibt jedoch verschiedene Indizien aus den Fallstudien, Fokusgruppen und Interviews, dass manche Unternehmen auf die Landesförderung aufgrund der aufwendigen administrativen Prozesse verzichten.

Eine zusätzliche empirische Basis bildet die folgende Sonderauswertung des MIP Datensatzes. Eine Kombination von ZIM mit einem Programm eines Bundeslandes traf im Jahr 2017 auf weniger als 12% der in ZIM-geförderten Unternehmen zu (alle Landesprogramme). Da wir hier kein näheres Wissen darüber haben, welche Programme genau beansprucht wurden, kann an dieser Stelle nur gemutmaßt werden. Eine substantielle Unterscheidung von ZIM zu einigen FuE-Landesförderprogrammen liegt jedenfalls darin, dass diese Investitionskosten berücksichtigen, die bei ZIM aufgrund des einfachen Zuschlags der ‚übrigen Kosten‘ (100% der Personalkosten) kaum abgedeckt sind.

Die folgende Tabelle zeigt Unternehmen mit ZIM-Förderung aus den Bundesländern Nordrhein-Westfalen und Sachsen mit weiteren, zusätzlich beanspruchten Förderungen auf Ebene der einzelnen Bundesländer (EFRE-Projektinformationen), auf Ebene des Bundes (laut Projektinformationssystem ‚profi‘) und der EU-Rahmenprogramme („Cordis“-Datenbank).

Tabelle 5 Kombinationen der von Unternehmen in Anspruch genommenen Förderprogramme, 2017

Andere Förderungsprogramme			Unternehmen mit ZIM-Förderung	
Bundeslandspezifisch	profi	FP7/Horizon2020	Häufigkeit	Prozent (in %)
Nein	Nein	Nein	1.035	75,3
Nein	Ja	Nein	150	10,9
Ja	Nein	Nein	96	7,0
Ja	Ja	Nein	41	3,0
Nein	Nein	Ja	15	1,1
Ja	Ja	Ja	15	1,1
Nein	Ja	Ja	12	0,9
Ja	Nein	Ja	10	0,7

Quelle: Evaluationsdatensatz auf Basis des MIP; ZIM-Projektträgerdaten für die Bundesländer NRW und Sachsen; die profi-Datenbank enthält zahlreiche Bundesförderungen, aber nicht ZIM; laufende Projekte im Jahr 2017; Berechnung: IHS

Demnach haben drei Viertel der Unternehmen im Jahr 2017 außer ZIM keine weitere Förderung in Anspruch genommen, rd. 11% eine weitere Förderung auf Bundesebene und 7% eine zusätzliche Förderung eines Bundeslandes. Dargestellt sind zudem unterschiedliche Kombinationen von Teilnahmen an den Programmen. In dieser Übersicht spiegelt sich wider, dass ZIM-geförderte KMU zu einem gegebenen Zeitpunkt meist nur ein, fallweise auch zwei ZIM-geförderte FuE-Projekte verfolgen. Die im Folgekapitel diskutierten Reaktionen auf negative

Förderentscheidungen zeigen weiter auf, dass sich das ZIM trotz der festgestellten konzeptionellen Überlappung mit den Länderprogrammen relativ gut gegenüber anderen Programmen abgrenzt.

Eine weitere Option der öffentlichen Unterstützung von anwendungsorientierten FuE-Projekten bietet die KfW Bankengruppe, die einerseits mit den ERP-Digitalisierungs- und Innovationskrediten innovative Vorhaben für die Entwicklung neuer oder verbesserter Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen ab 1,0% effektiven Jahreszins für Unternehmen und Freiberufler, die mindestens 2 Jahre am Markt sind, mit bis zu € 25 Mio. für Investitionen und Betriebsmittel unterstützt. Darüber hinaus bietet das ERP-Mezzanine Kapital Unterstützung für die Entwicklung neuer Produkte und Prozesse für dieselbe Zielgruppe, jedoch mit bis zu € 5 Mio., bis zu 60% Risikoübernahme durch Nachrangkapital, ab 1,0% effektiver Jahreszins (ohne Sicherheitenstellung). Eine Kombination eines Kredites aus dem ERP-Programm mit anderen Fördermitteln (Kredite oder Zulagen/Zuschüsse) ist möglich, sofern die jeweils relevanten EU-Beihilfemaximale Beträge und Kumulierungsvorschriften eingehalten werden.

Als FuE-Anschlussfinanzierung wurde der KfW-Kredit für Wachstum entwickelt. Dieser deckt Investitions- und Betriebsmittelkredite für größere Vorhaben in den Bereichen Innovation und Digitalisierung gewerblicher Unternehmen ab. Das Ziel sollte sein, einen neuen Markt oder eine neue Kundengruppe zu erschließen.

Obwohl diese Produkte (insbesondere der Digitalisierungskredit) stark nachgefragt sind (oder gerade deshalb), wird eine Kombination mit anderen Fördermitteln nicht aktiv verfolgt. Wie die Tabelle 6 im Folgekapitel ausweist, werden diese Produkte auch von der ZIM-Zielgruppe kaum als Alternative oder Ergänzung wahrgenommen.

Auch die KMU-Förderungen der EU spielen bislang eine untergeordnete Rolle als Alternative zu ZIM. Die Europäische Kommission experimentiert derzeit vor allem mit dem KMU-Instrument, das in drei Phasen strukturiert ist, und sich an alle KMU mit einem hohen Innovations- und Wachstumspotenzial wendet, die entweder eine Kooperation oder eine Einzelförderung anstreben. In den ersten beiden Phasen (Machbarkeit und Innovation, Entwicklung, Demonstration) gibt es direkte Förderungen, die dritte Phase erleichtert den Markteintritt, auch mit dem erleichterten Zugang zu Finanzinstrumenten. Begleitend wird ein Mentoring und Coaching angeboten, um punktuellen Schwächen der Unternehmen gegensteuern zu können.

Der Fast Track to Innovation (FTI) unterstützt Konsortien, die bahnbrechende technologische oder dienstleistungsbezogene Innovationen zeitnah in marktreife Produkte, Verfahren, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle umsetzen wollen. Das Förderformat ist für alle Arten von Einrichtungen, unter anderem Industrie (KMU sowie Großunternehmen), Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen geöffnet. Daran anschließend wird ein Instrument für die Risikofinanzierung (Kredite und Beteiligungen) angeboten.

All diese Initiativen, inklusive spezifischer Förderlinien in Horizont 2020, die für KMU interessant sein können, sind im Unterschied zu ZIM auf spezifische, High-Potential-Unternehmen, bahnbrechende Ideen oder auf spezifische thematische Herausforderungen ausgerichtet. Wie die untenstehende Tabelle 7 aufzeigt, ist dies bei einem auf die anwendungsorientierte Breite ausgerichteten Programm wie ZIM nur in spezifischen Fällen als Alternative passend. Es sind eher noch Forschungseinrichtungen, die ihre Ideen in einen EU-Förderantrag einbringen.

Auch wenn sich die Förderschwerpunkte des EU-Rahmenprogramms und der nationalen Förderprogramme nach geförderten Branchen nicht systematisch unterscheiden (EFI Gutachten, 2018, S. 58f) dürften für ZIM-Unternehmen entweder die Foci (bzw. die Innovationshöhe) der EU-Programme nicht ganz passen oder die mit einer Beantragung und vergleichsweise niedrigen Bewilligungsquoten verbundenen Transaktionskosten zu hoch sein.

Die Bewilligungsquote von ZIM liegt mit rd. 65% im langjährigen Durchschnitt im international üblichen Rahmen für anwendungsorientierte FuE-Projekte (siehe Kapitel 3.6 zu den internationalen Vergleichsprogrammen), und liegt eindeutig über den BMBF-Fachprogrammen, oder dem auf KMU fokussierten Programm KMU Innovativ, die allesamt auf eine höhere Innovationshöhe ausgerichtet sind (z.B. eine Empfehlungsquote von rd. 24% bei KMU Innovativ; siehe Aschhoff et al. 2011). Die Bewilligungsquote der KMU-Förderlinie des EU-Rahmenprogramms liegt noch darunter.

3.5.2 | Reaktionen der Zielgruppen auf negative Förderentscheidungen

Aus den Reaktionen der Antragsteller auf eine Antragsablehnung können weitere Hinweise auf die Positionierung des ZIM gewonnen werden. Wie die folgende Tabelle zeigt, ist das Ergebnis aus mehreren Gründen bemerkenswert: Erstens wird etwa jedes neunte abgelehnte Projekt von Unternehmen erneut bei ZIM eingereicht (12%). Von den in ZIM wiedereingereichten Projekten wurden den Angaben der Unternehmen nach 75% auch gefördert. Zweitens versuchten 29% der Unternehmen für die Projektidee mit eigenen Mitteln bzw. mit dem Kooperationspartner aufzukommen. Es gelang jedoch nur rund der Hälfte davon die Projekte auch (vollumfänglich) aus Eigenmitteln zu finanzieren (16%). Da der häufigste Ablehnungsgrund das mangelnde technische Risiko darstellt, also im Umkehrschluss die geförderten Projekte ein höheres technisches Risiko eingehen, können diese Projekte nicht zur Gänze als Mitnahmeeffekt interpretiert werden. In vergleichbaren Programmen im Ausland liegen diese Mitnahmeeffekte bei KMU zwischen 10-20% (z.B. AT). Drittens haben nur sehr wenige Unternehmen in einem anderen (regionalen, nationalen oder europäischen) Förderprogramm eingereicht, und viertens hat die Hälfte der Unternehmen die Projektidee nicht weiterverfolgt. Von den zusammengenommen 21% an erneut eingereichten Förderansuchen wurden schlussendlich mindestens 16% auch unterstützt (17% machen keine Angabe). Einzelne Nennungen fielen auf INNO-KOM und Energieforschung (BMW), viermal KMU Innovativ (BMBF), oder auf regionaler Ebene die Sächsische Aufbaubank und äquivalente Akteure in weiteren Bundesländern. Programme der KfW und das EU Rahmenprogramm spielen als Alternative zur ZIM-Förderung für Unternehmen kaum eine Rolle.

Die Hälfte der Unternehmen mit abgelehnten Projektanträgen war, gepaart mit den vorhandenen Kapazitäten, von der Dringlichkeit und Umsetzbarkeit ihrer Projektidee so überzeugt, dass diese weiterverfolgt wurde. Darüber hinaus bestätigt sich der in den Fallstudien und Fokusgruppen gewonnene Eindruck, dass ZIM bei den anwendungsorientierten Förderprogrammen ein relativ hohes Alleinstellungsmerkmal aufweist, aber die regionalen Programme doch manchmal als Alternativen zu ZIM herangezogen werden. Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass nach Ansicht der Unternehmen andere Programme einen vergleichsweise hohen Antrags- und Verwaltungsaufwand aufweisen; dies wurde nicht nur im Survey, sondern auch in den Fallstudien und Fokusgruppen so formuliert, und ist teilweise auf die EFRE-Kofinanzierung mit ihren Anforderungen an die Dokumentation zurückzuführen (siehe voriges Kapitel).

Tabelle 6 Weitere Vorgehensweise bei abgelehnten Projektanträgen

Was passiert mit in ZIM abgelehnten Projektanträgen?	Unternehmen (n=360)		Forschungseinrichtungen (n=227)	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Erneut in ZIM eingereicht	44	12%	98	43%
Eingereicht in anderen Programmen des BMWi	4	1%	3	1%
Eingereicht in Programmen des BMBF	6	2%	6	3%
Eingereicht in weiteren nationalen/regionalen Programmen	19	5%	8	4%
Eingereicht in Programmen der KfW	1	0,3%	0	0%
Eingereicht in EU-Rahmenprogramm	2	1%	4	2%
Versuch der Finanzierung ausschließlich aus (Eigen- bzw.) Partnermitteln	105	29%	15	7%
Nicht weiterverfolgt	183	51%	100	44%
Gesamt (Mehrfachnennungen)	364		234	

Tabelle 7 Tatsächliche Umsetzung bei abgelehnten Projektanträgen

Die Projektidee wurde ...	Anzahl	Anteil*	Anzahl	Anteil*
durch eine Förderung umgesetzt	58	16%	99	44%
ohne Förderung umgesetzt	57	16%	7	3%
nicht umgesetzt bzw. Projekt wurde nicht gefördert	230	64%	115	51%

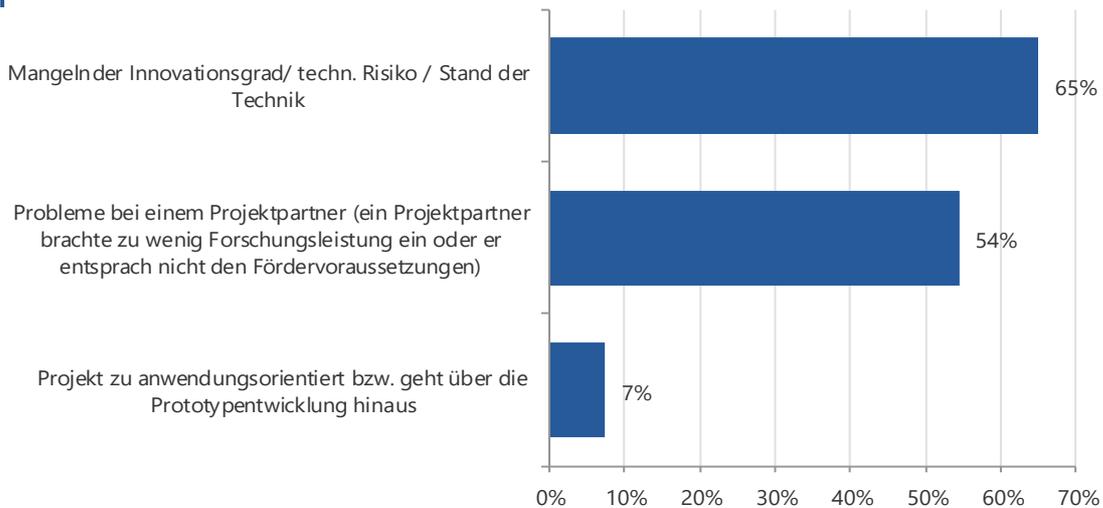
Quelle: Online Surveys abgelehnter Projektanträge durch Unternehmen und FE; Berechnung: KMU Forschung Austria

* in Prozent aller abgelehnten Projekte (ohne Mehrfachnennungen, n=360 Projekte für Unternehmen, n=227 für FE); ohne ‚keine Angabe‘, daher Summe nicht gleich 100%

Bei den Forschungseinrichtungen ist die ‚ZIM-Wiederholungsrate‘ eindeutig höher, auch wenn deren Projektideen dann mit teilweise anderen Wirtschaftspartnern umgesetzt werden.

Von den Forschungseinrichtungen konnten 85% der Förderwerber die Ablehnungsgründe aufgrund des Feedbacks durch die jeweiligen Projektträger benennen. Die folgende Abbildung bestätigt die Darstellungen der Projektträger während der Interviews, dass der mangelnde Innovationsgrad sowie die Probleme bei der Darstellung/Gestaltung der Kooperation die Hauptgründe für Ablehnungen darstellen.

Abbildung 5 Ablehnungsgründe von Projektanträgen durch Forschungseinrichtungen



Quelle: Survey geförderte FE, Berechnung: KMU Forschung Austria, n=197 (Mehrfachantworten möglich)

Ein interessanter Aspekt ist, dass abgelehnte Projektanträge aus einem ZIM-Netzwerk im Vergleich wesentlich häufiger wieder in ZIM eingereicht wurden. Der starke ZIM-Fokus dürfte sich hier aufgrund der engen Vernetzung mit ZIM, auch über die Netzwerkmanager*innen, ergeben.

Die Unternehmen und Forschungseinrichtungen in den vier Surveys wurden abschließend danach befragt, ob sie einen weiteren ZIM-Antrag gemacht hatten, bzw. ob sie sich dies prinzipiell vorstellen können.

Tabelle 8 Antworten zu: „Würden Sie sich ggf. wieder um eine Förderung durch ZIM bemühen?“

	Unternehmen mit geförderten Projektanträgen (n=415)	Forschungseinrichtungen mit geförderten Projektanträgen (n=364)
Ja, bereits gemacht bzw. bin dabei	43%	76%
Ja, kann ich mir vorstellen	55%	22%
Nein	2%	2%
	Unternehmen mit abgelehnten Projektanträgen (n=370)	Forschungseinrichtungen mit abgelehnten Projektanträgen (n=231)
Ja, bereits gemacht bzw. bin dabei	19%	58%
Ja, kann ich mir vorstellen	61%	39%
Nein	19%	3%

Quelle: Befragungen der Unternehmen und Forschungseinrichtungen mit geförderten und nicht geförderten ZIM-Projekten, KMU Forschung Austria

Betrachtet man jene Organisationen, welche nicht mehr in ZIM einreichen wollen, so zeigt sich ein Effekt der Ablehnung des Projektantrags insbesondere bei den Unternehmen. Eine Auswertung nach der Unternehmensgröße zeigt, dass sich insbesondere Kleinstunternehmen durch eine Antragablehnung entmutigen lassen. Bei abgelehnten Projekten zeigen sich keine

nennenswerten Unterschiede im Antwortverhalten nach Projektform des abgelehnten Projekts, dem Alter des Unternehmens oder zwischen westdeutschen und ostdeutschen Bundesländern.

Demgegenüber lassen sich Forschungseinrichtungen durch eine Projektablehnung weitaus seltener davon abbringen, in Zukunft wieder bei ZIM einzureichen, wenngleich auch hier ein geringerer Anteil erneut eine ZIM-Förderung beantragt, als dies bei den geförderten Forschungseinrichtungen der Fall ist.

3.5.3 | ZIM im Kontext einer steuerlichen Forschungsförderung

Die im Februar 2019 von der Bundesregierung vorgeschlagene steuerliche Forschungsförderung zielt zum Zeitpunkt der Berichtserstellung auf eine breite Unterstützung der innovationsaffinen Unternehmen bis rd. 2.000 Beschäftigte; 25% der FuE-Lohnkosten mit einer Obergrenze von € 2 Mio. können pro Unternehmen angesetzt werden. Die öffentliche Diskussion dieses Vorschlags hat zuletzt zu Stellungnahmen unterschiedlicher Stakeholder geführt, die im ifo-Schnelldienst 9/2019 zusammengefasst wurden. Den Autor*innen wurde in jeweils eigenen Beiträgen die folgenden Fragen gestellt: „Gibt es die Notwendigkeit einer steuerlichen Förderung von privater Forschung und Entwicklung, und eignet sie sich auch für kleine und mittlere Unternehmen? Oder ist die direkte Projektförderung ein effektiveres Instrument für mehr Innovationen und Wirtschaftswachstum?“

Die Autor*innen der ifo Publikation betonen durchaus unterschiedliche Aspekte der steuerlichen Forschungsförderung bzw. diskutieren diese kontrovers – insbesondere wenn das oben geschilderte Design hinsichtlich einer möglichen Breitenwirkung (Initialwirkung bei KMU) sowie potenzielle Mitnahmeeffekte bei bereits forschungsintensiven Unternehmen diskutiert wird. Je nachdem, ob mit dieser Form der steuerlichen Forschungsförderung eine gewünschte Wirkung hinsichtlich mehr FuE unterstellt wird, kommt man auf unterschiedliche Bewertungen, ob bzw. wie ein direktes Forschungsförderungsprogramm wie ZIM, das zumindest in der Form der Einzelprojekte eine sehr ähnliche Interventionslogik aufweist, darauf reagieren sollte.⁸

Wenn man die gewünschte Wirkung unterstellt, dann würde sich nach der finalen Festlegung der Ausgestaltung der steuerlichen Förderung für ZIM zumindest ein Prüfungsbedarf ergeben, damit eine komplementäre Ausgestaltung der beiden Fördermaßnahmen sichergestellt wird.

Auch wenn die diskutierte Variante der steuerlichen Förderung monatlich von der Lohnsteuer abzugsfähig sein wird und damit die für KMU und Wachstumsunternehmen so wichtige Liquiditätsfunktion besser erfüllt als Varianten, deren Auszahlungen erst Jahre im Nachhinein erfolgen, dürfte die hauptsächliche Wirkung eine Vertiefung von FuE-Leistungen bei bereits FuE-aktiven Unternehmen darstellen. Im Gegensatz dazu ist es wahrscheinlich, dass sich der Effekt zur Verbreiterung der Innovationsbasis insofern in Grenzen hält, da ein relativ niedriger Prozentanteil von sehr geringen FuE-Kosten kaum eine relevante Größe in absoluten Beträgen darstellt, auf Basis dessen eine Verhaltensänderung in KMU erwartet werden kann. Anders kann sich dies bei Unternehmen darstellen, die fallweise oder regelmäßig größere FuE-Projekte durchführen, und dadurch zu mehr FuE angeleitet werden. Zu diesem tentativen Schluss kommt

⁸ International wurden die Wechselwirkungen zwischen nebeneinander existierenden steuerlichen und direkter Projektförderung leider noch kaum untersucht.

auch eine Studie für die Expertenkommission Forschung und Innovation EFI (Spengel et al. 2017, S. 106). Diese führt auf Basis von Simulationen mit den MIP-Daten aus, dass „Unternehmen ohne FuE aufgrund der Einführung einer steuerlichen FuE-Förderung nur zu einem kleinen Teil FuE-Aktivitäten aufnehmen werden.“ Damit könnte sich die FuE-Projektförderung im Sinne der Nutzung von Komplementaritäten zwischen der steuerlichen und der direkten Forschungsförderung die Projektförderung „verstärkt (wenngleich keinesfalls ausschließlich) an jene Zielgruppen richten, die durch eine steuerliche Förderung weniger gut erreicht werden.“ Damit sind Unternehmen in wenig forschungs- oder wissensintensiven Branchen gemeint, Unternehmen mit geringer FuE-Intensität oder für ihre Branche und Größe eher niedrigen absoluten FuE-Aufwendungen, sowie Unternehmen, die FuE-Aktivitäten aufnehmen möchten.

Für diese Zielgruppen kann die direkte Forschungsförderung einen potenziellen Zusatznutzen stiften, indem durch die Projektantragsstellung und -begleitung das Innovationsmanagement in den Unternehmen etabliert bzw. verbessert wird, durch die klar höhere Förderquote die Liquidität in diesen Unternehmen entscheidend verbessert wird bzw. Projekte wirklich erst ermöglicht werden, durch Kooperationen gezielt Wissens-Spillover angestoßen werden oder anderwärtiger Zusatznutzen, z.B. in den Netzwerken, kreiert wird.

3.6 | International vergleichbare Programme

Im Rahmen der vorliegenden Evaluierung des ZIM hatte die vergleichende Analyse anderer (d.h. internationaler) anwendungsnaher und thematisch offener FuE-Förderprogramme das Ziel, Ideen für mögliche Weiterentwicklungen von ZIM zu generieren. Im Mittelpunkt stand also nicht die Ableitung unmittelbar für ZIM umsetzbarer Empfehlungen, sondern die Darstellung von Zugangsweisen, Programmgestaltung, Umsetzungsprozessen etc. als Basis für die Ideenentwicklung.

Zur Auswahl als potenzielle Vergleichsobjekte standen thematisch offene Innovationsförderungsprogramme mit mehr oder weniger explizitem KMU-Fokus und einem ähnlichen Zielsystem, aber Unterschieden hinsichtlich Design und Implementierung. Für die Analyse dieser Programme wurden Fragen, wie diese Programme ausgestaltet sind u.a. mit Hinblick auf die Einbettung in das Förderportfolio, Förderkriterien, Budgets, Abwicklung in den Fokus gerückt. Ausgangspunkt war die Identifikation von 12 Programmen aus Ländern mit ausgereiften Innovationssystemen: Finnland, Schweden, Dänemark, Schweiz, Niederlande, Österreich, Frankreich, Großbritannien, den USA, Israel, Südkorea und Kanada. Nach einer ersten Analyse von Programmen in diesen Ländern anhand einer Internet- bzw. Datenbankrecherche und Dokumentenanalyse wurden vom BMWi fünf Programme, unter dem Gesichtspunkt ihrer Anbindungsfähigkeit der Programmspezifika mit ZIM, für eine nähere Analyse ausgewählt. Diese Programme entstammen den Ländern Finnland, England, Kanada, Frankreich, und Österreich.

3.6.1 | Überblick

Alle fünf analysierten Förderprogramme sind hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Ausrichtung als Unterstützungsangebote der öffentlichen Hand für angewandte/anwendungsnahe FuE-Projekte in bzw. mit Beteiligung von Unternehmen vergleichbar. Im Mittelpunkt steht dabei jeweils die Stärkung der nationalen Volkswirtschaften durch die Intensivierung von Forschungs-,

Entwicklungs- und Innovationstätigkeiten der heimischen Unternehmen in der Breite und Tiefe, teilweise mit expliziter Berücksichtigung von Kooperationen mit FuE-Einrichtungen und aufgrund der Zielgruppe und Zielsetzung immer auch unter (teilweise impliziter) Berücksichtigung von Kommerzialisierung, Umsetzung in Geschäftsmodellen etc. Drei der fünf Programme adressieren vorwiegend bzw. ausschließlich KMU (Innovate UK lässt Großunternehmen nur in Kooperation mit KMU zu). Frankreich und Österreich fördern auch Großunternehmen, wobei Frankreich bei 2.000 Beschäftigten die Grenze für die Vergabe tatsächlicher finanzieller Fördermittel setzt und Österreich keine wie auch immer geartete Limitierung kennt und das Basisprogramm Großunternehmen sogar dezidiert als eine seiner Zielgruppen versteht. Thematisch sind alle Programme offen und bis auf das Vereinigte Königreich, das auf regelmäßige Ausschreibungen setzt, gestatten alle die laufende Einreichung von Förderanträgen.

Umgesetzt werden vier der fünf Programme von Innovations- bzw. Förderungsagenturen, die durch quasi permanente Beauftragung mit der Umsetzung (und teilweise auch dem Design) betraut sind, was einen wesentlichen Unterschied zu ZIM bzw. dem in Deutschland zumindest prinzipiell möglichen Wettbewerb von Agenturen (Projektträgern) um die Implementierung von Programmen darstellt. Insbesondere mit Bpifrance und Business Finland existieren dabei zwei Agenturen, die die gesamte Bandbreite von Unterstützungsleitungen für Unternehmen auch über die Innovationsförderung hinaus umsetzen und über ein entsprechendes Instrumentarium verfügen. Für Österreich gilt dies mit der Einschränkung, dass es parallel zur Innovationsförderungsagentur FFG eine dezidierte Wirtschaftsförderungsagentur bzw. Förderbank (Austria Wirtschaftsservice, aws) gibt. Der kanadische National Research Council ist insofern ein Sonderfall, da er sowohl eine Agentur für die Implementierung von mehr als 30 Forschungs- und Innovationsförderprogrammen als auch eine Forschungseinrichtung ist.

Die Größe der Programme im Sinne der verfügbaren Budgets sind in allen Fällen (in Summe) ähnlich, allerdings nur bedingt vergleichbar: Im Rahmen der Zusammenlegung der finnischen Förderagenturen gibt es zwar kein dezidiertes Budget für das KMU-Förderprogramm (mehr), der entsprechende Anteil am Gesamtbudget von etwa € 680 Mio. betrug zuletzt € 140 Mio. (insgesamt gingen € 368 Mio. in Innovationsförderung an Unternehmen). Das zentrale Förderinstrument sind im Unterschied zu IRAP in Kanada, das als dezidiertes KMU-Förderprogramm nicht rückzahlbare Zuschüsse in Höhe von € 180 Mio. pro Jahr vergibt, zinsbegünstigte Darlehen. Innovate UK verfügt über ca. € 23 Mio. pro Ausschreibung im Rahmen des Smart Programms, was aufgrund der derzeitigen Praxis von fünf Ausschreibungen pro Jahr ein Gesamtbudget von € 115 Mio. für nicht rückzahlbare Zuschüsse bedeutet. Welcher Anteil davon KMU zugutekommt, ist allerdings unklar. Das Budget für Bpifrance's unternehmensbezogenes Innovationsförderprogramm ist derzeit nicht separat ausgewiesen. Nach eigenen Angaben stehen für alle Innovationsförderprogramme etwa € 800 Mio. zur Verfügung, die Programm fußt aber im Wesentlichen auf der Vergabe von Darlehen. Österreichs Basisprogramm wiederum nutzt aufgrund der parallelen Nutzung verschiedener Instrumente (insbesondere Zuschüsse und Darlehen sowie Haftungen) auch verschiedene nicht ohne weiteres zusammenaddierbare Budgets. Für das Basisprogramm standen 2017 € 248 Mio. zur Verfügung (durch Haftungen und Darlehen reduziert sich diese Summe auf einen Förderbarwert von € 170 Mio.).

Die Relation der entsprechenden Förderbudgets zur Größe der gesamten Volkswirtschaft ist nur für jene Programme sinnvoll nachzuvollziehen, die entweder nur mit Zuschüssen arbeiten oder

zumindest den Förderbarwert ausgegebener Darlehen veröffentlichen. Demzufolge beträgt das Verhältnis der Budgets der untersuchten Programme zum BIP der jeweiligen Volkswirtschaft: in Großbritannien $4,59^{-05}$ %, in Kanada $1,11^{-04}$ % und in Österreich (Förderbarwert) $4,60^{-04}$ %. Damit ist das relative Programmbudget in Österreich etwa zehnmal höher als in UK und noch viermal höher als in Kanada. In Deutschland liegt die relative Bedeutung (d.h. Programmbudget zu BIP) bei $1,43^{-04}$ % und ist damit am ehesten mit Kanada vergleichbar.

3.6.2 | Zielgruppe Mittelstand

Die untersuchten Förderprogramme sind in erster Linie aufgrund ihrer thematischen Offenheit ausgesucht worden, d.h. die Ausrichtung auf KMU oder einen vergleichbaren Mittelstandsbegriff war nicht das primäre Auswahlkriterium. Dementsprechend sind von den fünf Vergleichsprogrammen nur zwei auch auf KMU als Zielgruppe bzw. potenzielle Fördernehmer eingeschränkt (Finnland und Kanada). Innovate UK fördert Großunternehmen zumindest als Kooperationspartner, Frankreich fördert Unternehmen bis 2.000 Beschäftigte, Österreich unterstützt in seinem Basisprogramm alle Unternehmensgrößen.

Mittelstands- bzw. KMU-Definitionen, die in allen Programmen für unterschiedliche Zwecke (etwa wegen der Verwendung unterschiedlicher Förderquoten oder anderweitig differenzierter Förderbedingungen) eingesetzt werden, unterscheiden sich ebenfalls. Österreich, das Vereinigte Königreich und Finnland orientieren sich an der KMU-Definition der Europäischen Kommission, während Kanada die Abgrenzung ausschließlich anhand der Beschäftigtenanzahl vornimmt und diese mit 499 deutlich höher liegt als in der EU.

Die (potenzielle) Zielgruppe Mittelstand bzw. KMUs ist in den verschiedenen Förderprogrammen teilweise noch weiter ausdifferenziert, etwa in Startups oder Scale-ups.

Kanada und Frankreich mit einer stark am geförderten Unternehmen orientierten Ansatz, aber auch Finnland mit seinem eher klassisch projektfokussierten Zugang fordern von Fördernehmer eine dezidierte Wachstumsabsicht, d.h. Förderung steht explizit nur jenen mittelständischen Unternehmen zur Verfügung, die als Ganzes (d.h. nicht nur als potenzielles Ergebnis der gegenständlichen FuE-Projekts) Wachstum anstreben.

Allen untersuchten Programmen ist gemein, dass eine Einschränkung auf den heimischen Mittelstand gilt, es aber Mechanismen wie Kooperationen mit Programmen anderer Staaten gibt, die internationale Kooperationen auch ohne nationale Fördermitteln zu vergeben, ermöglichen.

3.6.3 | Programmdesign

Alle zur Analyse ausgewählten Förderprogramme sind thematisch offen gestaltet, allerdings fördert das Basisprogramm in Österreich keine geistes- oder sozialwissenschaftliche Forschung und verfügt je nach Bedarf über zusätzliche Budgets für thematisch eingegrenzte Projekte. Bpifrance nutzt zusätzlich einen besonders breiten Innovationsbegriff, der auch die Geschäftsmodellentwicklung berücksichtigt, solange eingereichte Projekte einen FuE-Anteil aufweisen.

Das Innovate UK Smart Programme sowie Kanadas IRAP entsprechen am ehesten idealtypischen FuE-Förderprogrammen (und sind dahingehend ZIM am ähnlichsten) in ihrer

Unterstützung von FuE in KMU und im Fall von Innovate UK eingeschränkt auch größeren Unternehmen sowie Forschungseinrichtungen mit (einer starken) Anwendungsperspektive. Auch aufgrund des gewählten Instruments nichtrückzahlbarer Zuschüsse in Abgrenzung zu unternehmerischen Verwertungsaktivitäten liegen die TRLs der im britischen Smart Programm geförderten Projekte üblicherweise bei 3-7. IRAP legt offiziellen Angaben zufolge keine Einteilung in TRLs zugrunde, entspricht aber im Wesentlichen dem Muster von Innovate UK unter besonderer Berücksichtigung von Projekten, deren Kommerzialisierung innerhalb von 2 Jahren nach Projektende beginnt (es gibt allerdings auch eine Reihe von Ausnahmen für z.B. bestimmte Technologie-/Forschungsbereiche).

Im Kern entspricht auch das Design des österreichischen Basisprogramms einem klassischen FuE-Förderprogramm, allerdings wird das Design mit dem weiter ausdifferenzierten Angebot außerhalb und innerhalb des Basisprogramms ergänzt. Dies spiegelt sich in der Verwendung weiterer Förderinstrumente wie Haftungen oder Darlehen (auch in Kombination) oder wechselnde Förderschwerpunkte wider.

Business Finland ist aufgrund der vorwiegenden Nutzung von zinsbegünstigten Darlehen (bzw. in bestimmten, kooperativen Projekten auch Zuschüssen) in der Lage, die Logik eines typischen Innovationsförderungsprogramms leicht aufzuweichen. Die entsprechende Erweiterung des auf die direkte Unterstützung von FuE-Projekten fokussierten Programmansatzes ermöglicht die Förderung der Entwicklung von Geschäftsmodellen, Demonstrationsprojekte und Pilotanlagen/-umsetzungen. Auch deswegen verwendet Business Finland nach eigenen Aussagen TRLs nicht zur Abgrenzung förderfähiger Projekte, sondern fördert im Prinzip alles, was nicht mehr Grundlagenforschung ist, aber noch FuE-Bezug hat.

Frankreichs „Aide pour le développement de l’innovation“ weicht am weitesten vom klassischen Unterstützungsprogramm von FuE in unternehmensgetriebenen Projekten ab und unterstützt mit zinslosen Darlehen Innovationsentwicklung und dem vorausgehende bzw. daran anschließende Tätigkeiten wie IPR-Suche/-Schutz, Markttests etc.

In Frankreich und Finnland können vergebene Darlehen unter bestimmten Bedingungen (teilweise) in nichtrückzahlbare Zuschüsse umgewandelt werden, d.h. in aller Regel im Fall von gescheiterten Projekten oder nicht erfolgreicher Vermarktung.

Die Projektgrößen und -laufzeiten sind über alle fünf Programme relativ vergleichbar, d.h. eine Obergrenze (explizit wie in Österreich und Frankreich oder implizit wie in Finnland) liegt bei ca. € 3 Mio. und Projekte laufen in aller Regel nicht länger als 3-5 Jahre.

3.6.4 | Programmumsetzung

Ein zentrales Kennzeichen vor allem der von Bpifrance und dem National Research Council Canada (NRC Canada) umgesetzten Programme ist die enge Betreuung von Unternehmen mit geförderten Projekten durch ein Netzwerk an Experten und Expertinnen (d.h. den Mitarbeiter*innen in den Regionalbüros von Bpifrance bzw. den regional verankerten so genannten Industrial Technology Advisors in Kanada).

Beide Ansätze entstammen dem Grundgedanken einer möglichst nah an den Bedarfen der Unternehmen ausgerichteten Förderung.

Bpifrance beschäftigt ca. 1.500 Mitarbeiter*innen (die allerdings Innovationsbeauftragte, Garantie- und Kreditsachbearbeiter*innen, Business France Beauftragte sowie Equity-Investment Beauftragte umfassen) in den 48 Regionalbüros, die über jährliche Fortschrittsberichte projektbegleitend arbeiten und den Bedarf an weiteren Services von BPI-France mit den Unternehmen abklären bzw. entsprechende Unterstützungspakete zusammenstellen. Die administrativen Kosten für das gegenständliche Programm „Aide pour le développement de l'innovation“ betragen dennoch nur 3%, wobei unklar ist, inwieweit die Kosten für den Betrieb der Regionalbüros bzw. deren Involvierung in das analysierte Programm darin anteilig berücksichtigt sind.

Kanadische KMU, die ein FuE-Projekt planen und an IRAP teilnehmen möchten, wird vom NRC Canada ein „Lead-Advisor“ zugewiesen. Dabei handelt es sich um einen Industrial Technology Advisor (ITA) aus der jeweiligen Region, der/die das KMU beratend unterstützt. Diese Leistung ist kostenlos und dient dem Screening des Projekts sowie des jeweiligen Unternehmens. Zu den Beratungsleistungen zählen die Zurverfügungstellung wirtschaftlicher und technischer Expertise, Hilfe bei Literatur- und Patentrecherchen sowie der Zugriff auf das individuelle (auch internationale) Netzwerk des jeweiligen ITAs. ITAs dienen zudem als Ansprechperson für KMUs, sind Assistenz für den Innovationsprozess und prüfen die Förderungswürdigkeit von Unternehmen und deren Projekten. Derzeit arbeiten im Programm 255 ITAs über dieses flächenmäßig große Land verteilt: Personen mit einem technischem bzw. wissenschaftlichen Hintergrund sowie Management-Erfahrung, was sich allerdings auf einen hohen administrativen Kostenanteil (2015/16: 21%) niederschlägt.

Innovate UK setzt im Vergleich dazu auf eine weniger institutionalisierte Betreuung (und damit auf eine stärker projektbezogene Betreuung) insofern, als dass externe Experten und Expertinnen zu verschiedenen Phasen einer Projekteinreichung und -durchführung hinzugezogen werden. Allerdings wird auch hier jedem Projekt ein „monitoring officer“ zur Seite gestellt, der/die auch den Projektfortschritt halbjährlich erfasst und als Ansprechpartner für die geförderten Unternehmen zur Verfügung steht. Inwiefern dies die administrativen Kosten bestimmt, ist unklar, da es nur Informationen zu den administrativen Kosten für Innovate UK als Ganzes gibt (2018: 7%).

Finnland setzt bislang ebenfalls auf einen projektbezogenen Zugang zu den Fördernehmern, die Zusammenlegung der Vorläuferorganisationen zu Business Finland könnte zumindest theoretisch einen mit Bpifrance vergleichbaren Zugang im Sinne einer Betreuung von Unternehmen als Ganzes ermöglichen. Österreichs Basisprogramm wird dahingehend ebenfalls projektbezogen administriert, verfügt allerdings nicht über dergestalt ausgebaute Betreuungsstrukturen. Die entsprechenden administrativen Kosten betragen für das finnische Programm bzw. die frühere Abwicklung durch die ehemalige Innovationsagentur TEKES 5% und das österreichische Basisprogramm 2,2%.

3.6.5 | Einbettung in Förderportfolios

Die Einbettung der analysierten Förderprogramme ist nicht zuletzt aufgrund stark unterschiedlicher kultureller und normativer Einstellungen zum Umgang mit staatlicher Förderung von Unternehmen sowie zu der Frage der entsprechend zu favorisierenden institutionellen Einbindung und Umsetzung sehr verschieden.

Gemein ist allen Programmen, dass sie komplexen, weitentwickelten Innovationssystemen mit ebenfalls stark ausdifferenzierten Unterstützungsangeboten entstammen. Alle fünf Länder bieten zugeschnittene Maßnahmen für unterschiedliche Unternehmensgrößen (teilweise in eigenen Programmen, jedenfalls aber mit speziellen Angeboten), Unternehmensarten (insbesondere Start-ups, schnell wachsende Unternehmen usw.), Sektoren bzw. Technologie-/Forschungsbereiche und unternehmerische Aktivitäten im Zusammenhang bzw. Folge von Innovationsprojekten wie Geschäftsmodellentwicklung, Exportsteigerungen, Ausbau von Produktionskapazitäten. Die Anzahl der jeweils im direkten Umfeld der untersuchten Förderungen existierenden Programme ist dabei stark unterschiedlich, nicht zuletzt da etwa Innovate UK den Zugang zu Fördermitteln stark über (thematische) Ausschreibungen steuert bzw. kanalisiert, während z.B. Österreich und Kanada eine Vielzahl von Programmen nutzen, die etwa auch thematisch organisiert sind.

Bpifrance als staatliche Investment- und Förderbank bietet alle denkbaren wirtschafts- und damit auch innovationsbezogenen Unterstützungsleistungen über alle Phasen des Unternehmenslebens- bzw. Innovationszyklus hinweg aus einer Hand an. Business Finland ist als Organisation noch relativ jung, vereint aber in sich die Organisationen, die genau diese Bandbreite an Leistungen bislang implementiert haben, d.h. eine mit Bpifrance vergleichbare Positionierung des untersuchten Innovationsförderungsprogramms für (u.a.) KMU erscheint wahrscheinlich. Damit einher geht (bzw. ginge im Fall Finnlands) eine stärker unternehmensbezogene und weniger rein projektorientierte Perspektive auf Förderfälle, die Programme – soweit sie als solche und nicht nur als Bezeichnung für verschiedene Angebote (d.h. Instrumente) existieren – dienen auch der Möglichkeit, auf Wunsch komplexe Förderangebote für die Kunden entwickeln zu können.

Das Angebot von Bpifrance richtet sich an alle Unternehmen (Micro, KMU, GU, strategische Schlüsselakteure) und umfasst eine Reihe von Instrumenten wie etwa Zuschüsse, rückzahlbare Vorschüsse, Darlehen, Garantien für Bankkredite, Exportversicherungen, Mezzanine-Finanzierungen, etc. Im Bereich der Innovationsförderung deckt Bpifrance alle Innovationsphasen von der Ideenentwicklung bis hin zur Kommerzialisierung ab (außer Grundlagenforschung).

Neben Förderungen für Unternehmen (KMU und GU) setzt Business Finland spezielle Programme für Start-ups, Forschungseinrichtungen und öffentliche Einrichtungen (hier: Innovative Public Procurements) um. Für KMU gibt es eine Reihe von Förderungsprogrammen und unterschiedliche Beratungsleistungen (z.B. Internationales Wachstum durch Innovation, Unterstützung für exportorientierte Startups, Markterkundung, IPR, Messeauftritte) sowie ein Programm für Investitionen in klima- und umweltfreundliche Energiesysteme (sowohl Energieproduktion als auch Steigerung der Energieeffizienz und den Einsatz neuer Technologien).

Die österreichische FFG wickelt derzeit eine Vielzahl von Forschungs- und Innovationsförderprogrammen für unterschiedliche Auftraggeber bzw. im eigenen Namen ab. Darunter fallen eine Vielzahl von thematisch eingeschränkten Angeboten ebenso wie strukturbildende Fördermaßnahmen. Diese sind aber nicht direkt mit dem Basisprogramm verknüpft. Das Basisprogramm selbst ist von den thematischen oder nach Zielgruppen ausdifferenzierten Förderangeboten in einigen zentralen Punkten zu unterscheiden, nicht zuletzt da es über eine davon unterschiedliche Finanzierung mit eigenen Governancestrukturen verfügt. Der Zugang ist in allen von der FFG umgesetzten Programmen dennoch eher projektorientiert, der Zuschnitt von Förderungen geschieht im Basisprogramm dennoch unter Berücksichtigung der Unternehmenskunden. Über die FEI-Orientierung der FFG hinausgehende Angebote werden über die enge Kooperation mit der österreichischen Förderbank aws abgewickelt.

Innovate UK bietet vergleichbar etwa mit der FFG Förderung in verschiedenen Programmen und Themen an und fokussiert auf direkte finanzielle Unterstützung, die in bestimmten Fällen so genannten „Acron plans“ folgend angeboten wird. Innerhalb von Innovate UK bestehen zudem weitere Programme wie die „Catapult centres“, ein Netzwerk aus Technologie- und Innovationscentern (die sind rechtlich eigenständige Entitäten), die unter anderem technische Expertise, Ausrüstung, etc. für Unternehmen zur Verfügung stellen. Zu beachten ist, dass es außerhalb der spezifischen durch Innovate UK geförderten Funding Competitions eine Reihe durch andere UK Research and Innovation – Akteure (z.B. catapult centres, research councils) kofinanzierter Programme/Ausschreibungen gibt. Innovate UK wickelte zudem 2017/18 zusammen mit den Forschungsräten („research councils“) die Förderungen im Rahmen des Industrial Strategy Challenge Funds ab. Dieser fördert Projekte in vier Bereichen (den sogenannten Grand Challenges) AI und Data Economy, Clean Growth, Future of Mobility und Ageing Society.

Der National Research Council in Kanada wickelt derzeit etwa 30 Programme ab, davon die meisten in unterschiedlichen thematischen Schwerpunktfeldern. Die thematischen Förderangebote werden in Research Centres des inzwischen auch als eigenständige Forschungseinrichtung agierenden Research Councils administriert und folgen einem strategischen Überbau (Innovation and Skills Plan).

3.6.6 | Fazit

Die untersuchten Programme nutzen nur auf den ersten Blick ähnliche Designs zur Ausgestaltung der direkten finanziellen Unterstützung von Innovationsaktivitäten in Unternehmen, sie unterscheiden sich im Detail doch beträchtlich voneinander. Das dabei genutzte Instrumentarium unterscheidet sich zwischen einer, wie in ZIM, rein auf nichtrückzahlbaren Zuschüssen basierenden Unterstützungslogik und einer rein auf Krediten bzw. Darlehen beruhenden. Letztere ermöglicht eine teilweise höhere Flexibilität hinsichtlich der Frage, welche Elemente eines Innovationszyklus‘ gefördert werden (können). Das österreichische Basisprogramm kombiniert beide Ansätze.

Der Zugang zu den Fördernehmern ist entweder projektorientiert oder unternehmensorientiert. Letzteres wird vor allem von großen integrierten Förderagenturen genutzt, individuelle und komplexe, ein Unternehmen als Ganzes adressierende, Förderangebote über alle Phasen des Unternehmenslebens- bzw. Innovationszyklus‘ hinwegreichend zusammenstellen zu können.

Die entsprechenden Fördereinrichtungen vereinen dementsprechend die Funktionen von Innovations-/Förderagentur und Förderbank. In Österreich wird auch diesbezüglich ein Mittelweg beschritten, d.h. eine projektorientierte Perspektive wird mit der Möglichkeit, verschiedene Instrumente individuell zu unternehmensspezifischen Angeboten zu kombinieren, verbunden.

Die Fördereinrichtungen implementieren in aller Regel eine ganze Reihe von Fördermaßnahmen und diese können bei den stärker integrierten Organisationen (Bpifrance und Business Finland) auch weit über innovationspolitisch motivierte/begründete hinausgehen.

Das ZIM folgt auch im internationalen Vergleich am stärksten einer projektbezogenen und mit Zuschüssen arbeitenden innovationspolitischen Interventionslogik. Deutlich wird jedenfalls der starke Einfluss eines von kulturellen Faktoren getragenen Verständnisses politischen Handelns. Das Beispiel des Innovate UK Smart Programms weist die meisten Ähnlichkeiten zu ZIM auf, wenngleich es hinsichtlich der Umsetzung vor allem auf externe, d.h. in erster Linie nicht dem öffentlichen Sektor zuzurechnenden Strukturen setzt. Kanadas IRAP nutzt ebenso wie ZIM das Instrument des nichtrückzahlbaren Zuschusses, setzt aber auf eine intensive Begleitung der Fördernehmer durch Experten/Expertinnen während der gesamten Laufzeit der Projekte einschließlich vorbereitender Maßnahmen. Bpifrance ist ebenfalls an einer sehr engen und intensiven Begleitung und Betreuung der Fördernehmer auch über ein im Rahmen der Innovationsförderung finanziertes Projekt hinaus ausgerichtet. Business Finlands Ansatz ist aufgrund der erst vor einem Jahr erfolgten Zusammenlegung der Förderagentur und Förderbank noch nicht vollkommen erkennbar, dürfte sich aber eher in Richtung Bpifrance (wenngleich mit weniger intensiver Betreuung) entwickeln.

Grundsätzlich ist ein Zielkonflikt zwischen schlankem Angebot und schlanken Strukturen (wie im ZIM angewandt und von Fördernehmern oft hervorgehobener Vorteil) auf der einen Seite, und ein breiteres und flexibleres Angebot (hinsichtlich Zielgruppen, Förderinstrumentenmix inkl. Intensität der Begleitung, mögliche strukturelle Schwerpunktsetzungen) auf der anderen Seite zu unterscheiden.

Ersteres schränkt die Nutzungsmöglichkeiten für Unternehmen auf eine typische Projektart ein, und letzteres ist mit einem höheren Aufwand verbunden. Kanada (als Flächenland) gibt etwa rd. 20% an administrativen Kosten für IRAP an, die Unternehmen haben dafür aber keinen Bedarf an Förderberater*innen mehr; bei BPI France als one-stop-shop liegt dieser Wert jedoch nur bei rd. 3% wie bei ZIM, trotz deren zusätzlichen Leistungen; bei der FFG als one-stop-shop liegt der Wert sogar unter 2,5% - mit ähnlicher Unterstützungsleistungen wie bei ZIM, aber nur Einzelprojekte auf nationaler Ebene.

Für ZIM im Sinne einer künftigen veränderten Ausrichtung bzw. Optimierung lassen sich aus der international vergleichenden Analyse nur bedingt umsetzbare Lektionen gewinnen, da beinahe jede mögliche Veränderung zumindest einen der zentralen Vorteile von ZIM (vor allem als ein relativ unbürokratisches, effizientes, einfach zu verstehendes Förderprogramm) zum Nachteil verändern würde bzw. das Programm grundsätzlich verändern würde und einer auch normativen Diskussion bedürfte.

Anschlussfähig an ZIM erscheint dennoch am ehesten die in den meisten der untersuchten Programme mögliche Ausdifferenzierung des Angebots für bestimmte Zielgruppen über eigene (zum Teil temporäre) Schwerpunktsetzungen etwa für Startups.

Inwieweit dies eben im Rahmen von ZIM oder als dezidierte zusätzliche Programmlinien/Unterprogramme geschehen könnte, ist in eine Analyse des nationalen Portfolios für diese Zielgruppe einzubetten.

Eine Ergänzung des Angebots der nichtrückzahlbaren Zuschüsse um zinslose/-begünstigte Darlehen (auch in Kombination mit Haftungen für die Kreditvergabe durch kommerzielle Anbieter) etwa für bestimmte Phasen des Innovationsprozesses (vor allem in Richtung Vermarktung) erweist sich im internationalen Vergleich als eine erprobte und wirkungsvolle Zugangsweise. Damit könnte das Angebot für die Unterstützung der Marktüberleitung deutlich ausgebaut und vor dem Hintergrund der derzeit geringen Nutzung des aktuellen ZIM-Angebots auch für die Zielgruppe attraktiver werden. Allerdings ist dabei zu beachten, dass die in Frankreich und Finnland im Falle eines Scheiterns genutzte Möglichkeit der Umwandlung von Krediten in Zuschüsse diese „Förderlücke“ nur bedingt schließen würde, da das EU-Beihilfenrecht weiterhin gilt. D.h. eine in erster Linie auf die Kommerzialisierung abstellende Förderung mit Krediten müsste auf diese Möglichkeit für ZIM verzichten, was mit der Frage des Umgangs mit dem Ausfall von Krediten und das daraus resultierende Risiko für den Staat aufwirft. Jedenfalls würde eine solche Ergänzung den Aufbau entsprechender Expertise in den Projektträgern bedingen und eine intensivere Betreuung der Fördernehmer erfordern. Sollte sich dennoch die Unterstützung für Verwertungsaktivitäten aufseiten der Unternehmen als ausreichend relevant erweisen, zeigt die internationale Erfahrung, dass die Erweiterung des Förderinstrumentariums funktioniert und eine sinnvolle Veränderung für ZIM darstellen könnte.

Einer der auffälligsten Unterschiede zu ZIM besteht in den intensiven Betreuungsstrukturen wie sie in Kanada und Frankreich genutzt werden. Die dabei anfallenden, über die zur Programmumsetzung ohnehin notwendigen, Kosten sind zumindest in Kanada (insgesamt 20 % des Programmbudgets) deutlich höher. In Frankreich betragen diese nur etwa 3 %, wobei unklar ist, ob und wie diese dem fraglichen Programm überhaupt zugeordnet werden. Darüber hinaus ist nicht klar, mit welchen Strukturen eine solche Betreuung in Deutschland umsetzbar wäre. Sofern eine Ausdifferenzierung des ZIM als umsetzbar bewertet würde, wären intensivere Betreuungsstrukturen zumindest für bestimmte Zielgruppen denkbar, etwa Startups oder Erstantragsteller. Einen Teil einer solchen zusätzlichen Leistung übernehmen derzeit bereits die Kooperationsnetzwerke bzw. Netzwerkmanager*innen.

4 | Angebotene Leistungen und deren Nachfrage in den Zielgruppen

Ziel dieses Kapitels ist die Diskussion der Mittelstandsorientierung von ZIM durch die Analyse der Förderdaten der Projektträger, um zu einer Beurteilung der Zielgruppenausrichtung und -erreichung zu gelangen.

Bei der nun folgenden Auswertung der Antragsdaten der drei ZIM-Projektträger werden die Termini „Projekt“ und „Teilprojekt“ verwendet, wobei im Fall der Kooperationsprojekte mehrere Teilprojekte (eines pro Teilnehmer) ein Projekt bilden, und diese Begriffe bei den Einzelprojekten überlappen. Diese entsprechen den in der Verwaltungssprache verwendeten Begriffen Vorhaben sowie Teilvorhaben.

4.1 | Anzahl und Art der Antragsteller

4.1.1 | Allgemeine Übersicht

Seit der Einführung des ZIM im Jahr 2008 bis einschließlich Juni 2018 wurden 61.849 FuE-Projektanträge bei den drei Projektträgern Euronorm GmbH (Einzelprojekte), AiF Projekt GmbH (Kooperationsprojekte) und VDI/VDE Innovation+Technik GmbH (aus Netzwerken generierte Einzel- und Kooperationsprojekte) eingebracht, 43.452 (70%) davon entfallen auf Unternehmen, 18.397 (30%) auf Forschungseinrichtung (FE).⁹ Die Bewilligungsquote beträgt über die gesamte Laufzeit des ZIM und alle Organisationstypen 65,5%, wobei Forschungseinrichtungen mit 67,2% eine etwas höhere Erfolgsrate aufweisen als Unternehmen (64,7%).

Tabelle 9 Projektanträge nach Organisationstyp, Richtlinie und Status des Teilvorhabens

Organisationstyp	Richtlinie	Beendet	Bewilligt (laufend)	Abgelehnt	Andere	Gesamt	Bewilligungsquote
Unternehmen	ZIM alt	13.580	6	5.683	0	19.269	70,5%
	2012	8.585	104	5.080	0	13.769	63,1%
	2015	1.687	4.172	4.479	76	10.414	56,3%
Unternehmen gesamt		23.852	4.282	15.242	76	43.452	64,7%
FE	ZIM alt	4.623	0	1.532	0	6.155	75,1%
	2012	4.252	79	2.183	0	6.514	66,5%
	2015	577	2.838	2.262	51	5.728	59,6%
FE gesamt		9.452	2.917	5.977	51	18.397	67,2%
Gesamt		33.304	7.199	21.219	127	61.849	65,5%

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria

Die Kategorie „andere“ umfasst z.B. Projektanträge, die zum Zeitpunkt der Abfrage noch bearbeitet, technisch geprüft usw. wurden. Die Bewilligungsquote ergibt sich aus der Summe der beendeten und bewilligten Teilprojekte als Anteil an allen Projektanträgen. Unternehmen/Forschungseinrichtungen können mehrfach enthalten sein.

FE = Forschungseinrichtung

⁹ Dies stellt den aktuellen Stand der Verteilung der Projektarten auf die drei Projektträger dar. Im Jahr 2013 wurden die aus den Netzwerken generierten Einzel- und Kooperationsprojekte bei der für die Netzwerke zuständige VDI/VDE/IT zusammengezogen.

Die 43.452 Projektanträge von Unternehmen (Tabelle 9) verteilen sich auf 21.429 verschiedene Unternehmen, somit stellte ein Antragsteller im Durchschnitt zwei Projektanträge; bei den Forschungseinrichtungen liegt diese Zahl deutlich höher – 2.327 FE beantragten durchschnittlich 7,9 Teilprojekte im Zeitraum 2008-2018.

4.1.2 | Antragsteller und Bewilligungen

Wie die folgende Tabelle veranschaulicht, wurden unter der ZIM-Richtlinie 2015 bis zum 30.06.2018 16.142 Projektanträge von 8.900 verschiedenen Antragstellern durch die Projektträger bearbeitet (1,4 Anträge pro Unternehmen sowie 4,2 Anträge pro FE). Erwartungsgemäß steigt die Anzahl der eingereichten Teilprojekte mit der Unternehmensgröße an. Bei den Forschungseinrichtungen werden beinahe 50% der Anträge von Universitäts- bzw. Hochschulinstiuten gestellt, gefolgt von privatwirtschaftlichen, gemeinnützigen FE und Fachhochschulinstiuten. Die privatwirtschaftlichen, gemeinnützigen FE, die Institute der Fraunhofer-Gesellschaft und die Landesforschungsanstalten bearbeiten die meisten ZIM-Projekte je Antragsteller.

Tabelle 10 Art der Antragsteller unter RL 2015

Art des Unternehmens/der FE	Anzahl Anträge	Einheiten	Anträge pro Einheit	in% der Unternehmen/FE
Kleinstunt.	2.109	1.743	1,2	20,3%
KU	5.758	4.057	1,4	55,3%
MU	2.432	1.640	1,5	23,4%
wMU	99	71	1,4	0,9%
NA	113	85	1,3	1,1%
Gesamt	10.414	7.527	1,4	100,0%
Universitäts-/Hochschulinstitut	2.805	769	3,6	49,0%
privatwirtschaftl. FE (gemeinnützig)	1.059	150	7,1	18,5%
Fachhochschulinstitut	1.017	298	3,4	17,8%
Fraunhofer-Gesellschaft	370	52	7,1	6,5%
Landesforschungsanstalt	277	46	6,0	4,8%
Wilhelm-Leibniz-Gesellschaft	81	20	4,1	1,4%
Helmholtz-Gemeinschaft	59	22	2,7	1,0%
Bundesforschungsanstalt	54	13	4,2	0,9%
Max-Planck-Gesellschaft	6	3	2,0	0,1%
Gesamt	5.728	1.373	4,2	100,0%

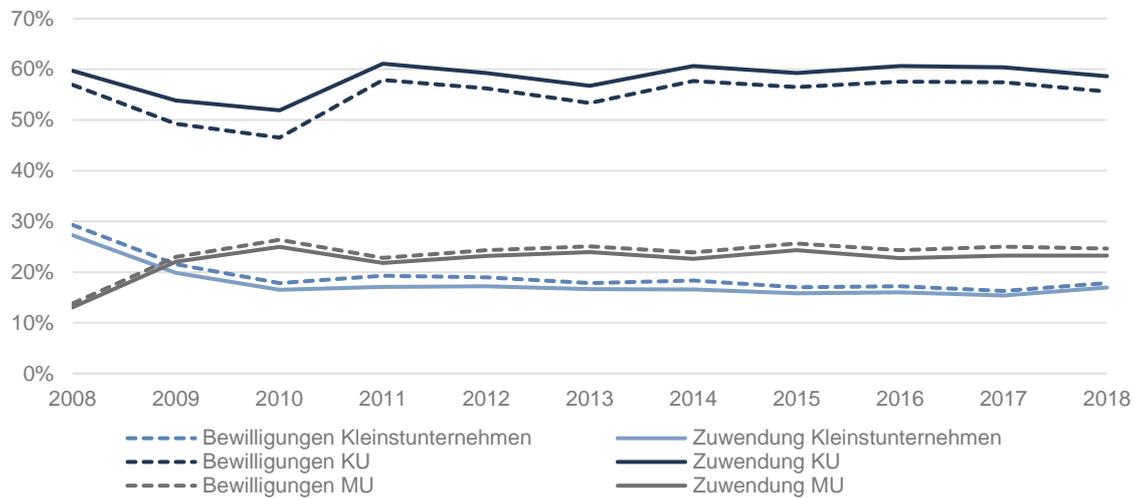
Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria
 Kleinstunternehmen <10 Mitarbeiter; Kleinunternehmen 10-49 Mitarbeiter; Mittlere Unternehmen 50-249 Mitarbeiter.
 Weitere mittlere Unternehmen 250-499 Mitarbeiter. 85 Unternehmen machten keine Angaben zur Anzahl der Mitarbeiter. FE = Forschungseinrichtung

Bei den Unternehmen ist im Zeitverlauf ein Rückgang des Anteils von Kleinstunternehmen von 25% unter den Richtlinien vor 2012 auf aktuell 20% zu verzeichnen, jener der Kleinunternehmen ist von 50% auf 55% gestiegen. Die Zusammensetzung der Zielgruppe hat sich somit über die Jahre hinweg leicht verschoben.

Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Unternehmen an allen bewilligten Teilvorhaben von Unternehmen nach ihrer Größe, sowie die entsprechenden Anteile an den bewilligten Fördermitteln (Höhe der bewilligten Zuwendung) im Zeitverlauf. Der Anteil an Kleinst- und Kleinunternehmen ist ab 2008 gesunken, da als Intervention im Rahmen der Finanzkrise 2008 die Zielgruppe temporär auf weitere mittelständische Unternehmen erweitert wurde. Während der

Anteil an Kleinunternehmen ab 2011 wieder auf das Ausgangsniveau gestiegen ist, verblieb jener von mittleren Unternehmen (nach leichten Rückgängen) auf dem höheren, jener der Kleinstunternehmen auf dem niedrigeren Niveau.

Abbildung 6 Verteilung der Projektbewilligungen und Fördermittel nach Unternehmensgröße, 7/2008-6/2018 (in % der Unternehmen bzw. der Zuwendungen an Unternehmen)

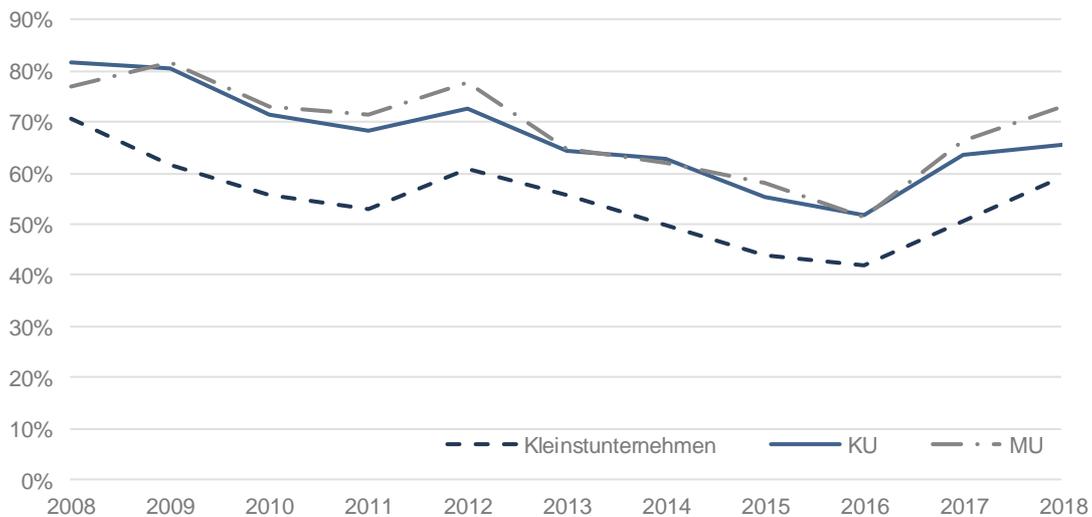


Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria
 Kleinstunternehmen <10 Mitarbeiter; Kleinunternehmen 10-49 Mitarbeiter; Mittlere Unternehmen 50-249 Mitarbeiter.
 Exklusive weitere Mittlere Unternehmen, Großunternehmen sowie Unternehmen ohne Angabe der Mitarbeiterzahl.
 Zahlen für 2018 umfassen Antragseingänge bis 29.06.2018 und finalisierten Gutachten bis 30.09.2018. Zahlen für 2008 umfassen nur Kooperationsprojekte ab Jahresmitte.

Der Anteil von Forschungseinrichtungen an den bewilligten Teilvorhaben ist seit 2008 deutlich gestiegen, von 24% auf 38%, während der Anteil der Unternehmen als Reziprokwert zurückging. Dies reflektiert den stetig wachsenden Anteil an Kooperationsvorhaben zwischen Unternehmen und FE. Nach Art der Forschungseinrichtungen können keine Veränderungen in den Beteiligungen an ZIM-Anträgen bzw. -Projekten über die Zeit festgestellt werden.

Folgende Abbildung stellt die Bewilligungsquoten seit 2008 für Unternehmen bis 250 Mitarbeiter*innen dar. In der Vergangenheit wurde die Zielgruppe temporär auf Unternehmen mit bis zu 500 bzw. 1.000 Mitarbeiter*innen ausgeweitet (siehe Kapitel 3.3). Unter den Richtlinien vor 2012 („ZIM alt“) beantragten 897 Unternehmen (602 wMU, 295 GU) mit über 250 Beschäftigten Projekte – unter der Richtlinie 2012 waren es 224 (220 wMU, 4 GU) und unter der Richtlinie 2015 99 (97 wMU, 2 GU) Unternehmen. Diese Projekte belaufen sich in der Gesamtschau auf weniger als 3% der Antragsteller und werden daher nicht gesondert ausgewiesen.

Abbildung 7 Bewilligungsquoten von Unternehmen 7/2008-6/2018, nach Unternehmensgrößenklassen



Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria
Kleinstunternehmen <10 Mitarbeiter; Kleinunternehmen 10-49 Mitarbeiter; Mittlere Unternehmen 50-249 Mitarbeiter.
Zahlen für 2018 umfassen Antragseingänge bis 29.06.2018 und finalisierten Gutachten bis 30.09.2018. Zahlen für 2008 umfassen nur Kooperationsprojekte ab Jahresmitte.

Die Bewilligungsquoten schwanken im Zeitverlauf (siehe Abbildung 7) und variieren zwischen den verschiedenen Unternehmenstypen. Über den gesamten Betrachtungszeitraum zeigt sich, dass Kleinstunternehmen die geringsten Bewilligungsquoten aufweisen (in Prozent aller beantragenden Kleinstunternehmen), während kleine und mittlere Unternehmen weitgehend gleichauf liegen. Bei Forschungseinrichtungen liegt die Bewilligungsquote über den gesamten Zeitraum bei etwa 67%; Universitäten und privatwirtschaftliche, gemeinnützige FE liegen rund 2%-Punkte über dem Durchschnitt, Fachhochschulen und die (Institute der) Fraunhofer-Gesellschaft um etwa 2%-Punkte darunter. Es kann keine Verschiebung zwischen den verschiedenen Typen von FE im Beobachtungszeitraum festgestellt werden.

Insgesamt ist die Bewilligungsquote im Zeitverlauf gesunken, besonders in den Jahren 2014 bis 2016 – seither steigen die Werte wieder an. Im Jahr 2014 wurden aufgrund der anstehenden Neuformulierung der ZIM-Richtlinie (und der damit verbundenen Unsicherheiten über eine Weiterführung) sehr viele Projekte beantragt, daraufhin reduzierten sich die Bewilligungsquoten der Anträge in den beiden Folgejahren, um das bereitzustellende Budget im Rahmen zu halten.

4.1.3 | Demographie der Unternehmen

Seit der Einführung von ZIM ist ein sukzessives Altern der beteiligten Unternehmen zu beobachten (Alter bei Antragstellung). Nicht nur der Anteil von Projektanträgen von Unternehmen mit einem Unternehmensalter zwischen null und fünf Jahren sinkt, auch jener von Unternehmen im Alter von sechs bis zehn Jahren. Dafür wächst der Anteil der Unternehmen aus der Gruppe 11 bis 30 Jahre (sowie der noch älteren Unternehmen 31-60, 61+). Das Anwachsen dieser Gruppe kann nur bedingt dadurch erklärt werden, dass die Unternehmen mit ZIM älter werden (wiederkehrende Projekteinreichungen) und daher mit der Zeit in höhere Altersgruppen wandern,

da etwa 47% der Unternehmen Erstantragsteller sind und 60% der Unternehmen sich nur in einem Jahr um eine Förderung bewerben.¹⁰

Tabelle 11 Unternehmen und FuE-Projektanträge nach Altersgruppen und Richtlinie

Richtlinie	Gesamt	0-5 Jahre	6-10 Jahre	11-30 Jahre	31-60 Jahre	61+ Jahre
Unternehmen						
ZIM alt	13.076	20,6%	20,2%	45,2%	9,6%	4,4%
RL 2012	9.475	17,3%	17,0%	50,3%	10,4%	4,9%
RL 2015	7.499	14,3%	15,7%	53,3%	11,9%	4,9%
Projektanträge						
ZIM alt	18.879	18,9%	19,0%	48,2%	9,7%	4,3%
RL 2012	13.445	16,0%	15,9%	53,4%	10,0%	4,7%
RL 2015	10.346	13,0%	14,9%	55,5%	11,7%	4,9%

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria. Bei 42.670 Projektanträgen von Unternehmen waren Informationen über das Alter des Unternehmens bei Antragstellung verfügbar.

Zudem beantragten Unternehmen bis fünf Jahre im Durchschnitt stets weniger Projekte als ältere Unternehmen (1,3 gegenüber 1,4 bis 1,5 Projektanträge pro Unternehmen), weshalb auf diese Unternehmen ein höherer Anteil an den Unternehmen als an den Projektanträgen entfällt.

Hinsichtlich der Projektformen zeigen sich keine Unterschiede über die Altersgruppen. Unter Richtlinie 2015 beantragen rund 62% der Unternehmen in allen Altersgruppen Kooperationsprojekte mit Forschungseinrichtungen, 11% Kooperationsprojekte zwischen Unternehmen und 27% Einzelprojekte. Einzig Unternehmen zwischen 31 und 60 Jahren haben mit 37% einen höheren Anteil an Einzelprojekten bzw. mit 58% einen geringeren Anteil an Kooperationen mit Forschungseinrichtungen. Im Einklang mit der Gesamtentwicklung sind in allen Altersgruppen die Anträge für Einzelprojekte und Kooperationsprojekte zwischen Unternehmen seit 2008 gesunken (siehe dazu Kapitel 4.2).

Die Wahrscheinlichkeit einer Projektbewilligung korreliert positiv mit dem Alter der Antragsteller. Allerdings ist es, wie die Ergebnisse der logistischen Regressionen in Kapitel 4.11 zeigen, nicht das Alter, das einen positiven kausalen Einfluss ausübt, sondern die Erfahrung mit dem ZIM, die mit der Zeit ansteigt.

Technologiefelder mit einem überdurchschnittlichen Anteil (über alle Richtlinien hinweg) von Unternehmen bis fünf Jahre sind Informations- und Kommunikationstechnologie (13%), Gesundheitsforschung und Medizintechnik (9,3%), Energietechnologien (5,7%), sowie Biotechnologie (4,2%) und optische Technologien (4,8%). In diesen Bereichen sind prozentual mehr junge Unternehmen vertreten als im Gesamtdurchschnitt (gilt für alle Richtlinien). Interessant erscheint auch, dass der Anteil dieser „Start-ups“ im Technologiefeld Produktionstechnologie im Zeitverlauf von 20% auf 25% angestiegen ist, während es z.B. in der Werkstofftechnologie zu einem Rückgang von 10% auf 6,5% kam.

Tabelle 12 stellt die Verteilung der Unternehmen nach Altersgruppen pro Bundesland und Richtlinie dar. Die drei abgebildeten Altersgruppen schließen rund 83% aller Unternehmen ein.

¹⁰ Erstantragsteller und jene Unternehmen, die sich in nur einem Jahr um eine Förderung bewerben, müssen nicht ident sein, da ein Erstantragsteller in den Folgejahren erneut FuE-Projektanträge stellen kann und damit zu einem wiederkehrenden Kunden werden kann.

Aus dem Vergleich des Anteils der jeweiligen Altersgruppe zwischen den Spalten ZIM alt und RL 2015 kann die Veränderung im Zeitverlauf abgelesen werden.

Tabelle 12 Alter der Unternehmen bei Antragstellung, nach Bundesland

	0-5 Jahre		6-10 Jahre		11-30 Jahre	
	ZIM alt	RL 2015	ZIM alt	RL 2015	ZIM alt	RL 2015
Westdeutschland	19,1%	13,6%	18,8%	15,2%	42,1%	48,2%
Baden-Württemberg	17,8%	13,8%	17,6%	13,6%	42,4%	46,9%
Bayern	21,3%	14,8%	20,7%	16,7%	43,1%	48,5%
Bremen	29,1%	10,6%	27,6%	20,2%	29,9%	52,1%
Hamburg	23,1%	16,3%	22,6%	20,3%	31,7%	45,1%
Hessen	16,5%	13,8%	19,9%	13,8%	45,2%	51,7%
Niedersachsen	19,4%	12,9%	17,3%	15,7%	45,7%	53,9%
Nordrhein-Westfalen	18,9%	12,3%	18,0%	15,5%	39,3%	45,8%
Rheinland-Pfalz	20,2%	11,9%	20,4%	17,9%	42,3%	48,4%
Saarland	15,6%	25,6%	32,3%	19,8%	44,8%	45,3%
Schleswig-Holstein	19,5%	14,2%	15,4%	7,1%	42,1%	53,3%
Ostdeutschland	18,3%	11,7%	19,3%	14,3%	59,4%	70,3%
Berlin	20,5%	17,1%	22,1%	16,8%	51,1%	57,8%
Brandenburg	20,3%	14,6%	21,2%	13,1%	55,8%	69,0%
Mecklenburg-Vorpommern	17,4%	7,9%	17,9%	23,2%	63,3%	67,7%
Sachsen	15,8%	10,5%	18,8%	13,9%	62,3%	72,6%
Sachsen Anhalt	20,8%	4,4%	17,1%	13,0%	60,8%	79,7%
Thüringen	17,9%	11,4%	17,3%	11,9%	63,8%	75,1%
Gesamt	18,9%	13,0%	19,0%	14,9%	48,2%	55,5%

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria. Die Werte geben den Anteil der jeweiligen Altersgruppe an allen Unternehmen pro Bundesland und Richtlinie wieder. Unternehmen älter als 30 Jahre werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt (ca. 17% der Unternehmen).

Bei den Unternehmen bis fünf Jahre ist in allen Bundesländern ein teils deutlicher Rückgang zu verzeichnen (Ausnahme Saarland; allerdings geringe Fallzahl). Insgesamt kommen unter RL 2015 22% der Unternehmen bis fünf Jahre aus Ostdeutschland, während es unter den alten ZIM-Richtlinien noch 27% waren.

Auch der Anteil an Unternehmen zwischen sechs und zehn Jahren ist im Zeitverlauf um 4%-Punkte gesunken, einzig in Mecklenburg-Vorpommern ist der Anteil dieser Altersgruppe gestiegen. Rund 31% der Unternehmen dieser Altersgruppe sind aktuell in Ostdeutschland beheimatet (35,7% ZIM alt).

Die größte Gruppe schließlich, jene der Unternehmen zwischen elf und 30 Jahren, hat ihren Anteil um 7%-Punkte vergrößert. Unternehmen aus Ostdeutschland sind in diesem Altersspektrum mit 42% häufiger vertreten als in der Grundgesamtheit (38,2%) und der Anteil hat sich im Zeitverlauf auch nur geringfügig verändert (43,3% unter ZIM alt).

Fazit: Insgesamt kann durch die Analyse der Verteilung der Unternehmen nach Altersgruppen über die Jahre konstatiert werden, dass das ZIM im Zeitverlauf weniger von jungen Unternehmen genutzt wird, als es in den frühen Programmphasen der Fall war. Zudem sinkt der Anteil junger Unternehmen (bis zehn Jahre) in Ostdeutschland deutlich rascher als in Westdeutschland, was allerdings eher mit der allgemeinen demographischen Entwicklung in den deutschen Regionen zusammenhängt als mit den Charakteristika des ZIM, da die Bewilligungsquoten von jüngeren Unternehmen in Ostdeutschland sich nicht von jenen in Westdeutschland unterscheiden.

4.1.4 | FuE-Intensität der Unternehmen

Die FuE-Intensität kann mit den vorhandenen Daten durch den Anteil der FuE-Mitarbeiter*innen an der Gesamtbelegschaft ausgedrückt werden. Tabelle 13 zeigt die Verteilung der Anzahl der FuE-Mitarbeiter*innen bzw. des Anteils an FuE-Mitarbeiter*innen nach Unternehmensgröße über alle Richtlinien hinweg (es gibt hier nur geringe Veränderungen über die Zeit). Q25 bezeichnet die Anzahl/den Anteil an FuE-Mitarbeiter*innen für die untersten 25% der Unternehmen, Q75 analog für die obersten 75%. Erwartungsgemäß steigt die Anzahl der FuE-Mitarbeiter*innen mit der Unternehmensgröße, während deren Anteil mit dieser sinkt. Kleinstunternehmen im ZIM sind somit deutlich FuE-intensiver als kleine- oder mittlere Unternehmen, in absoluten Zahlen weisen größere Unternehmen aber erwartungsgemäß größere FuE-Bereiche auf.

Tabelle 13 FuE-Intensität der Unternehmen, alle Richtlinien

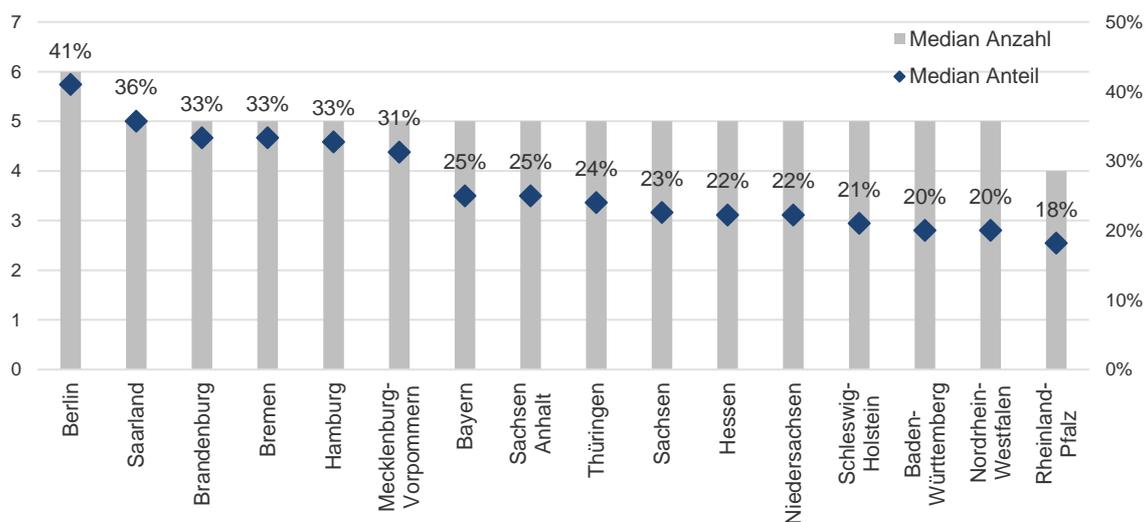
	Anzahl FuE-Mitarbeiter*innen				Anteil FuE-Mitarbeiter*innen			
	Q25	Mittelwert	Median	Q75	Q25	Mittelwert	Median	Q75
Kleinstunt.	2	3,0	3	4	33,3%	54,5%	50,0%	71,4%
KU	3	6,6	5	8	14,3%	30,3%	25,0%	40,0%
MU	5	14,1	8	15	4,8%	13,6%	8,8%	16,0%

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria
 Q25...25%-Quantil, Q75...75%-Quantil.

Die Analyse nach Altersgruppen zeigt ein ähnliches Muster wie jene nach Mitarbeiterzahl bzw. FuE-Intensität, da Kleinst- bzw. Kleinunternehmen tendenziell jünger sind als mittlere Unternehmen. Auch bei Unternehmen mit bewilligten bzw. abgelehnten Projekten kann keine Abweichung vom festgestellten Muster bei Anzahl oder Anteil an FuE-Mitarbeiter*innen festgestellt werden. Dies wird auch durch die Ergebnisse der logistischen Regressionen in Kapitel 4.11 bestätigt, da die FuE-Intensität keine signifikante Determinante der Projektbewilligung darstellt.

Nach Bundesländern zeigen sich nur geringe Unterschiede in der Anzahl der in einem Unternehmen beschäftigten FuE-Mitarbeiter*innen. Beim Anteil der FuE-Mitarbeiter*innen hingegen zeigen sich durchaus Unterschiede: Tendenziell sind Unternehmen aus Ostdeutschland, die sich für ZIM-Projekte bewerben, FuE-intensiver als Unternehmen mit Niederlassung in westdeutschen Bundesländern (siehe Abbildung 8).

Abbildung 8 Anzahl FuE-Mitarbeiter*innen und FuE-Intensität nach Bundesländern



Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria. Daten nur für Unternehmen, gemittelt über alle Richtlinien. Mitarbeiter*innen in VZÄ.

Inwiefern das ZIM Unternehmen mit sehr geringer FuE-Intensität anspricht, d.h. potenziell in die Verbreiterung der FuE-Basis in KMU wirkt, wird anhand der Anzahl an Unternehmen, die weniger als ein Vollzeitäquivalent in FuE beschäftigen bzw. deren FuE-Intensität unter 2% liegt, untersucht. Wie aus Tabelle 14 ersichtlich wird, ist der Anteil an Unternehmen mit geringer FuE-Intensität sehr niedrig, aber im Zeitverlauf über alle Unternehmensgrößen hinweg gestiegen. Die einzige deutliche Abweichung stellen mittlere Unternehmen mit weniger als 2% FuE-Mitarbeiter*innen dar, diese machen rund 7% aller Anträge dieser Gruppe aus. Aus den Fallstudien geht hervor, dass das ZIM nur wenige Unternehmen mit sehr geringer FuE anspricht. Gelegentlich sind diese Unternehmen Mitglieder in ZIM-Netzwerken, in welchen sie möglicherweise an FuE herangeführt werden.

Tabelle 14 Beteiligung von Unternehmen mit geringer FuE-Intensität

	Richtlinie	Anteil Anträge			Bewilligungsquote		
		<1 FuE-MA	<2% FuE-MA Anteil	Anzahl	<1 FuE-MA	<2% FuE-MA Anteil	Alle Unternehmen
Kleinstunt.	ZIM alt	0,8%	0,4%	3.015	34,6%	15,4%*	61,0%
	2012	1,7%	1,0%	2.065	40,5%	47,8%	58,5%
	2015	2,6%	2,0%	1.587	50,0%	54,3%	50,6%
KU	ZIM alt	0,6%	0,5%	5.006	50,0%	42,3%	70,6%
	2012	0,8%	0,7%	4.439	54,1%	52,9%	66,8%
	2015	1,7%	1,6%	3.831	41,1%	40,6%	60,7%
MU	ZIM alt	0,1%	7,6%	2.014	66,7%	72,7%	72,7%
	2012	0,6%	6,5%	1.765	54,5%	63,1%	65,2%
	2015	1,2%	7,5%	1.562	38,1%	54,1%	61,5%

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria. KU...Kleinunternehmen, MU...mittlere Unternehmen; kaum Unterschiede nach Projektformen; * nur 12 Unternehmen. MA... Mitarbeiter*innen in Vollzeitäquivalenten.

Interessante Einsichten erlaubt auch die Analyse der Bewilligungsquoten der Unternehmen mit sehr geringer FuE. Bei Kleinstunternehmen zeigt sich für beide Maße ein deutlicher Anstieg im Zeitverlauf; somit konnte auch die anfänglich noch sehr große Lücke zur Bewilligungsquote über

alle Unternehmen dieser Größenklassen geschlossen bzw. sogar überholt werden. Bei kleinen Unternehmen ergibt sich ein gemischtes Bild: die Bewilligungsquoten variieren und auch der Unterschied zu allen Unternehmen ist in etwa gleich groß geblieben. Bei mittleren Unternehmen hingegen ist ein deutliches Absinken der Bewilligungsquoten für Unternehmen mit wenig FuE-Personal zu beobachten. Die Auswertung der Bewilligungsquoten impliziert somit, dass die Chancen über ZIM in FuE einzusteigen für Kleinstunternehmen über die Zeit gestiegen sind, wohingegen mittlere Unternehmen mit wenig FuE an Boden verlieren.

4.1.5 | Teilnehmende Forschungseinrichtungen

Insgesamt stellten 2.327 Institute, Abteilungen, Niederlassungen und dergleichen von 542 verschiedenen Forschungseinrichtungen Anträge auf eine ZIM-Projektförderung im Rahmen eines Kooperationsprojektes mit einem oder mehreren Unternehmen. Auf die Top 40 Forschungseinrichtungen entfallen 52,8% der Projektanträge und 53,3% aller bewilligten Anträge. Diese Verteilung ist über die Richtlinien hinweg weitgehend konstant. 41% der FE sind auch in Projekten aus Netzwerken beteiligt und die Verteilung ist noch etwas konzentrierter: die Top 40 Forschungseinrichtungen sind in 60% der Anträge aus Netzwerken involviert und erhalten 59% der Bewilligungen. Die nachfolgenden Tabellen präsentieren jeweils die wichtigsten 20 FE für die Gesamtzahl an Anträgen von FE, sowie für jene aus Netzwerken.

Tabelle 15 Top 20 Forschungseinrichtungen, gesamt

	Anträge	Bewilligungs- quote	In % aller KF- Anträge
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.	1.112	64,1%	6,0%
Technische Universität Dresden	853	65,7%	4,6%
Technische Universität Chemnitz	798	70,8%	4,3%
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	649	59,3%	3,5%
Technische Universität Berlin	421	66,3%	2,3%
Universität Stuttgart	368	69,0%	2,0%
Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg	324	69,1%	1,8%
Karlsruher Institut für Technologie	307	69,7%	1,7%
Technische Universität München	268	65,3%	1,5%
Steinbeis Innovation gGmbH	246	69,9%	1,3%
Institut für Angewandte Bauforschung Weimar (IAB)	238	79,4%	1,3%
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg	198	66,2%	1,1%
Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF)	195	75,9%	1,1%
Charité	194	70,6%	1,1%
Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover	193	67,4%	1,0%
Technische Universität Ilmenau	184	72,3%	1,0%
Technische Universität Darmstadt	179	69,8%	1,0%
Westfälische Hochschule Zwickau	174	70,7%	0,9%
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig	173	64,7%	0,9%
Technische Universität Bergakademie Freiberg	172	66,3%	0,9%

Quelle: AiF und VDI/VDE/IT; Berechnung: KMU Forschung Austria

Die Institute der Fraunhofer-Gesellschaft sind die mit Abstand am häufigsten beteiligten Forschungseinrichtungen, und auch in Netzwerken stellen sie die gefragtesten Einrichtungen dar (siehe nachfolgende Tabelle). Sehr stark vertreten sind auch die Technische Universität Dresden, die Technische Universität Chemnitz und die RWTH Aachen. Bei den Projekten aus Netzwerken ist die TU Chemnitz die zweitwichtigste Einrichtung, während die TU Dresden hier auf Platz 5

liegt. Obwohl die Universität Leipzig sowie die Hochschule Bremerhaven insgesamt nicht in den Top 20 der FE enthalten sind, spielen sie bei den Netzwerken eine wichtigere Rolle. Auch wenn viele Überschneidungen existieren partizipieren tendenziell andere FE in Netzwerken als in Kooperationsprojekten außerhalb eines durch das Netzwerk etablierten Rahmens.

Tabelle 16 Top 20 Forschungseinrichtungen in Netzwerken

	Anträge	Bewilligungs- quote	in% aller KF-Anträge aus Netzwerken
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.	108	62,0%	7,8%
Technische Universität Chemnitz	61	73,8%	4,4%
Universität Leipzig	41	73,2%	3,0%
Hochschule Bremerhaven	37	70,3%	2,7%
Technische Universität Dresden	35	71,4%	2,5%
Technische Universität Berlin	34	64,7%	2,5%
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	29	75,9%	2,1%
Technische Hochschule Wildau	28	64,3%	2,0%
Westfälische Hochschule Zwickau	27	77,8%	2,0%
Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg	25	60,0%	1,8%
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig	24	62,5%	1,7%
Zentrum zur Förderung eingebetteter Systeme e.V. (ZeSys e.V.)	21	57,1%	1,5%
Forschungszentrum für Medizintechnik und Biotechnologie (fzmb) GmbH	20	65,0%	1,4%
Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V. (ICM)	20	65,0%	1,4%
Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung Rudolstadt e.V.	19	57,9%	1,4%
gemeinnützige KIMW Forschungs-GmbH	16	62,5%	1,2%
Frankenförder Forschungsgesellschaft	15	80,0%	1,1%
Hochschule Aalen	15	73,3%	1,1%
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg	14	85,7%	1,0%
Technische Universität Bergakademie Freiberg	14	57,1%	1,0%

Quelle: VDI/VDE/IT; Berechnung: KMU Forschung Austria

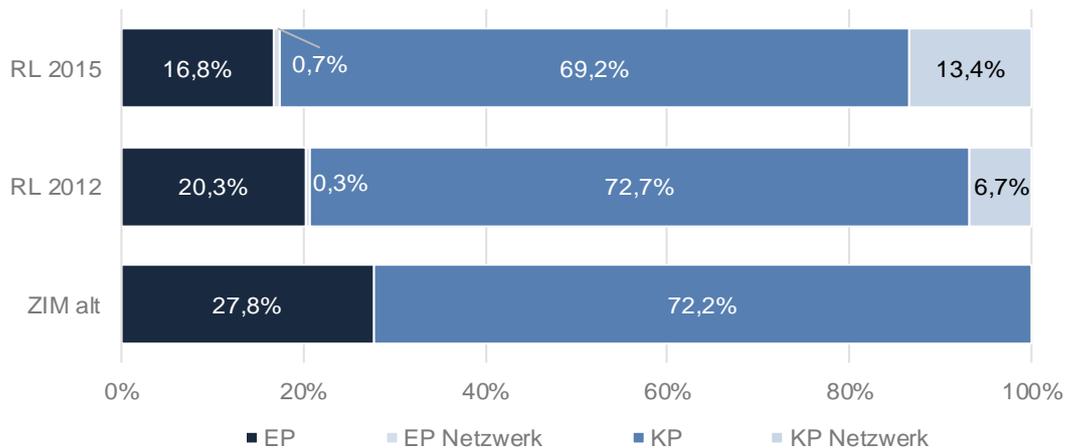
4.2 | Art der Projekte und Vorhaben

4.2.1 | Allgemeine Übersicht

Das ZIM umfasst drei verschiedene Fördersäulen: Einzelprojekte via den Projektträger Euronorm GmbH, Kooperationsprojekte via AiF Projektträger GmbH und Netzwerke via VDI/VDE Innovation+Technik GmbH. Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Netzwerken stellen wiederum Anträge für Einzel- oder Kooperationsprojekte, die seit 2013 von VDI/VDE/IT verwaltet werden und deshalb in der folgenden Abbildung gesondert ausgewiesen werden (bis dahin wurden Anträge für FuE-Projekte aus Netzwerken von Euronorm bzw. AiF abgewickelt).¹¹

¹¹ Da bei Kooperationsprojekten vor 2013 nicht erfasst wurde, über der Projektantrag aus einem Netzwerk stammt, wird in weiterer Folge von einer separaten Ausweisung der Projekte aus Netzwerken vor 2013 abgesehen.

Abbildung 9 Anteile Projektanträge nach Projektart und ZIM-Richtlinien

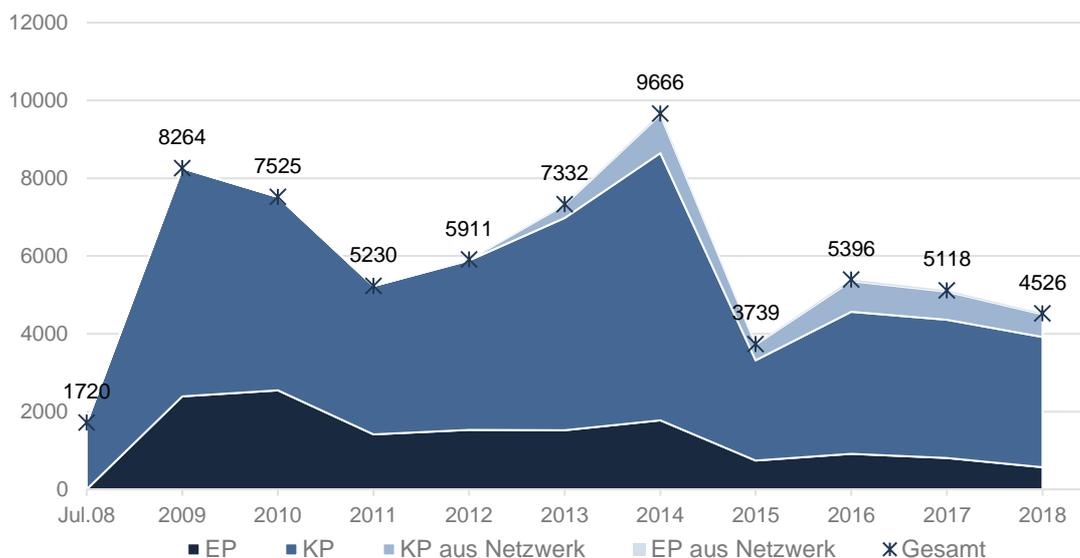


Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria

EP = Einzelprojekt, KP = Kooperationsprojekt, EP Netzwerk sowie KP Netzwerk = von VDI/VDE/IT seit 2013 selbst verwaltete EP und KP Projekte. Projekte aus Netzwerken werden ab 2013 erfasst.

Mit den Jahren ist der Anteil der Einzelprojekte zugunsten von Kooperationsprojekten gesunken. Während unter den Richtlinien vor 2012 noch 28% der Projekte von einem Unternehmen in Form eines Einzelprojektes (fallweise mit FuE-Subverträgen) abgewickelt wurden, ist dieser Anteil unter Richtlinie 2015 auf rund 18% gesunken – in 82% der Projekte werden demnach FuE-Kooperationen eingegangen. Wie in Abbildung 12 (Kapitel 4.2.3) veranschaulicht wird, ist auch der Anteil an Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen vergleichbar mit Einzelprojekten gesunken. Dagegen hat der Anteil an Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zugenommen.

Abbildung 10 FuE-Projektanträge im Zeitraum 7/2008 – 12/2018



Quelle: Projektträger; Daten für diese Abbildung bis Ende 2018 aktualisiert; Berechnung: KMU Forschung Austria.

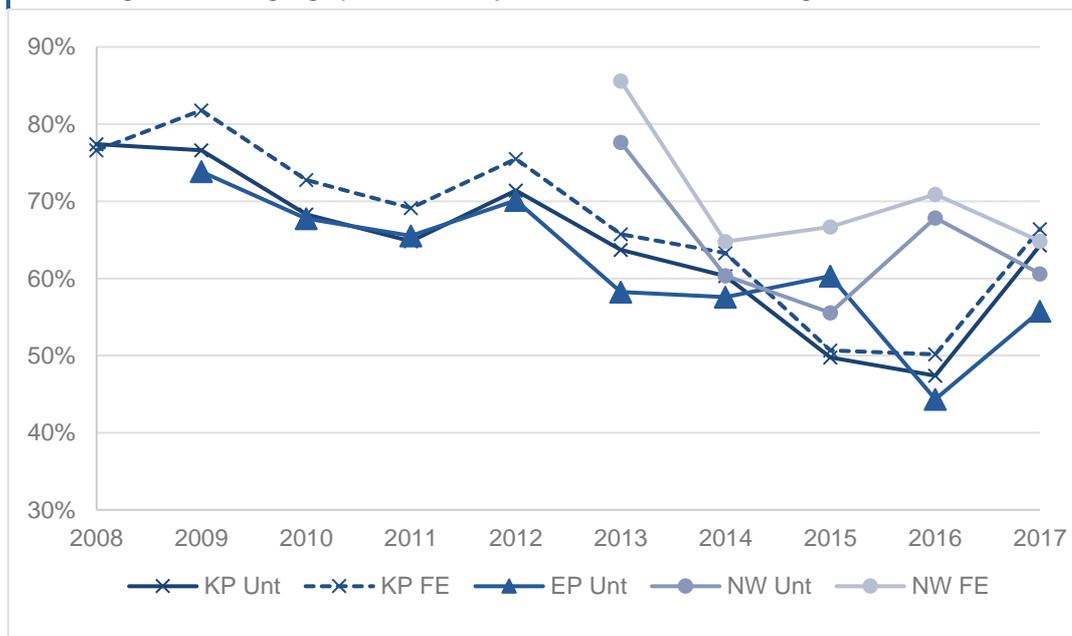
Der starke allgemeine Anstieg und der darauffolgende Rückgang an Projektanträgen rund um das Jahr 2014 ist eine Folge der damals anstehenden Neuformulierung der ZIM-Richtlinie.

Aufgrund von Unsicherheiten über eine Weiterführung des ZIM wurden sehr viele Projekte beantragt, weshalb dann die Bewilligungsquoten gesenkt wurden, um das bereitzustellende Budget im Rahmen zu halten.

Im Zeitverlauf ist nicht nur die Anzahl der eingereichten Einzelprojekte zurückgegangen (Abbildung 10), auch die Bewilligungsquote liegt in den letzten Jahren etwas unter jener der Kooperationsprojekte (Abbildung 11). Projekte, die aus Netzwerken heraus beantragt werden, unterliegen einer anderen Logik. Bereits bei der Auswahl der Netzwerke wird eine erste Selektion vorgenommen, die aus den Netzwerken entstehenden konkreten FuE-Projektanträge sollten somit eine tendenziell höhere Bewilligungswahrscheinlichkeit aufweisen, was in der untenstehenden Abbildung bestätigt wird.

Insgesamt liegt die in den vergangenen Jahren zu beobachtende steigende Bedeutung von Kooperationsprojekten in ZIM somit einerseits an der steigenden Anzahl an eingebrachten Projektanträgen, und andererseits auch an den höheren Bewilligungsquoten bei den kooperativen Formaten im ZIM. Detailliertere Auswertungen der Antragsdaten zu den Kooperationsprojekten sind insbesondere den Kapiteln 4.2.3 und 4.2.4 zu entnehmen.

Abbildung 11 Bewilligungsquote nach Projektformen und Art der Antragsteller, 7/2008-2017



Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria. KP...Kooperationsprojekte, EP...Einzelprojekte, NW...Projekte aus Netzwerken. Das erste Halbjahr 2018 wurde nicht ausgewertet,

4.2.2 | Dauer vom Projektantrag bis zum Projektbeginn

Bei den nun präsentierten Zahlen ist zu berücksichtigen, dass bei ZIM nicht das Datum des vollständig mit allen Anlagen eingereichten Antrags gezählt wird (ab dem die vertiefte Begutachtung beginnt), sondern bereits, wenn die wesentlichen Teile des Projektantrags bei den Projektträgern eintreffen. Der Grund dafür liegt darin, dass ab diesem Datum bereits mit den ersten Schritten einer Projektbearbeitung seitens der Förderwerber begonnen werden kann. Dies

schränkt natürlich die Vergleichbarkeit mit anderen Förderprogrammen stark ein, da dort meist ab dem vollständig eingegangenen Projektantrag gezählt wird.

Euronorm: Einzelprojekte

Die Dauer zwischen der Einreichung der ersten Teile des Projektantrags und der Bewilligung des Vorhabens durch Euronorm beträgt im Median im Zeitraum 2009-2018 91 Tage, das Verfahren bis zum Negativentscheid benötigt mit 86 Tagen etwas kürzer. Nach einer sinkenden Verfahrensdauer für Bewilligungen ist diese ab 2013 angestiegen, obwohl (mit Ausnahme von 2014) die Anträge für Einzelprojekte rückläufig sind. In der Folge verkürzte sich die Bewilligungsdauer wieder. Der geplante Projektbeginn liegt im Median 7 Tage nach der Beantragung und 74 Tage vor der Projektbewilligung (nur 507 Unternehmen bzw. 6% der bewilligten Einzelprojekte beginnen mit den Projektarbeiten nach Erteilung der Bewilligung).

Tabelle 17 Dauer der Bearbeitungsverfahren im Median, Euronorm, 2009-6/2018

Jahr Antrag	n	Dauer Bewilligung	Dauer Negativentscheid	Dauer Projektantrag bis Projektbeginn
2009	2.392	87	95	10
2010	2.545	75	75	4
2011	1.412	72	50	7
2012	1.530	77	46	7
2013	1.526	103	65	8
2014	1.777	146	99	11
2015	746	127	105	9
2016	911	120	101	9
2017	805	118	70	10
2018	254	104	82	8
Gesamt	13.898	91	86	7

Quelle: Euronorm, Berechnung: KMU Forschung Austria.

Dauer in Tagen von Antragstellung bis Bewilligung/Negativentscheid/Projektbeginn.

Eine Differenzierung nach Unternehmensgröße zeigt, dass die Dauer bis zum Negativentscheid mit der Unternehmensgröße länger wird: so nimmt die Ablehnung eines Projektantrags eines Kleinstunternehmens 77 Tage in Anspruch, 85 bei einem Kleinunternehmen, 96 Tage bei einem mittleren Unternehmen und 113 bei den weiteren mittleren Unternehmen. Der Zeitraum zwischen Projektantrag und Projektbewilligung unterscheidet sich nur unwesentlich über die Unternehmensgrößen hinweg; zudem kommen von den Unternehmen laut den Unternehmensbefragungen im Zuge dieser und vorangegangener Evaluationen keine Beanstandungen hinsichtlich der Verfahrensdauer bzw. der Bearbeitungszeit.

AiF: Kooperationsprojekte

Die Dauer für Projektbewilligungen hat sich bei Kooperationsvorhaben von Unternehmen tendenziell verkürzt. Zudem verschiebt sich der Projektbeginn weiter hinter den Zeitpunkt des Projektantrags, in der umgekehrten Entsprechung liegen Projektbewilligung und Projektbeginn immer näher beisammen. Dieses Muster tritt unabhängig von der Unternehmensgröße auf. Wie bei den von Euronorm administrierten Projekten sind auch hier die Unternehmen mit der Bearbeitungsdauer zufrieden.

Die Bearbeitung von Anträgen zu Teilvorhaben von Forschungseinrichtungen nimmt in etwa gleich viel Zeit in Anspruch wie für Unternehmen. Die Dauer zwischen Projektantrag und Projektbeginn ist im Zeitraum 2008-2018 weitgehend konstant. Im Unterschied zu den Unternehmen beginnen die Forschungseinrichtungen erst mit ihren Arbeiten am Projekt, wenn sie zumindest eine informelle Zusage erhalten haben.

Die Unterscheidung nach den Kooperationsformen zeigt, dass bei einer Kooperation zwischen Unternehmen (KU) der Projektbeginn deutlich früher stattfindet (relativ zum Zeitpunkt der Antragstellung sowie Bewilligung), als bei der Kooperation zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen (KF).

Diese Entwicklungen gelten über alle Unternehmensgrößen hinweg, auch gibt es keine systematischen Unterschiede zwischen den Unternehmensgrößenklassen. Differenziert nach den verschiedenen Arten von Forschungseinrichtungen kann ebenfalls keine systematisch heterogene Entwicklung gefunden werden.

Tabelle 18 Dauer der Bearbeitungsverfahren im Median, AiF, 7/2008-6/2018

Jahr Antrag	n	Dauer Bewilligung	Dauer Negativentscheid	Dauer Projektantrag bis Projektbeginn
FE				
2008	417	121	98	70
2009	1.860	126	112	65
2010	1.709	122	103	54
2011	1.376	84	74	70
2012	1.659	84	71	62
2013	2.169	102	80	74
2014	2.855	126	104	90
2015	1.101	95	76	69
2016	1.549	105	90	74
2017	1.563	93	77	79
2018	612	93	69	81
FE gesamt	16.870	102	87	72
Unternehmen				
2008	1.234	119	123	19
2009	3.897	129	113	27
2010	3.193	123	103	18
2011	2.374	85	74	42
2012	2.628	84	73	41
2013	3.203	103	81	56
2014	3.907	127	104	69
2015	1.417	96	78	58
2016	2.032	105	89	63
2017	1.909	94	76	70
2018	766	94	74	73
Unternehmen gesamt	26.560	105	90	47

Quelle: AiF. Berechnung: KMU Forschung Austria.

Dauer in Tagen von Antragstellung bis Bewilligung/Negativentscheid/Projektbeginn.

VDI/VDE/IT: Einzel- und Kooperationsprojekte aus Netzwerken

Eine Projektbewilligung benötigt bei VDI/VDE/IT im Median 136 Tage bei FE und 134 Tage bei Unternehmen; rund drei Monate beträgt die Verfahrensdauer bis zum Negativentscheid. Die Tendenz ist über die letzten Jahre liegt zwar in Richtung Beschleunigung des Prozesses,

trotzdem ist der Zeitraum länger als bei den klassischen Kooperationsprojekten. Ein wichtiger Grund dafür ist darin zu suchen, dass bei Projekten aus Netzwerken mehr Teilnehmer involviert sind. Da Bewilligungen im Projektverbund entschieden werden, verlängert sich damit der Prozess.

Tabelle 19 Dauer der Bearbeitungsverfahren im Median, VDI/VDE/IT, Herbst 2012-6/2018

Jahr Antrag	n	Dauer Bewilligung	Dauer Negativentscheid	Dauer Projektantrag bis Projektbeginn
FE				
2012	9	90	66	63
2013	118	101	109	39
2014	369	159	148	99
2015	153	142	107	78
2016	323	142	92	95
2017	305	136	98	108
6/2018	74	128	73	94
FE gesamt	1.351	136	98	91
Unternehmen				
2012	15	89	56	63
2013	237	111	79	30
2014	648	163	137	74
2015	270	141	107	56
2016	510	153	90	71
2017	449	134	101	82
6/2018	137	130	82	66
Unternehmen gesamt	2.266	134	90	66

Quelle: VDI/VDE/IT, Berechnung: KMU Forschung Austria
 Dauer in Tagen von Antragstellung bis Bewilligung/Negativentscheid/Projektbeginn.

Ähnlich wie bei den AiF-administrierten Kooperationsprojekten sind keine systematischen Unterschiede nach Unternehmensgröße oder Art der Forschungseinrichtung zu beobachten. Das Muster in der Dauer zwischen Projektantrag bzw. der Bewilligung und dem geplanten Beginn des Projekts ist auch hier zu finden: bei Einzelprojekten und Kooperationen zwischen Unternehmen liegt der geplante Projektbeginn rund 17 Tage nach dem Projektantrag und jeweils etwa 100 Tage vor der Bewilligung; bei Kooperationsprojekten von Unternehmen und Forschungseinrichtungen ist das Verhältnis umgekehrt.

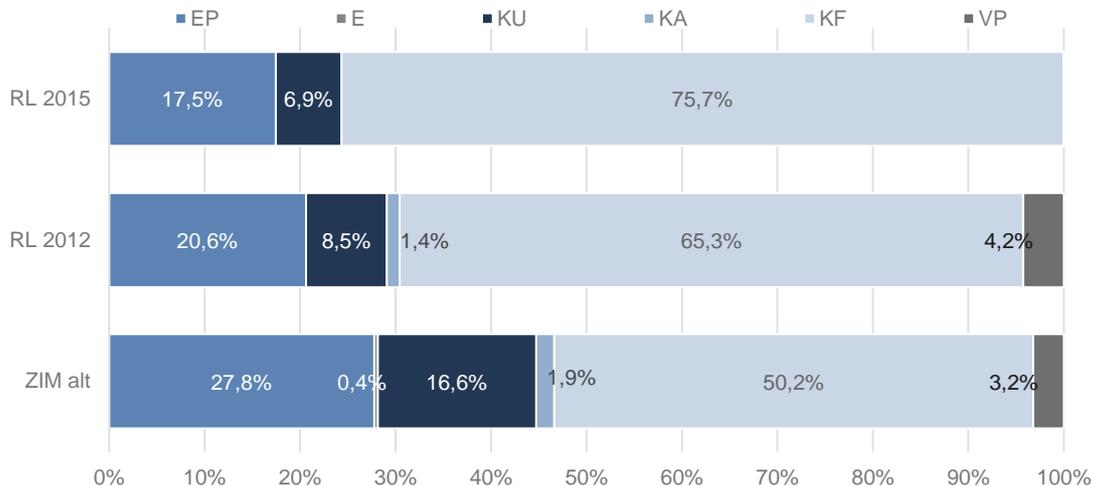
Die Bearbeitung von Anträgen für Netzwerkförderungen wird ebenfalls von VDI/VDE/IT durchgeführt. Im Median benötigt die Bewilligung einer Netzwerkförderung 81 Tage, die Bearbeitungszeit für einen Negativentscheid beträgt 91 Tage. Die Unterschiede in der Bearbeitungsdauer zwischen den verschiedenen Phasen des Netzwerks sind nur gering. Das Netzwerk nimmt rund 47 Tage nach Beantragung von Phase 1 die Arbeit auf, in Phase 2 ist dieser Zeitraum mit 8 Tagen deutlich geringer. Die hohe Bewilligungsquote von Anträgen für Phase 2 erlaubt den Netzwerkmanagementeinrichtungen somit einen durchgehenden Betrieb aufrecht zu erhalten. Eine detaillierte Auswertung zu den Netzwerken wird in Kapitel 4.9 vorgenommen.

4.2.3 | Arten der Kooperationsprojekte

Kooperationsprojekte werden in Kooperationen zwischen mindestens zwei Unternehmen (KU) oder zwischen mindestens einem Unternehmen und einer Forschungseinrichtung (KF)

unterschieden. Untersucht man die Anzahl der Projektanträge nach den verschiedenen Projektformen (EP, KU und KF), zeigt sich, dass nicht nur der Anteil der EP, sondern auch der Kooperationsform KU gesunken ist und jener der Kooperation Wissenschaft-Wirtschaft deutlich zugenommen hat.

Abbildung 12 Verteilung der Projektanträge nach Kooperationsformen



Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria
 EP...Einzelprojekt, KU...Kooperationsprojekt Unternehmen-Unternehmen, KF...Kooperationsprojekt Unternehmen-Forschungseinrichtung, E...Einstiegsprojekte, KA...KMU mit FuE-Auftrag an einen Forschungspartner, VP...Verbundprojekt.; Unter der RL 2015 gibt es nur mehr die drei FuE-Projektformen EP, KU, KF

Zu der steigenden Nachfrage nach Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft kommt hinzu, dass diese KF-Projekte stets höhere Bewilligungsquoten als EP oder KU-Projekte aufweisen: diese liegen in allen Richtlinien rund 5%-Punkte höher als bei EP oder KP, die sich wiederum in den Bewilligungsquoten kaum unterscheiden. Die in Abbildung 12 dargestellten höheren Bewilligungsquoten für Unternehmen bei Kooperationsprojekten resultieren somit gänzlich aus Vorhaben in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen. Wie aus Interviews mit den Projektträgern hervorgeht, weisen KF-Projektanträge eine höhere Qualität auf und werden daher häufiger bewilligt. Umgekehrt scheitern KU-Projekte häufiger an den unterschiedlichen inhaltlichen Ansprüchen oder den gleichmäßigen Eigenbeiträgen der jeweiligen FuE-Partner.

Bei KU-Projekten und KF-Projekten sind Partner aus Ostdeutschland stets etwas häufiger vertreten als in der Grundgesamtheit; dieser Anteil fällt aber mit der Zeit leicht (von 42% auf 40% bei KF und von 40% auf 37% bei KU) und gleicht sich damit dem durchschnittlichen Anteil über alle Projektformen und Richtlinien an (siehe dazu auch Kapitel 4.4).

4.2.4 | Größe der Kooperationsprojekte

Bei Kooperationsprojekten werden mehrere Teilprojekte zu einem gemeinsamen Projekt von den jeweiligen Akteuren beantragt und separat bewilligt. Während demnach bei Einzelprojekten ein Teilprojekt einem Projekt entspricht, umfasst ein Kooperationsprojekt unter der Richtlinie 2015 im Schnitt 2,3 Teilprojekte, ein Kooperationsprojekt aus einem Netzwerk 2,8. Über die Jahre hinweg ist ein leichter Rückgang der Größe der Projekte zu verzeichnen, d.h. die Anzahl an Partnern

sinkt leicht (unter den Richtlinien vor 2012 umfassten Kooperationsprojekte durchschnittlich 2,5 Partner; bei Kooperationsprojekten aus Netzwerken waren unter RL 2012 durchschnittlich 3,2 Partner beteiligt).

Bei Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen unter Richtlinie 2015 arbeiten in 76% der Fälle zwei Unternehmen an einem Vorhaben, in 17% der Fälle drei und in 5% der Fälle vier Unternehmen. Kooperationen mit Forschungseinrichtungen sind etwas größer angelegt: in 56% der Vorhaben arbeiten ein Unternehmen und eine Forschungseinrichtung zusammen, in 23% sind es drei Partner, in 12% vier Teilnehmer und in immerhin 5% der Fälle umfasst das Team fünf Mitglieder. 4% der Anträge wurden in Projekten mit sechs bis acht Mitgliedern gestellt. Auch diese Verteilung ist über die verschiedenen Richtlinien hinweg weitgehend konstant; eine wesentliche Veränderung betrifft lediglich das Auslaufen der Verbundprojekte mit Richtlinie 2012.

Entsprechend der Antragsmodalitäten bei Kooperationsprojekten in Form von quasi eigenständigen Teilprojekten ist es möglich, dass einzelne Teilprojekte nicht bewilligt werden, während andere gefördert werden. Im Durchschnitt (2008-2018) wurden in 64% der Vorhaben alle Projektpartner gefördert, in 3% ein Teil davon und in 33% kein Teilprojekt. Folgende Veränderungen sind hier im Zeitverlauf zu beobachten: wurden unter den Richtlinien vor 2012 noch in 71% der Fälle alle Teilprojekte gefördert, waren es unter Richtlinie 2012 noch 63% und unter Richtlinie 2015 ist dieser Anteil auf 57% gefallen. Analog wurden immer mehr Kooperationsvorhaben gar nicht gefördert (25% unter ZIM alt, 34% unter RL 2012 und 41% unter RL 2015), während der Anteil an Projekten mit teilweise abgelehnten Teilprojekten in etwa gleichgeblieben ist.

4.3 | Umfang der Projekte

4.3.1 | Volumen der Projekte

Unter Richtlinie 2015 betragen die zuwendungsfähigen Kosten für ZIM-Einzelprojekte, sowie je Teilprojekt/-vorhaben bei Kooperationen maximal € 380.000 für Unternehmen (25-55% Förderung), für Forschungseinrichtungen € 190.000 (100% Förderung), bzw. maximal € 2 Mio. für Projekte mit mehreren Partnern. Die Kooperationsprojekte (Vorhaben) zwischen Unternehmen oder Unternehmen und Forschungseinrichtungen setzen sich aus mehreren Teilvorhaben (Teilprojekten) zusammen, bei einem Einzelprojekt entspricht ein Teilvorhaben einem Vorhaben.¹² Folgende Tabelle beschreibt die Verteilung des Projektvolumens und der bewilligten Zuwendungen für die verschiedenen Projektformen für jede Richtlinie.¹³

¹² Bei 565 Teilvorhaben aus den Richtlinien ZIM alt und Richtlinie 2012 fehlt die Vorhabensnummer, weshalb diese nicht in die Analyse einbezogen werden können.

¹³ Da sich die Projekte aus Netzwerken in ihrer Größe nur unwesentlich von den anderen Projekten unterscheiden, wird auf eine separate Darstellung verzichtet.

Tabelle 20 Verteilung Projektvolumen und Zuwendungen (in €) pro Vorhaben, RL 2015

Projektform	Projektvolumen			Zuwendungen			
	Min.	Mittelwert	Max.	Min.	Mittelwert	Max.	
RL 2015	EP	56.997	352.291	381.774	22.799	135.666	171.001
	KF	116.988	599.085	2.252.046	58.494	381.807	1.315.211
	KU	138.814	616.520	1.823.912	76.140	280.478	837.282

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria. Nur bewilligte bzw. beendete Vorhaben. Projektvolumina und Zuwendungen in den Richtlinien 2012 und ZIM alt werden nicht dargestellt, da aufgrund variierender Obergrenzen und der Beteiligung von Großunternehmen ein zeitlicher Vergleich nur bedingt aussagekräftig ist.

Die Analyse der Verteilung des Projektvolumens und der bewilligten Zuwendungen zeigt eine breite Streuung in der Größe der beantragten Projekte. Bei Einzelprojekten liegt das durchschnittlich beantragte Projektvolumen relativ nahe an dem maximal möglichen Wert, bei Kooperationsprojekten ist die Streuung deutlich größer. Die Formate KU und KF haben hinsichtlich des durchschnittlichen Projektvolumens einen sehr ähnlichen Umfang. Ebenfalls überraschend ist das teilweise sehr geringe Projektvolumen bzw. die sehr niedrigen Zuwendungen bei Einzelprojekten, sowie dass bei vier KF-Projekten das maximale Projektvolumen von € 2 Mio. überschritten wurde. Auch hinsichtlich der maximal bewilligten Zuwendungen erreichen einige kooperative FuE-Projekte somit einen beachtlichen Umfang. Die größten Projekte waren jedoch die mit Richtlinie 2012 ausgelaufenen Verbundprojekte, die im Durchschnitt ein mehr als dreimal größeres Volumen (und entsprechende Zuwendungen) aufweisen als die anderen Kooperationsformate.

4.3.2 | Kostenkategorien

Die Richtlinie 2015 sieht als zuwendungsfähige Kosten vier Kostenkategorien vor: (1) projektbezogene Personalkosten, (2) ein pauschaler Zuschlag für ‚übrige Kosten‘ (bezogen auf die Personalkosten)¹⁴, (3) projektbezogene Aufwendungen an Dritte¹⁵ und (4) Kosten für FuE-Aufträge an wissenschaftlich qualifizierte Dritte¹⁶.

In Summe beläuft sich das gesamte, in ZIM-Projekten bewilligte Projektvolumen von Unternehmen und Forschungseinrichtungen auf € 10,4 Mrd., beinahe € 5,5 Mrd. davon wurden durch die Fördergelder gedeckt.

Im Rahmen eines ZIM-Projektes können auch Aufträge an Dritte vergeben und gefördert werden. Diese summieren sich auf € 258 Mio. bzw. 2,5% des gesamten Projektvolumens. Während in den Frühphasen von ZIM noch rund 3% des Projektvolumens für Aufträge an Dritte veranschlagt wurden, ist dieser Anteil im Zeitverlauf kontinuierlich gesunken und liegt in den letzten Jahren bei nur 1,8%. Eine ähnliche Entwicklung ist bei den Aufwendungen für FuE-Aufträge an Forschungspartner zu beobachten: insgesamt beläuft sich dieser Posten auf € 57,7 Mio., als Anteil am gesamten Projektvolumen entspricht dies 0,5%, mit einer rückläufigen Tendenz.

¹⁴ Bei Unternehmen und Netzwerkmanagementeinrichtungen bis 100%, bei Forschungseinrichtungen bis 75%.

¹⁵ Max. 25% der Personalkosten bzw. 25% der Gesamtkosten bei Netzwerkmanagement.

¹⁶ Mind. 30% und höchstens 70% der Personenmonate des Projekts.

Tabelle 21 Bewilligte Kosten und Zuwendungen nach Jahr der Antragstellung in Mio. Euro

Jahr Antrag	Projektvolumen	Personal	Zuschlag für 'übrige Kosten'	Aufträge an Dritte	FuE-Aufträge	Bewilligte Zuwendungen
Unternehmen						
ab 7/2008	275,9	136,4	127,3	8,4	3,8	125,7
2009	1.377,8	690,8	636,5	39,9	10,6	558,1
2010	1.098,4	545,9	512,8	32,3	7,3	426,2
2011	724,0	356,2	339,1	21,1	7,6	302,1
2012	877,8	435,6	411,9	25,1	5,3	364,1
2013	894,7	460,7	403,0	24,5	6,5	361,8
2014	1.098,7	572,7	487,0	30,4	8,6	454,6
2015	426,4	212,2	201,7	10,8	1,8	180,7
2016	546,8	271,6	260,9	12,6	1,7	234,5
2017	647,4	323,1	308,2	12,5	3,6	278,6
bis 6/2018	259,7	129,5	124,5	4,7	1,0	112,6
Summe	8.227,6	4.134,6	3.812,9	222,4	57,7	3.398,9
FE						
2008	51,0	29,2	20,7	1,1	0,0	50,9
2009	252,9	144,9	103,3	4,7	0,0	243,4
2010	204,3	116,8	83,5	4,0	0,0	196,8
2011	163,1	93,3	66,1	3,6	0,0	158,4
2012	218,2	124,2	89,4	4,6	0,0	210,9
2013	264,8	151,8	108,6	4,3	0,0	257,4
2014	358,9	206,7	146,9	5,4	0,0	350,5
2015	116,9	67,0	48,1	1,8	0,0	116,9
2016	181,6	103,9	75,0	2,7	0,0	181,3
2017	224,1	128,8	92,3	3,0	0,0	224,1
bis 6/2018	91,7	52,9	37,6	1,2	0,0	91,7
Summe	2.217,6	1.291,7	871,5	36,3	0,0	2.082,3

Quelle: Projektträger. Beendete bzw. laufende Teilprojekte. Berechnung: KMU Forschung Austria

Die im Jahr der Antragstellung bewilligten Zuwendungen werden über die jeweilige Projektlaufzeit ausbezahlt. Eine Darstellung der ausgezahlten Projektmittel über die Jahre nach den drei Fördersäulen erfolgt in Abbildung 35.

Die Gesamtsummen je Kostenkategorie verteilen sich auf die Technologiefelder entsprechend deren Anteil an den Projekten (vgl. Kapitel 4.5.2), allerdings kommt es auch zu interessanten Abweichungen. So werden im Technologiefeld Werkstofftechnologie, auf welches etwa 10% des Projektvolumens entfällt, 15% aller Gelder für FuE-Aufträge an FE aufgewendet. Bei IuK-Technologien ist die Situation umgekehrt: der Bereich umfasst rund 11% des Projektvolumens, allerdings nur 6,6% der FuE-Aufträge. Aufträge an Dritte sind verhältnismäßig häufig in den Bereichen Bautechnologie und Umwelttechnologie.

Aufträge an Dritte wurden von Unternehmen wie auch von Forschungseinrichtungen in den Projektanträgen vorgesehen; unter den alten ZIM-Richtlinien nutzten 26% der Unternehmen und 16% der FE diese Möglichkeit. Im Zeitverlauf ist dieser Anteil auf 19% und 12% gesunken. Unternehmen vergaben Aufträge an Dritte vor allem in Einzelprojekten, aber auch bei EP ist der Anteil der Subprojekte von 31% auf 23% gesunken. Differenziert nach der Unternehmensgröße zeigen sich nur geringe Unterschiede; Kleinst- und Kleinunternehmen vergeben allerdings häufiger Aufträge als mittlere Unternehmen. Unter einer regionalen Perspektive planen Unternehmen und FE aus Ostdeutschland deutlich häufiger Aufträge an Dritte, als ihre westdeutschen Konterparts. So werden in 34% der Einzelprojekte von Unternehmen mit Niederlassung in Ostdeutschland Subaufträge vergeben, in Westdeutschland sind es nur 26% (über alle Richtlinien), bei Kooperationsprojekten (KU sowie KF) sind es 28% gegenüber 18%.

Nach Technologiefeldern werden Teile der Projektarbeiten besonders häufig in den Bereichen Luftfahrt (49% der bewilligten bzw. abgeschlossenen Projekte), Bautechnologie und Textilforschung (je 44%) sowie der Werkstofftechnologie (40%) vergeben.

4.3.3 | Projektmitarbeiter*innen

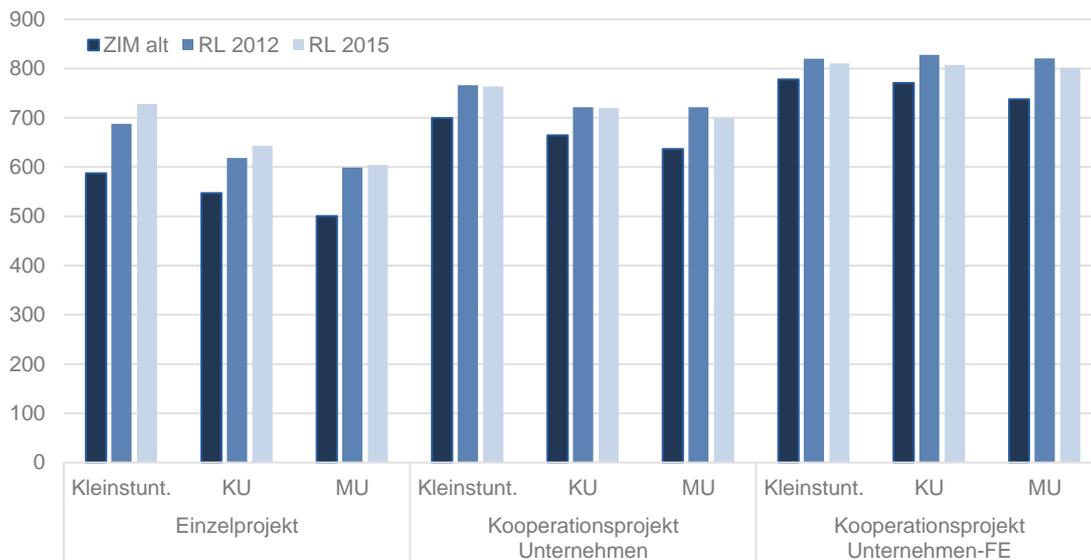
Bei rund 37.000 Projektanträgen liegen Informationen bezüglich der Anzahl und der Qualifikation der Mitarbeiter*innen im Unternehmen und zu den Projektmitarbeiter*innen vor. Unter Richtlinie 2015 stellen die Unternehmen im Median etwa 20% ihrer Mitarbeiter*innen (30% im Mittel) für das ZIM-Projekt ab. Da die Anzahl der Projektmitarbeiter*innen auch erst einzustellende Personen umfasst, kann die Anzahl der Projektmitarbeiter*innen jene der bestehenden Mitarbeiter*innen übersteigen (betrifft rund 10% der Projektanträge von Kleinstunternehmen). In absoluten Zahlen waren im Zeitraum 7/2008-6/2018 rund 208.000 Mitarbeiter*innen von Unternehmen für ZIM-Projekte eingeplant.

Insgesamt weisen 50% der Projektmitarbeiter*innen einen Abschluss einer Universität oder einer Hochschule auf, 12,5% sind Techniker (der Rest entfällt auf die Kategorie „Sonstige“ bzw. wurde nicht zugeordnet). Bei Kleinstunternehmen liegt der Anteil von Projektmitarbeiter*innen mit akademischem Abschluss (im Median) in der aktuellen Richtlinie bei 67% (gestiegen von 60%). Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie liegt der Anteil bei 75%, die wenigsten Akademiker werden in Projekten der Textilforschung, der Produktionstechnologie sowie der Werkstofftechnologie (37-40%) eingesetzt.

4.3.4 | Dauer der Projekte

Die Dauer der FuE-Projekte variiert über Projektformen und Unternehmensgrößen sowie Richtlinien. Für alle Projektformen gilt, dass die ZIM-Projekte mit steigender Unternehmensgröße schneller abgewickelt werden und dass die Laufzeit bei Kooperationsprojekten länger ist als bei Einzelprojekten. Bemerkenswert erscheint, dass insgesamt ein deutlicher Anstieg in der durchschnittlichen Projektlaufzeit unter Richtlinie 2012 zu verzeichnen ist. Unter Richtlinie 2015 sind nur noch sehr geringe Veränderungen in der Projektdauer auszumachen, zum Teil sinkt diese auch wieder.

Abbildung 13 Dauer der FuE-Projekte nach Unternehmensgröße und Projektform je Richtlinie



Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria
Kleinstunt. = Kleinstunternehmen, KU = Kleinunternehmen, MU = Mittlere Unternehmen. Dauer in Tagen gemessen

Die zeitlich aufwändigsten Projekte stellen Kooperationen zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen dar: Durchschnittlich wird an solchen Projekten 795 Tage gearbeitet (einzig bei den deutlich größeren Verbundprojekten der älteren Richtlinien war die Projektlaufzeit mit durchschnittlich 921 Tagen länger).

Abgesehen von einem möglicherweise höheren inhaltlichen und administrativen Komplexitätsgrad der Projekte in Kooperationsformaten, dürfte ein Grund dafür auch darin liegen, dass Unternehmen bei Einzelprojekten sofort nach Antragstellung am Projekt zu arbeiten beginnen, während Forschungseinrichtungen auf die Projektbewilligung warten und damit auch die Unternehmen etwas später mit dem Projekt beginnen. Die längere Projektlaufzeit von kleineren Unternehmen könnte mit dem in der einschlägigen Literatur oft festgestellten niedrigeren Niveau an Innovationsmanagement bzw. geringeren Humanressourcen zusammenhängen.

Wurde ein Kooperationsvorhaben aus einem Netzwerk heraus beantragt, so ist die Projektlaufzeit durchschnittlich um vier Monate länger als bei einem gewöhnlichen Kooperationsprojekt (699 gegenüber 816 Tage). Ähnlich groß ist die Differenz bei Einzelprojekten: stammen diese aus einem Netzwerk, so beträgt die durchschnittliche Laufzeit 699 Tage, während es ansonsten 584 Tage sind. Dies kann teils auf die durchschnittlich höhere Anzahl an Projektteilnehmern zurückgeführt werden, teils auch auf administrative Gründe.

Bei Forschungseinrichtungen beträgt die Laufzeit eines ZIM-Projekts durchschnittlich 796 Tage für Kooperationsprojekte (824 für Kooperationsprojekte aus Netzwerken) und ist damit rund einen Monat länger als für Unternehmen in diesen Projektformen.

4.4 | Regionale Verteilung der Antragsteller

Über das gesamte ZIM hinweg verteilen sich die Antragsteller zu 62% auf die westdeutschen und zu 38% auf die ostdeutschen Bundesländer; diese Anteile sind über die verschiedenen Richtlinien hinweg relativ konstant. Die Anteile an den bewilligten Teilvorhaben entsprechen ebenfalls diesem Muster (61,4% Westdeutschland, 38,4% Ostdeutschland). Somit kann keine Verzerrung in der geografischen Verteilung zwischen Antragstellern und geförderten Einrichtungen festgestellt werden. Betrachtet man die Höhe der bewilligten Zuwendungen, so verschiebt sich der Anteil um ca. 2%-Punkte zu den ostdeutschen Bundesländern und beträgt im Durchschnitt 40,4% der gesamten Zuwendungen. Unter Richtlinie 2012 erhielten bewilligte Projekte aus Ostdeutschland 42% der neu bewilligten Zuwendungen, unter Richtlinie 2015 ist dieser Anteil auf 38% gesunken.¹⁷

Unterschiede zwischen ost- und westdeutschen Bundesländern lassen sich jedoch hinsichtlich der Art der Projekte feststellen: Während Einzelprojekte in erster Linie von Unternehmen aus Westdeutschland beantragt werden, sind Unternehmen aus Ostdeutschland überproportional häufig in Netzwerken vertreten: 54% aller Projektanträge (53,3% der Bewilligungen) bei Netzwerkprojekten kommen aus den ostdeutschen Ländern. Bei den Kooperationsprojekten entspricht die regionale Verteilung jener in der Grundgesamtheit.

Tabelle 22 Art der FuE-Projekte nach Ost/Westdeutschland 7/2008 – 6/2018

Projektträger		Anträge	Anteil Projektanträge	Bewilligte Projekte	Anteil bewilligte Projekte
EP	West	10.256	73,8%	6.523	73,6%
	Ost	3.642	26,2%	2.334	26,4%
	Gesamt	13.898	100%	8.857	100,0%
KP	West	26.301	59,4%	17.251	58,9%
	Ost	17.981	40,6%	12.031	41,1%
	Gesamt	44.282	100%	29.282	100,0%
EP oder KP aus Netzwerken	West	1.682	45,8%	1.104	46,7%
	Ost	1.987	54,2%	1.260	53,3%
	Gesamt	3.669	100%	2.364	100,0%

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria.

Die Daten schließen 882 Kooperationsprojekte aus, die mit einem ausländischen oder nicht antragsberechtigten Partner durchgeführt wurden.

Entsprechend den regionalen Variationen über die Projektformen treten zwischen Ost- und Westdeutschland Unterschiede in der Art der Teilnehmer auf. Demnach entfallen auf Unternehmen mit Niederlassung in Ostdeutschland im Gesamtdurchschnitt nur 35% der Anträge von Unternehmen und rund 38% der Bewilligungen – somit besteht eine leicht positive Verzerrung in den Projektbewilligungen hin zu ostdeutschen Unternehmen. Bei den FE hingegen ist der Anteil ostdeutscher Forschungseinrichtungen deutlich größer als jener der Unternehmen.

¹⁷ Der Anteil von Neubewilligungen unterscheidet sich vom Anteil der Zahlungsflüsse insofern, als der Anteil der Zahlungsflüsse für Ostdeutschland bis mindestens 2017 bei über 40% lag.

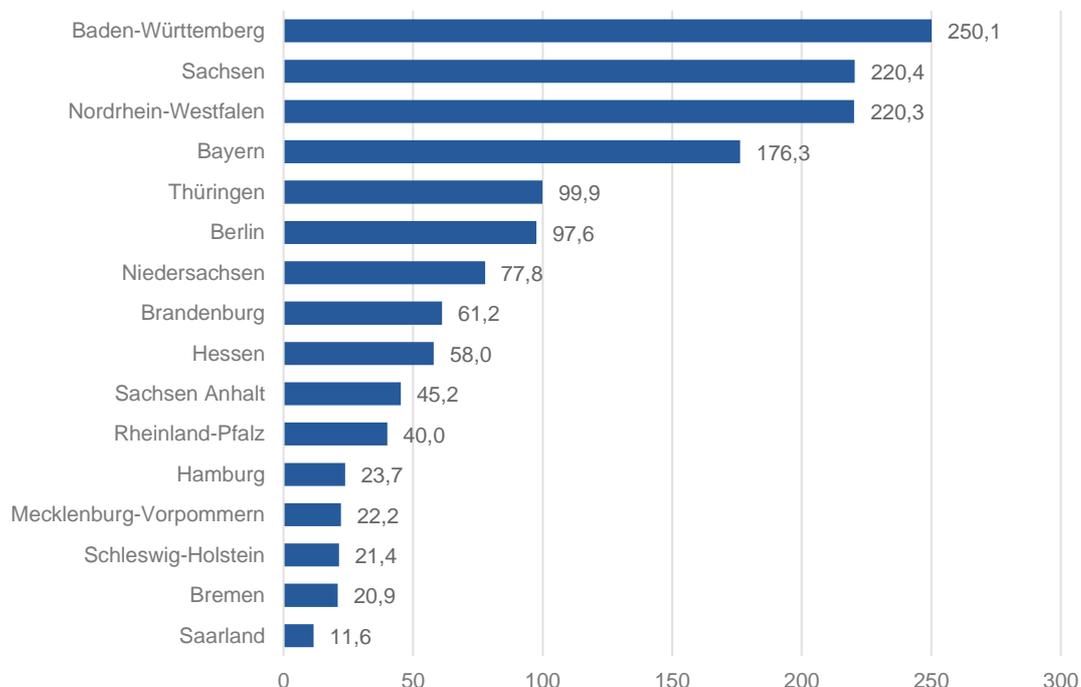
Tabelle 23 FuE-Projektanträge und Bewilligungen nach Organisationstyp und Ost/Westdeutschland je Richtlinie

Richtlinie		Unternehmen		Forschungseinrichtungen	
		Anteil Anträge	Anteil Bewilligungen	Anteil Anträge	Anteil Bewilligungen
ZIM alt	West	65,1%	61,5%	54,0%	53,1%
	Ost	34,9%	38,5%	46,0%	46,9%
	Gesamt	100%	100%	100%	100%
2012	West	63,7%	60,2%	52,8%	52,5%
	Ost	36,3%	39,8%	47,2%	47,5%
	Gesamt	100%	100%	100%	100%
2015	West	66,8%	63,0%	55,7%	55,4%
	Ost	33,2%	37,0%	44,3%	44,6%
	Gesamt	100%	100%	100%	100%

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria

Ähnlich wie die Verteilung der FuE-Projekte selbst ändert sich die Verteilung der neu bewilligten Fördermittel im Zeitverlauf nur wenig: bewilligt wurden für die westdeutschen (ostdeutschen) Bundesländer 59,1% (40,9%) der Mittel unter den Richtlinien vor 2012, 58,3% (41,7%) unter Richtlinie 2012 und 62% (38%) unter Richtlinie 2015. Insgesamt wurden im gesamten ZIM (d.h. ohne Vorprogramme, bis zum Juni 2018) € 5,57 Mrd. an Fördermitteln bewilligt, davon 26% bzw. € 1,44 Mrd. bis Juni 2018 unter Richtlinie 2015, 32% bzw. € 1,77 Mrd. unter Richtlinie 2012 und 42% bzw. € 2,35 Mrd. unter den älteren Richtlinien. Die Verteilung dieser Beträge hängt nur bedingt mit der Intensität der Förderung zusammen (Ausnahmen stellen die konjunkturstützenden Maßnahmen der Jahre 2009 und 2010 dar), sondern primär mit den unterschiedlich langen Gültigkeitsdauern der jeweiligen Richtlinien.

Abbildung 14 Bewilligte Fördermittel nach Bundesländern im Mio. €, Richtlinie 2015


 Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria
 Zeitraum: April 2015 bis Antragseingänge zum 29.06.2018 und finalisierten Gutachten zum 30.09.2018.

In Abbildung 14 ist die Verteilung der bewilligten Fördermittel über die Bundesländer unter Richtlinie 2015 dargestellt (diese Verteilung entspricht auch jener nach Projektanträgen und Projektbewilligungen, der Anteil der Mittelflüsse nach Ostdeutschland sind etwas höher). Die meisten Förderungen gehen nach wie vor nach Baden-Württemberg, auch wenn der relative Anteil seit 2008 etwas geringer wurde. Die Anteile an Fördermitteln, die nach Sachsen oder Nordrhein-Westfalen fließen, sind im Beobachtungszeitraum leicht angestiegen, ebenso jene nach Bayern. Berlin und Sachsen-Anhalt verzeichneten hingegen Rückgänge um 1,5 und 1%-Punkte. Dies mag auf den ersten Blick als wenig bedeutsam erscheinen, stellt aber jeweils einen Rückgang um mehr als 20% dar.

Tabelle 24 Anteil bewilligte Fördermittel nach Richtlinie und Bundesland

Bundesland	ZIM alt	RL 2012	RL 2015	Prozentuale Veränderung ZIM alt – RL 2015
Baden-Württemberg	19,1%	16,9%	17,3%	-10,2%
Sachsen	14,8%	16,2%	15,2%	2,8%
Nordrhein-Westfalen	13,8%	15,0%	15,2%	9,7%
Bayern	10,3%	10,1%	12,2%	15,3%
Thüringen	6,6%	7,0%	6,9%	4,7%
Berlin	8,2%	7,6%	6,7%	-21,8%
Niedersachsen	5,6%	5,4%	5,4%	-4,6%
Brandenburg	4,9%	4,6%	4,2%	-15,3%
Hessen	4,2%	3,9%	4,0%	-4,3%
Sachsen Anhalt	4,1%	4,1%	3,1%	-30,0%
Rheinland-Pfalz	2,6%	2,7%	2,8%	7,3%
Hamburg	1,1%	1,3%	1,6%	35,5%
Mecklenburg-Vorpommern	2,2%	1,9%	1,5%	-41,4%
Schleswig-Holstein	1,2%	1,4%	1,5%	18,4%
Bremen	0,9%	1,4%	1,4%	36,3%
Saarland	0,6%	0,5%	0,8%	23,8%

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria

Unter Richtlinie 2015 fallen Antragsengänge zwischen April 2015 und 29.06.2018 und finalen Gutachten zum 30.09.2018.

4.5 | Branchen und Technologiefelder

4.5.1 | Branchen

Die Zuordnung der Unternehmen zu Branchen kann auf verschiedene Arten erfolgen. In dieser Evaluation folgen wir der vom RKW in den jährlichen ZIM-Wirkungsanalysen verwendeten Klassifikation in 17 Branchengruppen auf Grundlage der WZ 2008.

Tabelle 25 Beantragende Unternehmen nach Branchen und Richtlinien

Branchen	ZIM alt	RL 2012	RL 2015	Gesamt	Anzahl
Maschinenbau	15,5%	13,0%	12,3%	14,0%	6.063
Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen & optischen Erzeugnissen	14,4%	13,0%	11,2%	13,2%	5.731
Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen & technischen Dienstleistungen	9,1%	11,1%	14,3%	11,0%	4.776
Metallerzeugung & -bearbeitung & Herstellung von Metallerzeugnissen	7,2%	7,4%	8,2%	7,5%	3.251
IT-Dienstleistungen	7,5%	6,6%	7,2%	7,1%	3.094
Sonstige Branchen	4,7%	5,5%	9,7%	6,2%	2.683
Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	4,6%	4,0%	3,6%	4,2%	1.806

Herstellung von Möbeln & Herstellung von sonstigen Waren & Rückgewinnung	3,4%	3,5%	3,6%	3,5%	1.508
Herstellung von chemischen Erzeugnissen & Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	3,7%	3,3%	3,1%	3,5%	1.505
Herstellung von Gummi- & Kunststoffwaren	3,4%	3,7%	3,3%	3,5%	1.504
Baugewerbe	2,4%	2,3%	3,4%	2,6%	1.134
Herstellung von Textilien, Bekleidung & von Leder, Lederwaren & Schuhen	2,2%	2,4%	2,2%	2,3%	984
Herstellung von Kraftwagen & Kraftwagenteilen & sonstiger Fahrzeugbau	2,7%	1,7%	1,5%	2,1%	913
Herstellung von Glas & Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen & Erden	2,0%	1,9%	2,4%	2,1%	893
Sonstige Branchen des verarbeitenden Gewerbes	1,6%	1,7%	1,7%	1,7%	733
Energieversorgung & Wasserversorgung	0,8%	1,3%	0,9%	1,0%	419
Herstellung von Nahrungs- & Futtermitteln & Getränkeherstellung & Tabakverarbeitung	0,8%	0,7%	0,5%	0,7%	295
NA	14,1%	16,8%	10,9%	14,2%	6.160
Gesamt	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	43.452

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria, N=43.452 Projektanträge von Unternehmen.
 Unter Richtlinie 2015 fallen Antragsengänge zwischen April 2015 und 29.06.2018 und finalisierte Gutachten zum 30.09.2018.

In den Branchen Maschinenbau, der Herstellung von elektrischen Ausrüstungen, den IT-Dienstleistungen und der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, sowie dem sonstigen Fahrzeugbau werden besonders viele Einzelprojekte beantragt, besonders der Maschinenbau sticht mit 43% gegenüber 32% insgesamt heraus. Kooperationsprojekte von Unternehmen und Forschungseinrichtungen treten besonders häufig in der Herstellung von Textilien (67%) und der Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (60%) auf (Gesamtdurchschnitt 47%). In diesen Branchen sowie der Herstellung von elektrischen Ausrüstungen und dem Baugewerbe werden zudem häufiger Kooperationen zwischen Unternehmen eingegangen (19 bis 23% gegenüber 16% gesamt).

Da ähnlich wie bei den Technologiefeldern beinahe alle Unternehmen, die nicht zu Branchen zugeordnet wurden, jene sind mit abgelehnten Projektanträgen, ist auch hier eine Untersuchung des Erfolgs eines Projektantrags je Branche nicht möglich

In weiterer Folge konzentrieren wir uns in der Evaluation auf die Technologiefelder der FuE-Projekte anstelle der Branchenklassifikation der Unternehmen. Dies liegt einerseits daran, dass innerhalb der Branchen eine sehr große technologische Heterogenität auftritt und somit nur bedingt zusätzliche Einsichten gewonnen werden können und andererseits aufgrund des starken Anwachsens der Gruppe „sonstige“ in der Branchenklassifikation.

4.5.2 | Technologiefelder

Informationen zum Technologiefeld des Teilprojekts liegen beinahe ausschließlich für bewilligte bzw. beendete Projekte vor.¹⁸ Tabelle 26 zeigt die Verteilung der Projekte über 21 verschiedene Technologiefelder nach den verschiedenen Richtlinien und über den gesamten Untersuchungszeitraum für bewilligte Projekte. Traditionell werden die meisten Projekte im Technologiefeld Produktionstechnologien durchgeführt, dessen Bedeutung im Zeitverlauf weiter angestiegen ist. Auch die Anteile an Teilprojekten im Bereich der Elektrotechnik, Messtechnik und Sensorik sowie im Bereich der Gesundheitsforschung und Medizintechnik sowie der Bautechnologie haben sich vergrößert, jene von Informations- und Kommunikationstechnologien blieb weitgehend konstant, Werkstofftechnologien, Bio- und Energietechnologien gingen zurück.

Tabelle 26 Verteilung geförderte Projekte nach Technologiefeldern und Richtlinien

Technologiefeld	ZIM alt	RL 2012	RL 2015	Gesamt	Anzahl
Produktionstechnologien	23,1%	25,0%	26,5%	24,5%	9.919
Elektrotechnik, Messtechnik, Sensorik	11,7%	12,4%	13,5%	12,3%	4.998
Werkstofftechnologien	12,1%	10,8%	9,4%	11,0%	4.474
IuK-Technologien	10,7%	10,5%	10,1%	10,5%	4.246
Gesundheitsforschung & Medizintechnik	6,3%	8,2%	8,1%	7,3%	2.971
Bautechnologien	4,4%	5,8%	5,9%	5,2%	2.097
Biotechnologien	5,4%	4,8%	3,8%	4,9%	1.972
Energietechnologien	5,3%	4,8%	3,9%	4,8%	1.935
Umwelttechnologien	4,7%	4,3%	4,7%	4,6%	1.848
Fahrzeug- und Verkehrstechnologien	4,3%	2,5%	2,1%	3,2%	1.304
Textilforschung	3,1%	3,2%	3,0%	3,1%	1.259
optische Technologien	3,1%	2,5%	3,4%	3,0%	1.204
Mikrosystemtechnik	1,7%	1,3%	0,7%	1,4%	556
Sicherheitstechnologien	1,2%	0,8%	0,8%	1,0%	403
Techn. Dienstleistungen	0,9%	0,7%	0,9%	0,8%	326
Nanotechnologien	0,9%	0,5%	0,5%	0,7%	273
Sonstiges	0,0%	0,8%	1,3%	0,5%	222
Pflanzen	0,5%	0,3%	0,5%	0,4%	173
Maritime Technologien	0,4%	0,3%	0,3%	0,4%	147
Luftfahrttechnologien	0,3%	0,4%	0,3%	0,4%	146
Raumfahrttechnologien	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	17
NA	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	13
Gesamt	100%	100%	100%	100%	40.503

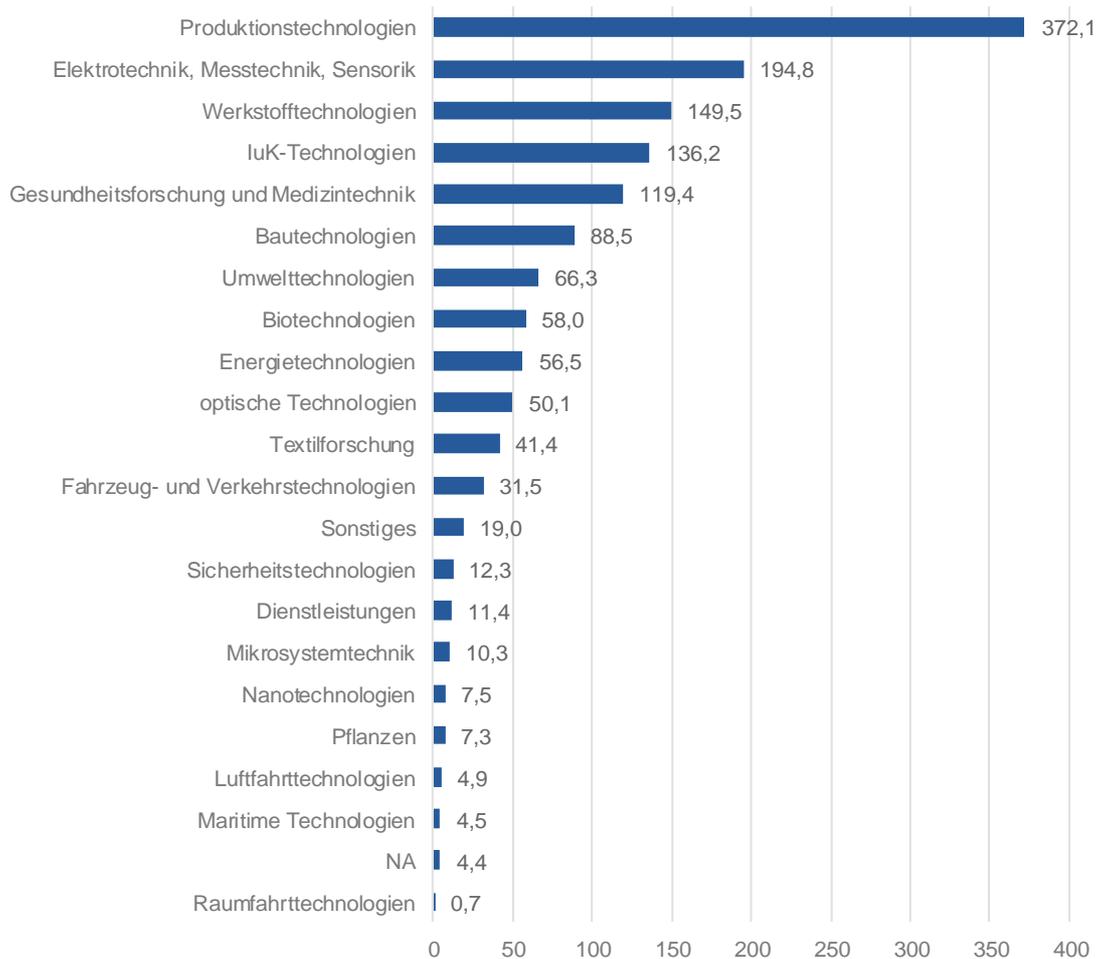
Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria; bewilligte Projekte, N=40.503

Unter Richtlinie 2015 fallen Antragsengänge zwischen April 2015 und 29.06.2018 und finalisierte Gutachten zum 30.06.2018.

Unter Richtlinie 2015 wurden insgesamt bislang € 1,44 Mrd. an Fördermitteln bewilligt; deren Aufteilung nach den Technologiefeldern ist Abbildung 15 zu entnehmen. Sie spiegeln – wenig überraschend – die Anteile der Projekte nach Technologiefeldern wider.

¹⁸ Informationen zum Technologiefeld fehlen bei den abgelehnten Projektanträgen unter Richtlinien 2012 und 2015 in 84% der Fälle und unter den Richtlinien vor 2012 in 75% der Fälle, weshalb manche Auswertungen an dieser Stelle (z.B. Bewilligungsquoten) nicht möglich sind.

Abbildung 15 | Bewilligte Fördermittel nach Technologiefeldern, Richtlinie 2015, in Mio. €



Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria
Unter RL 2015 fallen Antragseingänge zwischen April 2015 und 29.06.2018 und finalisierte Gutachten zum 30.09.2018.

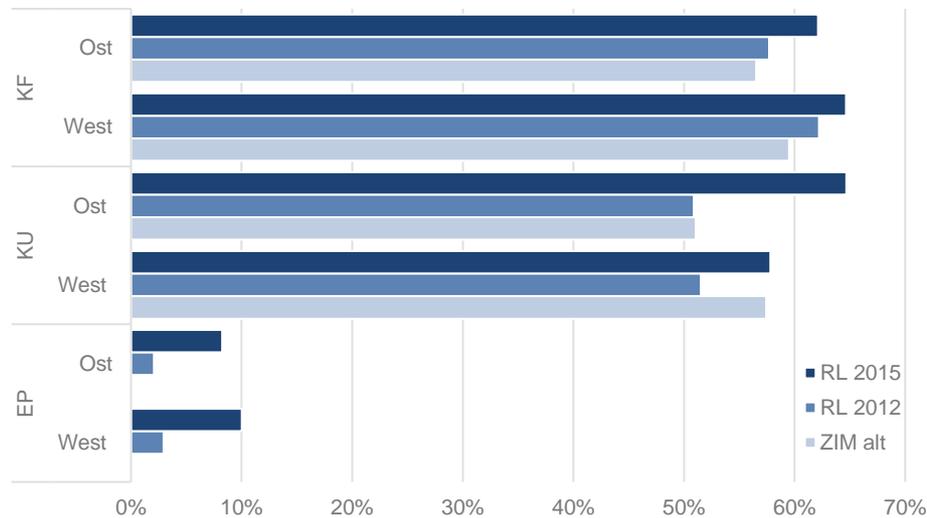
4.5.3 | Erschließen neuer Technologiegebiete

Bei den von Euronorm sowie AiF administrierten Projektanträgen wird erhoben, ob das Unternehmen oder die Forschungseinrichtung mit dem FuE-Projekt ein neues Technologiegebiet erschließt. Im Zeitraum von 2008 bis 2018 gaben rund 37% der Unternehmen an, mit dem ZIM-Projekt in ein neues Technologiegebiet vorzudringen, sowie (etwas überraschend) 29% der FE. Bei Unternehmen mit bis zu zehn Mitarbeiter*innen liegt der Anteil bei 41%, bei kleinen Unternehmen bei 38% und bei mittleren Unternehmen bei 36%.

Bei Unternehmen treten über die Zeit sowie abhängig von der Projektform interessante Unterschiede zutage, wie Abbildung 16 illustriert: Der Anteil an Projekten mit einem Fokus auf für das Unternehmen neue Technologiegebiete steigt bei allen Projektformen deutlich an; insbesondere bei den Kooperationsformaten erweitern die Unternehmen ihre technologische Expertise, aber auch bei Einzelprojekten ist dies immer häufiger der Fall. Bei KU- und KF-Projekten sind die bereits hohen Anteile weiter gestiegen, insbesondere durch die Zusammenarbeit mit FE entstehen neue Impulse für die Unternehmen.

Hinsichtlich Altersgruppen und Unternehmensgrößen ergeben sich nur geringfügige Unterschiede, hinsichtlich der Differenzierung nach der Niederlassung der ausführenden Unternehmen betreten Unternehmen aus Westdeutschland etwas häufiger neue Technologiegebiete als Unternehmen aus Ostdeutschland.

Abbildung 16 Erschließen eines neues Technologiegebietes für Unternehmen



Quelle: AiF und Euronorm, Berechnung: KMU Forschung Austria. Zu Projekten aus Netzwerken liegen keine Informationen vor.

4.6 | Erstantragsteller

4.6.1 | Erstantragsteller unter Richtlinie 2015

Seit Inkrafttreten der Richtlinie 2015 im April 2015 bis Ende Juni 2018 stellten 3.785 Unternehmen und Forschungseinrichtungen erstmalig einen FuE-Projektantrag im ZIM, 313 der neuen Antragsteller sind Forschungseinrichtung, 3.472 Unternehmen. Bei Unternehmen entspricht dies einer Quote von 47,1% der Unternehmen und 42% aller eingereichten Teilprojekte; bei FE sind es 23,3% der Einrichtungen und 9,5% der Projektanträge.

Die Erstantragsteller beantragten 4.915 Teilprojekte bzw. 30,5% aller eingereichten Teilprojekte. Während Unternehmen mit ZIM-Vorerfahrung im Durchschnitt 1,6 Anträge stellten, sind es bei erstmals teilnehmenden Unternehmen rund 1,3. Bei Forschungseinrichtungen ist die Divergenz deutlich größer, hier sind es fünf Projektanträge bei etablierten FE gegenüber 1,7 bei erstmalig beantragenden FE.

Tabelle 27 zeigt die Verteilung der Erstantragsteller unter Richtlinie 2015 in den verschiedenen Projektarten. Auffällig ist, dass für 30% der Unternehmen ein Einzelprojekt das erste ZIM-Projekt darstellt und damit Einzelprojekte als Erstprojekte deutlich über dem Gesamtanteil von Einzelprojekten in RL 2015 liegen (siehe Abbildung 10). Insgesamt ähnelt die Verteilung der Projektanträge von Erstantragstellern hingegen stark der Grundgesamtheit und wird von Kooperationsvorhaben von Unternehmen und FE bestimmt (KF: 59%, KU: 11%).

Tabelle 27 Erstantragsteller unter Richtlinie 2015

	Projektart	Anträge	Einheiten	In % der Anträge	In % der Einheiten
Unternehmen	EP	1.264	1.082	28,9%	30,1%
	EP Netzwerk	48	36	1,1%	0,1%
	KP	2.563	2.086	58,6%	57,9%
	KP Netzwerk	501	397	11,4%	11,0%
Untern. gesamt		4.376	3.601*	100%	100%
FE	KP	439	262	81,4%	84,0%
	KP Netzwerk	100	50	18,6%	16,0%
FE gesamt		539	312	100%	100%
Gesamt		4.915	3.784		

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria

Unter Richtlinie 2015 fallen Antragseingänge zwischen April 2015 und 29.06.2018 und finalisierte Gutachten zum 30.09.2018. *...Anzahl der Einheiten nach Projektarten ist größer als die im Gesamten, da auch Erstantragsteller in mehreren Projektarten Anträge stellten

Bei den Bewilligungsquoten schneiden Erstantragsteller etwas schlechter ab als routinierte Unternehmen/FE: Teilprojekte von Unternehmen, die erstmals bei ZIM einreichten, wurden in 52,8% der Fälle bewilligt (übrige Unternehmen: 58,7%), bei Forschungseinrichtungen beträgt die Bewilligungsquote 57,7% und ist damit nur unwesentlich kleiner als für FE mit ZIM-Erfahrung (59,8%). Insgesamt wurden also 41,6% der Unternehmen und 17,3% der FE erstmals von ZIM gefördert und wickelten 39,4% bzw. 9% der Teilvorhaben ab. Eine Differenzierung der Unternehmen nach ihrer Mitarbeiteranzahl in Kleinst-, Klein- und mittlere Unternehmen zeigt keine Systematik hinsichtlich der Bewilligungsquoten von Erstantragstellern im Vergleich zu den übrigen Unternehmen. Die Auswertung nach dem Alter der Unternehmen zeigt, dass bei Erstantragstellern der Anteil von Unternehmen bis fünf Jahre mit 24% deutlich über jenem der Grundgesamtheit mit 13% liegt – jedoch nimmt dieser, analog zur Gesamtentwicklung (vgl. Kapitel 4.1.3), auch bei Erstantragstellern im Zeitverlauf ab.

Die Verteilung der Erstantragsteller unter RL 2015 nach Niederlassung der ausführenden Stelle in Ost- und Westdeutschland zeigt deutliche Abweichungen relativ zur Grundgesamtheit: Nur rund 25% der Anträge von Erstantragstellern kommen aus ostdeutschen Bundesländern, während es 43% der Projekte von Unternehmen bzw. FE mit ZIM-Erfahrung sind (Westdeutschland: 75% der Projektanträge von Erstantragstellern, 57% bei Unternehmen/FE mit ZIM-Erfahrung). Dieser relativ niedrige Wert liegt zudem 5%-Punkte unter dem Anteil an ostdeutschen Erstantragstellern unter Richtlinie 2012. Darüber hinaus treten Unterschiede bei den Bewilligungsquoten von Erstantragstellern auf: bei Unternehmen in Westdeutschland (Ostdeutschland) liegt diese bei 53% (51%). Bei FE werden Erstantragsteller aus den ostdeutschen Bundesländern in 50% der Fälle bewilligt, während es in den westdeutschen fast 60% sind.

4.6.2 | Erstantragsteller unter Richtlinie 2012

Unter RL 2012 reichte eine größere Anzahl an Antragstellern eine kleinere Anzahl an Teilvorhaben ein, als dies unter Richtlinie 2015 der Fall war. Unter Richtlinie 2012 stellten 5.353 Unternehmen und 572 Forschungseinrichtungen erstmalig insgesamt 7.921 Projektanträge, dies entspricht rund 39% aller Anträge in diesem Zeitraum. Auf Ebene der einzelnen Unternehmen bzw. FE kommt das sogar etwas über 54% aller Antragsteller gleich - deutlich höher als unter

Richtlinie 2015.¹⁹ Bei Unternehmen liegt die Quote von Erstantragstellern bei 57% der Einheiten und 50% der Teilvorhaben, bei FE sind es 39% der Einrichtungen und 17% der Teilvorhaben. Während Unternehmen mit ZIM-Vorerfahrung im Durchschnitt 1,7 Anträge stellten, sind es bei erstmals teilnehmenden Unternehmen rund 1,3; bei FE sind es sechs Anträge bei etablierten gegenüber 1,9 bei erstmalig beantragenden FE.

Die Bewilligungsquoten liegen, im Einklang mit der insgesamt höheren Bewilligungsquote unter RL 2012 im Vergleich zu RL 2015, auch bei Erstantragstellern höher. Bei Unternehmen wurden beinahe 59% der Teilvorhaben von Erstantragstellern bewilligt (68% bei den Unternehmen mit ZIM-Erfahrung) und 65% der FE (67% bei FE mit ZIM-Erfahrung). Insgesamt wurden also 51,7% der Unternehmen (34% der FE) erstmals von ZIM gefördert und wickelten 46% (16,4%) der Teilvorhaben ab. Die Aufgliederung nach Unternehmensgröße deutet auf keine systematischen Unterschiede hin.

Unter Richtlinie 2012 haben Unternehmen und FE aus Ostdeutschland mit beinahe 40% an allen ZIM-Projektanträgen und bewilligten Teilvorhaben den größten Anteil relativ zu den Richtlinien vor 2012 bzw. RL 2015. Bei den Erstantragstellern sind sie jedoch erneut unterrepräsentiert – nur 29% der Anträge und bewilligten Teilvorhaben stammen aus den ostdeutschen Bundesländern. Die Unterschiede in den Bewilligungsquoten fallen kleiner aus als unter RL 2015: bei Unternehmen liegt sie bei 59% für Erstantragsteller aus Westdeutschland gegenüber 57% bei jenen aus Ostdeutschland, bei FE liegen die entsprechenden Werte bei 66% und 64%.

Die Verteilung der Unternehmen über die fünf Altersgruppen unterliegt bei den Erstantragstellern unter Richtlinie 2012 der gleichen Systematik wie unter Richtlinie 2015: Die Unternehmen bis fünf Jahre haben mit 25% einen rund 10%-Punkte größeren Anteil als in der Grundgesamtheit, jener der Unternehmen zwischen 11 und 30 Jahren ist um ebendiese geringer, während sich in den übrigen Altersklassen die Anteile entsprechen.

4.6.3 | Erstbewilligungsempfänger nach Technologiefeld

Die Erstantragsteller nach Technologiefeldern unter Richtlinie 2015 bzw. Richtlinie 2012 sind in der nachfolgenden Tabelle abgebildet. Da Informationen zu den Technologiefeldern nur für bewilligte Teilprojekte erhoben werden, repräsentiert die Abbildung somit die Verteilung der Erstbewilligungsempfänger nach Technologiefeldern. Es zeigt sich, dass sich die Unternehmen mit Erstbewilligungen relativ gleichmäßig über die Technologiefelder verteilen. Unter Richtlinie 2015 stechen insbesondere die Bautechnologien, Verkehrs- und Fahrzeugtechnologien, sowie die Dienstleistungen hervor (auch die Luftfahrttechnologie, allerdings mit geringer Fallzahl). Im Vergleich zu den Zahlen unter Richtlinie 2012 sind nur unwesentliche Veränderungen festzustellen – abgesehen von der im Durchschnitt 10%-Punkte geringeren Quote an Unternehmen mit einem Erstantrag. In diesem Kontext stechen die Bereiche Fahrzeug- und Verkehrstechnologien, Dienstleistungen oder Sicherheitstechnologien hervor, in welchen der Anteil an Erstantragstellern unterproportional zum Gesamttrückgang gesunken ist.

¹⁹ Die Ausweitung der Zielgruppe auf weitere mittelständische Unternehmen unter Richtlinie 2012 wirkt sich nicht auf den im Vergleich zu Richtlinie 2015 höheren Anteil an Erstantragstellern aus: sie stellten nur 1,1% der Anträge (und rund 1% der Unternehmen mit Erstantrag).

In den Dienstleistungen und der Mikrosystemtechnik sind die Anteile der Unternehmen zwischen Richtlinie 2012 und Richtlinie 2015 sogar gestiegen.

Tabelle 28 Erstbewilligungsempfänger nach Technologiefeldern, Unternehmen

Technologiefeld	Richtlinie 2012		Richtlinie 2015	
	In% der Anträge	In% der Unternehmen	In% der Anträge	In% der Unternehmen
Produktionstechnologien	45,8%	49,7%	40,0%	42,2%
Elektrotechnik, Messtechnik, Sensorik	43,5%	47,5%	37,4%	39,2%
IuK-Technologien	48,6%	52,8%	45,8%	47,4%
Bautechnologien	58,7%	60,5%	47,8%	49,9%
Gesundheitsforschung und Medizintechnik	44,6%	48,3%	38,4%	39,7%
Werkstofftechnologien	47,5%	50,1%	33,1%	34,2%
Umwelttechnologien	48,1%	50,1%	40,6%	40,9%
Energiotechnologien	49,3%	50,6%	44,3%	46,0%
Fahrzeug- und Verkehrstechnologien	50,2%	53,8%	47,3%	49,0%
optische Technologien	44,2%	45,2%	33,8%	34,7%
Biotechnologien	38,7%	43,3%	34,7%	36,4%
Sonstiges	56,0%	57,7%	47,3%	47,3%
Textilforschung	39,4%	46,1%	26,5%	29,0%
Dienstleistungen	48,6%	53,3%	55,2%	55,2%
Sicherheitstechnologien	52,2%	53,5%	51,6%	50,8%
Mikrosystemtechnik	43,2%	45,5%	47,5%	50,0%
Maritime Technologien	47,1%	48,5%	45,2%	44,8%
Luftfahrttechnologien	50,0%	50,0%	56,5%	57,1%
Pflanzen	53,8%	56,0%	47,6%	47,6%
Nanotechnologien	47,4%	50,0%	19,2%	22,7%
Raumfahrttechnologien	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria, Technologiefelder sind nur für bewilligte Projektanträge verfügbar. Technologiefelder sind absteigend nach der Anzahl an Anträgen sortiert.

Fazit: Zusammenfassend können wir hier festhalten, dass sich die Erstförderquote bei ZIM auch unter RL 2015 (d.h. acht bis zehn Jahre nach Beginn) mit 42% aller Einreichungen bzw. 47% aller Unternehmen auf hohem Niveau befindet. Die Einzelprojekte tragen mit 30% der Ersteinreichungen (knapp 18% insgesamt) überproportional dazu bei. Aber auch 23% der Forschungseinrichtungen hatten vor RL 2015 noch keinen Antrag bei ZIM gestellt.

Der Anteil von Start-up Unternehmen (bis 5 Jahre) ist jedoch gesunken. Dies ist einerseits auf einen geringeren Anteil an Förderansuchen aus dieser Gruppe zurückzuführen, andererseits auf eine geringere Förderwahrscheinlichkeit. Wie die nächsten Kapitel noch zeigen werden, weisen Unternehmen mit ZIM-Vorerfahrung eine höhere Förderwahrscheinlichkeit auf.

4.7 | Leistungen von Förderberater*innen

4.7.1 | Inanspruchnahme von Beratungsleistungen

Unternehmen und Forschungseinrichtungen können bei der Bearbeitung eines Fördergesuchs sowie der administrativen Abwicklung eines geförderten ZIM-Projekts die Leistungen von privaten Beratungsunternehmen in Anspruch nehmen. Seit 2017 werden bei der Einreichung eines Projektantrags von den Projektträgern Informationen zur Inanspruchnahme von

Beratungsleistungen erhoben. In diesem Zeitraum wurden bei 1.900 Projektanträgen Berater*innen eingesetzt, für das Jahr 2017 entspricht das 24,6% aller Projektanträge und 32,4% im ersten Halbjahr 2018. Die Beratungsleistungen werden insbesondere von Unternehmen beansprucht (in rund 35% der Projekte), aber auch in etwa 13% der Projektanträge von FE.

Berater*innen sind besonders stark vertreten bei Einzelprojekten (58%) und bei Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen (46%). Sind bei den Projekten Forschungseinrichtungen involviert oder stammt das Projekt aus einem Netzwerk, so werden deutlich weniger Beraterleistungen bezogen, da häufig die Forschungseinrichtung oder das Netzwerkmanagement die Antragstellung im Wesentlichen abwickelt (EP aus Netzwerk: 21%, KP aus Netzwerk: 13%, KF-Projekt: 19%).

Größere Unternehmen setzen eher auf Berater*innen als kleinere Unternehmen, auch mit dem Alter steigt der Anteil an Unternehmen, die Berater*innen einsetzen. Tabelle 29 listet den Einsatz von Berater*innen nach Projektform und Unternehmensgröße bzw. bei Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen, sowie eine Auswahl an Forschungseinrichtungen auf. Den höchsten Anteil an Berater*innen setzen mittelgroße Unternehmen in Einzelprojekten (66%) und KU-Projekten ein (54%). Bei KF-Projekten sinken diese Anteile über alle Unternehmensgrößen deutlich. Etwas überraschend erscheint allerdings der relativ hohe Anteil an Universitäts- bzw. Hochschulinstituten. Dies dürfte wohl davon abhängen, ob das beantragende Unternehmen in der Kooperation eine Beratung hinzuzieht, und damit auch der Antrag der Forschungseinrichtung oft mitkoordiniert wird.

Tabelle 29 Beratungsleistungen, ab 2017

Projektform	Antragsteller	n	Anteil	Projektform	Antragsteller	n	Anteil
Einzelprojekt	Kleinstunt.	80	49,7%	Kooperation Wiss & Unt (KF)	Kleinstunt.	111	18,6%
	KU	344	52,9%		KU	410	25,6%
	MU	186	66,0%		MU	184	27,5%
Kooperation Unt & Unt	Kleinstunt.	44	34,6%		Fachhochschulinstitut	61	13,1%
	KU	118	49,2%		Landesforschungsanstalt	13	11,5%
	MU	40	54,1%		Universitäts- /Hochschulinstitut	228	17,9%

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria

n = Anzahl der Teilprojekte, in welchen ein Beratungsunternehmen zum Einsatz kam. Der Anteil ist der Prozentsatz von Teilprojekten mit Beratungsleistungen an allen Projekten seit 2017.

Durch den Einsatz von Berater*innen steigt die Wahrscheinlichkeit der Bewilligung des Projektantrags signifikant an und liegt rund 10%-Punkte über jenen Anträgen, die ohne Beratung eingereicht wurden (vgl. Kapitel 4.11). Die größte Wirkung zeigt sich bei Unternehmen unter zehn Mitarbeiter*innen – hier steigt die Bewilligungsquote von 49% auf beinahe 63%, sowie bei Universitäts- und Hochschulinstituten (65% gegenüber 78%). Hinsichtlich der Projektform profitieren insbesondere KU-Projekte davon, sich beraten zu lassen – hier erhöht sich die Bewilligungsquote von 50% auf 75%. Bei Unternehmen oder Forschungseinrichtungen, die erstmals unter Richtlinie 2015 ein Teilvorhaben zur Förderung bei ZIM einreichten, zeigen Beratungsleistungen eine ähnlich positive Wirkung wie bei Unternehmen/FE mit ZIM-Erfahrung und erhöhen die Wahrscheinlichkeit der Bewilligung um rund 11%-Punkte.

4.7.2 | Berater*innen und Beratungshonorare

In den Daten der Projektträger wurden seit 2017 213 verschiedene Beratungsunternehmen erfasst, die ihre Klienten in insgesamt 1.891 Anträgen für Teilvorhaben unterstützten (27% aller Anträge). Die drei profiliertesten Berater*innen betreuten rund 35% der Teilvorhaben, die Bewilligungsquoten liegen zwischen 60 und 80%. Am anderen Ende der Skala gibt es 85 Anbieter von Beratungsleistungen, die jeweils nur einmal aufscheinen. Im Durchschnitt liegt die Bewilligungsquote bei den Projektanträgen mit Berater*innen bei 71,3%, manche Anbieter können bei einer zweistelligen Anzahl an Projektanträgen gar mit 100% Erfolgsquote aufwarten.

Für 1.372 Projektanträge liegen Informationen bezüglich des Beratungshonorars vor. Die Antragsteller wendeten bisher rund € 9,02 Mio. für Beratungsleistungen auf. In 60% der Anträge für Forschungseinrichtungen wurde kein Honorar verrechnet, zumeist übernimmt dies der Kooperationspartner. Bei Unternehmen fallen vermehrt, und teilweise unabhängig vom Erfolg des Projektantrags, Kosten für die Beratungsleistungen an. Wurde ein Honorar bezahlt, so liegt dies im Durchschnitt bei € 7.700,- bis € 9.300,-. Die Vergütung der Beratungsleistung ist häufig erfolgsabhängig und beträgt ca. 10% der Zuschusshöhe (oft auch plus einen Fixbetrag), teils auch mit einem Fixbetrag plus Tagespauschalen, und kann damit bei bis zu 15% liegen. Eine Komplettbetreuung des gesamten ZIM-Projekts schlägt mit etwa € 11.000 zu Buche.

Bei genauerer Betrachtung jener Unternehmen, die Beratungsleistungen in Anspruch genommen haben, ohne dafür ein Honorar zu bezahlen, zeigt sich, dass diese primär (64%) in Netzwerken aktiv sind und aus den Netzwerken heraus Projekte beantragten. In 55% dieser Fälle fungieren die Berater*innen auch als Netzwerkmanagementeinrichtung. Somit decken die Unternehmen die Kosten für die Beratungsleistungen im Rahmen ihrer Zahlungen an das Netzwerk ab.

4.7.3 | Einschätzungen auf Basis der Befragungen

In der Unternehmensbefragung geben 55% der rückmeldenden Unternehmen (254 Fälle) an, bei der Beantragung des ZIM-Projekts einen/eine Unternehmens- bzw. Förderberater*in beansprucht zu haben. Dies sind deutlich mehr Unternehmen, als es den Projektträgern übermittelt wurde (nämlich nur sieben Unternehmen, die auch auf die Befragung geantwortet haben). 63% jener 254 Unternehmen sind in Westdeutschland niedergelassen und nur 37% in Ostdeutschland. Tabelle 30 zeigt die Verteilung der Antworten aus der Befragung nach Größenklasse sowie Projektform nach West und Ost.

Tabelle 30 Projektbeteiligungen mit (Förder-)Berater*in gemäß Unternehmensbefragung

Unternehmensgröße	West	Ost	Projektform	West	Ost
Kleinstunt.	50,9%	32,1%	Einzelprojekt	80,0%	52,3%
KU	63,3%	41,2%	Koop. Wiss&Unt	40,0%	26,0%
MU	68,7%	22,7%	Koop. Unt&Unt	73,0%	44,4%

Quelle: KMU Forschung Austria, Befragung geförderter Unternehmen. N(West)=317, N(Ost)=148

Wie auch anhand der Daten der Projektträger festgestellt werden konnte, beauftragen mittlere Unternehmen (zumindest in Westdeutschland) und Unternehmen mit Einzelprojekten am häufigsten (Förder-)Berater*innen. Auffällig sind die großen Unterschiede zwischen West- und Ostdeutschland, die auch bei der Differenzierung nach Projektform bestehen bleiben.

Die Unternehmen sind insgesamt sehr zufrieden mit den Leistungen der (Förder-)Berater*innen: über alle Projektformen bewerten rund 67% deren Leistung als sehr zufriedenstellend und weitere 24 bis 29% als eher zufriedenstellend. Nach Unternehmensgröße zeigen sich kleine und mittlere Unternehmen zu 97% sehr oder eher zufrieden, bei Kleinstunternehmen liegt dieser Wert mit 88% etwas niedriger.

Nur 30% (125 Fälle) der befragten nicht geförderten Unternehmen gaben an, dass bei der Bearbeitung ihrer Projektanträge ein/e Förderberater*in hinzugezogen wurde. Ähnlich den geförderten Unternehmen nehmen auch nicht geförderte Unternehmen mit Sitz in einem ostdeutschen Bundesland weniger häufig (rd. 23%) Leistungen einer Förderberatung in Anspruch als Unternehmen mit Sitz in einem westdeutschen Bundesland (rd. 35%). Bei abgelehnten Projektanträgen ist die Zufriedenheit mit der Leistung des Förderberaters im Vergleich zu den geförderten Unternehmen wenig überraschend geringer. Dennoch gibt ein Anteil von rd. 62% der Befragten an, mit den Leistungen der Förderberatung sehr bis eher zufrieden zu sein (nicht zufrieden: 36%).

Ähnliche Unterschiede zeigen sich auch bei den Forschungseinrichtungen, sowohl zwischen westdeutschen und ostdeutschen Bundesländern, als auch zwischen den unterschiedlichen Arten von Forschungseinrichtungen. Insgesamt geben 15% der FE mit geförderten Projekten an, dass der Projektantrag durch einen Förderberater*in bearbeitet wurde. Auch hier gibt es deutliche Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland (11% vs. 21%).

Fazit: Förderprogramme werden nicht nur über öffentliche und semi-öffentliche Organisationen vermarktet, sondern auch über Forschungseinrichtungen und Förderberatungsunternehmen. Spezialisierte Berater*innen verfügen aufgrund ihrer Erfahrung mit Antragsverfahren über spezifisches Wissen über Fördermöglichkeiten und Antragsverfahren, das die Bewilligungswahrscheinlichkeit positiv beeinflusst. Dies wird auch durch das in Kapitel 4.11 dargestellte Ergebnis einer Logit-Regression bestätigt. Die Beratungsunternehmen arbeiten mit teilweise standardisierten Textblöcken und Formaten, die sich in der Vergangenheit bewährt haben und mit fallspezifischer Information ergänzt werden. Angesichts der oben genannten Honorare können damit die Antragskosten für die Unternehmen potenziell gesenkt werden, wenn man die andernfalls anfallenden internen Kosten sowie eine mögliche Vermeidung eines Neuantrags mitberücksichtigt. Dies gilt jedoch nur solange nicht alle Unternehmen Beratungen in Anspruch nehmen. Die Beratungshonorare basieren oft auf einer Erfolgsvergütung (Prozentsatz der Förderungen bei Bewilligung von rund 10-15%), fallweise auch höher, wenn der Service die Administration des Projekts über die ganze Förderlaufzeit umfasst. Überraschenderweise gibt es fallweise auch Beantragungen, für die das Honorar unabhängig vom Fördererfolg anfällt. Damit können wir zusammenfassen: Obwohl der Förderantrags- und Abwicklungsaufwand bei ZIM im Vergleich zu anderen Förderprogrammen von allen Stakeholdern (sehr) positiv bewertet wird, scheint es trotzdem für Beantragende rational, Förderberater*innen einzubinden, um die Wahrscheinlichkeit einer Bewilligung etwas zu erhöhen und etwaige interne Engpässe (zeitlich, Knowhow) zu vermeiden. Die private Förderberatung nimmt, solange eine Förderung mit einem Antragsverfahren verbunden ist, eine relevante und teils unvermeidliche Rolle ein. Dies trifft z.B. auch auf die steuerliche Forschungsförderung zu, wie Erfahrungen aus anderen Ländern (z.B. Österreich) zeigen.

4.8 | Leistungen zur Markteinführung

4.8.1 | Inanspruchnahme der Leistungen zur Markteinführung

Unternehmen können im Rahmen ihres durch ZIM geförderten FuE-Projekts ab Projektbeginn bis einschließlich sechs Monate nach Projektende Leistungen zur Markteinführung beantragen. Im gesamten Beobachtungszeitraum ab Mitte 2008 wurden bei 3.578 Teilprojekten insgesamt 3.854 solche Anträge gestellt (maximale Fördersumme € 50.000, die auf verschiedene Leistungen aufgeteilt werden kann). Unternehmen erhielten somit in 14,7% aller beendeten Teilprojekte solche Leistungen. Die Wahrscheinlichkeit einer Bewilligung liegt bei rund 91%.

Bisher wurden € 59 Mio. an Zuschüssen zur Förderung von Leistungen zur Markteinführung vergeben. Die Obergrenze von € 50.000 pro Teilvorhaben wird dabei meist nicht ausgeschöpft: Im Median wurden unter den alten ZIM-Richtlinien Leistungen im Wert von rund € 22.000 finanziert, unter Richtlinie 2012 waren es € 19.000 und unter Richtlinie 2015 bislang € 12.000.²⁰ Die Variation über die Projektformen sowie nach Unternehmensgröße ist eher gering – die höchsten Zuschüsse wurden aber Kleinunternehmen gewährt.

Leistungen zur Markteinführung wurden hauptsächlich von Unternehmen in Einzelprojekten beantragt, auf sie entfielen 73% der Bewilligungen und 78% der bewilligten Zuschüsse. Rund 60% der Unternehmen sind kleine Unternehmen bis 50 Mitarbeiter*innen, Kleinstunternehmen sind unter allen Richtlinien in etwas geringerem Ausmaß vertreten als mittlere Unternehmen. Entsprechend den großen Anteilen in der Grundgesamtheit führen die Technologiefelder Produktionstechnologie (25,5%), Elektrotechnik, Messtechnik und Sensorik (17,2%) sowie Informations- und Kommunikationstechnologie (14,8%) die Verteilung der Zuschüsse an.

Insgesamt ist die Nachfrage nach den angebotenen Leistungen zur Markteinführung gestiegen, wie Tabelle 31 zeigt. Wurden unter den Richtlinien vor 2012 in 11% der beendeten Projekte und während Richtlinie 2012 bereits in 16,7% diese Leistungen beantragt, so ist dieser Anteil unter Richtlinie 2015 auf 19,4% angewachsen. Dieser Anstieg ist über alle Unternehmensgrößen zu beobachten; am häufigsten nutzen Kleinunternehmen diese Leistungen. Der Fokus auf Unternehmen mit Einzelprojekten hat sich inzwischen aufgelöst, mittlerweile ist dieses Instrument in allen Projektformen verbreitet.

Tabelle 31 Inanspruchnahme von Leistungen zur Markteinführung

Richtlinie	Projektform	Projekt mit bewilligten ME-Leistungen	Anteil an beendeten Projekten	KMU Status	Projekt mit bewilligten ME-Leistungen	Anteil an beendeten Projekten
ZIM alt	EP	1.484	30,5%	Kleinstunt.	297	10,6%
	KF	13	0,3%	KU	897	12,9%
	KU	7	0,2%	MU	314	9,9%
RL 2012	EP	881	34,3%	Kleinstunt.	243	15,8%
	KF	415	9,2%	KU	893	18,7%
	KU	99	9,5%	MU	292	13,8%

²⁰ Entsprechend dem EU-Gemeinschaftsrahmen für staatliche Beihilfen für Forschung, Entwicklung und Innovation sind folgende Positionen förderfähig: Beratung, Unterstützung und Schulung in den Bereichen Wissenstransfer, Erwerb, Schutz und Verwertung immaterieller Vermögenswerte sowie Anwendung von Normen und Vorschriften in denen diese verankert sind; Bereitstellung von Büroflächen, Datenbanken, Bibliotheken, Marktforschung, Laboratorien, Gütezeichen, Tests und Zertifizierung zum Zweck der Entwicklung effizienterer Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen. Messebesuche sind nach EU-Gemeinschaftsrahmen nicht förderfähig.

RL 2015	EP	184	22,8%	Kleinstunt.	46	18,2%
	KF	100	14,6%	KU	211	21,7%
	KU	43	22,3%	MU	70	15,8%

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria

Die Anzahl der Projekte nach Projektform ist größer als jene nach KMU Status, da dieser bei einigen Unternehmen nicht ermittelt werden konnte.

4.8.2 | Einschätzungen auf Basis der Unternehmensbefragung

In der für diese Evaluation durchgeführten Befragung der geförderten Unternehmen unter RL 2015 gaben 18% an, Leistungen zur Markteinführung in Anspruch genommen zu haben, was die Inanspruchnahme in der Grundgesamtheit gut reflektiert. Insgesamt kennen beinahe alle Unternehmen diese Möglichkeiten zur Unterstützung (98% der Befragten). Interessanterweise gaben in den Fallstudien nur rund ein Drittel der Unternehmen, die ein EP; KF oder KU durchgeführt haben an, die Leistungen zur Markteinführung zu kennen. Aufgrund der geringeren Fallzahl kann jedoch angenommen werden, dass es sich dabei um einen Zufall handelt. Auch die Verteilung der Inanspruchnahme zwischen den Projektformen (EP: 21%, KF: 12%, KU: 23%) entspricht jener der Projektträger-Daten. Die geringere Quote der KF-Projekte hängt damit zusammen, dass die Projekte zum Zeitpunkt der Befragung tendenziell noch weiter von der Markteinführung entfernt waren (Prototypenphase oder Testphase) als die EP und KU-Projekte.

Die Leistungen zur Markteinführung werden etwas häufiger von Unternehmen in West- als in Ostdeutschland beansprucht, auch wenn ein/eine Berater*in die Antragstellung des FuE-Projekts innehatte, wurden diese Leistungen etwas häufiger genutzt. Gaben Unternehmen an, dass sie einem Finanzierungsengpass zur Markteinführung unterlagen (17,5%), führte dies allerdings nicht unmittelbar zu einer höheren Nutzung dieser Zuschüsse: Nur 25% jener Unternehmen mit Finanzierungsengpass hat auch einen Zuschuss zur Markteinführung genutzt.

Des Weiteren wurde in der Befragung erhoben, inwiefern die förderbaren Leistungen zu einer wahrgenommenen Verkürzung der Zeit bis zur Markteinführung führten bzw. dies erwartet wird. Für 40% trat eine Verkürzung ein, weitere 40% können dies nicht bestätigen und die restlichen 20% können darüber keine Aussage tätigen, da z.B. der Markteinführungsprozess noch in Gange ist bzw. zu wenig Zeit zwischen Projektabschluss und Befragung lag. Am besten beurteilen Kleinstunternehmen die Leistungen, die zu 70% eine Verkürzung der Zeit zur Markteinführung konstatieren, während dies auf nur 37% der Klein- und 25% der mittleren Unternehmen zutrifft. Unternehmen aus Ostdeutschland sehen eine bessere Wirkung als jene aus Westdeutschland (45% vs. 38%).

Die Kommentare in einer offenen Frage (wie auch die Diskussionen in der Fokusgruppe Unternehmen) implizieren, dass a) eine Beantragung dieser Leistungen über sechs Monate nach Projektende zweckdienlich wäre, weil sich Unternehmen bei der Beantragung des FuE-Projekts bzw. in der Frühphase der Umsetzung noch nicht auf konkrete Leistungen zur Markteinführung festlegen wollen und können, und b) noch nicht genügend Zeit vergangen ist, um die Wirkungen der Leistungen vollumfänglich einzuschätzen. Zudem wünschen sich die Unternehmen eine finanzielle Unterstützung bei Messeauftritten, was in den ZIM Anfangsjahren möglich war.

Fazit: Die Ergebnisse legen nahe, dass für diese Form von Zuschüssen zur Markteinführung kein hoher Bedarf besteht, da dieses Instrument den Unternehmen zwar durchaus bekannt ist, aber in nur relativ wenigen Fällen auch beantragt wird. Dies hat sich noch verschärft, seitdem keine Messebesuche mehr finanziert werden. Zudem werden die Leistungen nicht ausgeschöpft – im Median werden weniger als 50% der möglichen Zuschüsse genutzt (trotz einer Bewilligungsquote der Leistungen von über 90%). Dies impliziert, dass nicht die richtigen Leistungen finanziert werden bzw. die Art der Finanzierung nicht zufriedenstellend ist, da die die Kosten zur Weiterentwicklung der Projektergebnisse bis zum Markteintritt im Median innerhalb von 2 Jahren nach Projektende bei € 100.000 liegen (25% der Unternehmen investierten mindestens € 200.000 – siehe Unternehmenssurvey).

4.9 | Netzwerke

4.9.1 | Anträge auf Förderung eines Netzwerks

Die Förderungen für Netzwerke stellen strukturelle Unterstützungsmaßnahmen für eine längerfristige strategische Zusammenarbeit von Unternehmen und Forschungseinrichtungen dar. Diese Netzwerke aus mindestens sechs kleinen und mittelständischen Unternehmen sowie weiteren Partnern (u.a. Forschungseinrichtungen und Großunternehmen²¹) sind von den anderen Projektformen zu unterscheiden. Die Netzwerkmanagementeinrichtung erhält einen Zuschuss für eine breite Palette von Dienstleistungen, die unter anderem die Vermittlungsfunktion zwischen den Teilnehmenden, Technologiescouting, spezifische Marktanalysen, Antragsunterstützung für konkrete Förderprojekte sowie die Öffentlichkeitsarbeit für das Netzwerk umfassen.

Tabelle 32 zeigt die Anzahl an Anträgen für eine Netzwerkförderung unter den verschiedenen Richtlinien. 812 Netzwerke stellten insgesamt 743 Anträge auf Förderungen von Phase 1 und 400 Anträge zur Förderung von Phase 2 (10 Anträge entfallen auf Phase 3 und Phase 4), 112 abgelehnte Anträge unter den alten ZIM-Richtlinien können nicht den verschiedenen Phasen zugeordnet werden). Die Bewilligungsquoten über alle Phasen hinweg weisen einen leicht steigenden Trend auf.

Tabelle 32 Anträge für ZIM-Netzwerke nach Richtlinie und Status des Teilvorhabens

Richtlinie	Netzwerke*	Beendet	Bewilligt (laufend)	Abgelehnt	Gesamt	Bewilligungsquoten		
						Gesamt	Phase 1	Phase 2
ZIM alt	313	331	0	111	442	74,9%	-	-
RL 2012	337	307	0	94	401	76,6%	70,0%	91,7%
RL 2015	341	187	145	90	422	78,7%	74,2%	85,9%
Gesamt		825	145	295	1.265	76,7%		

Quelle: VDI/VDE/IT, Berechnung: KMU Forschung Austria, Anträge in allen Phasen; ein Netzwerk kann in unterschiedlichen RL (mit Phase 1 oder 2) enthalten sein. In ZIM RL alt wurde bei abgelehnten Projekten nicht zwischen Phase 1 und 2 unterschieden. *... Da Netzwerke über längere Zeiträume bestehen, können diese in unterschiedliche Richtlinien fallen. Daher übersteigt die Summe der Netzwerke nach Richtlinien die eigentliche Anzahl an Netzwerken (812)

²¹ Großunternehmen können sich an der Finanzierung und Nutzung der Netzwerke beteiligen sowie an Kooperationsprojekten teilnehmen – sie bleiben jedoch von einer direkten Förderung von FuE-Projekten ausgeschlossen.

In Phase 2 wurden unter Richtlinie 2012 beinahe 92% der Netzwerke gefördert, unter Richtlinie 2015 liegt dieser Wert bisher bei 86%. Damit beläuft sich der Anteil jener Netzwerke, die eine Förderung für beide Phasen erhalten haben, auf rund 62% unter den alten ZIM-Richtlinien bzw. Richtlinie 2012; für die Richtlinie 2015 lässt sich dies noch nicht berechnen, da sich viele Netzwerke noch in Phase 1 befinden. Zudem können Netzwerke verschiedene Phasen unter unterschiedlichen Richtlinien beantragen, was gewisse Unschärfen in der Auswertung nach sich zieht. Die Nachfrage nach Verlängerungen der Netzwerkförderung über Phase 2 hinaus ist gering und wurde insgesamt nur zehn Mal beantragt, die Bewilligungsquote liegt bei rund 60%.

Im Durchschnitt benötigt VDI/VDE/IT 94 Tage, um einen Antrag auf eine Netzwerkförderung zu bewilligen und 100 Tage zur Ablehnung. Anträge für Phase 2 werden etwas schneller abgeschlossen als jene für Phase 1.

Die größte Anzahl der Netzwerke war bzw. ist in Sachsen niedergelassen (140), gefolgt von Bayern (110), Baden-Württemberg (98) sowie Nordrhein-Westfalen (92); in diesen vier Bundesländern sind 52% aller Netzwerke beheimatet. Insgesamt liegen die beantragenden Netzwerke zu 46,6% in Ostdeutschland, 53,4% sind in Westdeutschland niedergelassen.

Betrachtet man nun die 1.265 Anträge auf Netzwerkförderung in den verschiedenen Phasen, die aus jenen 812 Netzwerken gestellt werden, so kommen diese zu 51% von Netzwerken mit Sitz in Westdeutschland und zu 49% aus Ostdeutschland. Allerdings entfallen schließlich 51,4% aller Bewilligungen auf Netzwerke in Ostdeutschland (Westdeutschland 48,6%). Diese Verschiebung resultiert aus deutlich unterschiedlichen Bewilligungsquoten: Anträge zur Förderung der verschiedenen Phasen von Netzwerken aus Ostdeutschland werden in 81% der Fälle bewilligt, Anträge aus Westdeutschland zu 72,6%. Es stellen zwar mehr Netzwerke in Westdeutschland einen Antrag auf Phase 1 als in Ostdeutschland, diese gehen dann allerdings seltener in Phase 2 über. Nur 49% der westdeutschen Netzwerke haben Phase 1 und Phase 2 erfolgreich beantragt, in Ostdeutschland liegt diese Quote bei 65,4%. Somit machen ostdeutsche Netzwerke schlussendlich den größeren Teil aus, auch wenn sich ursprünglich mehr Netzwerke aus Westdeutschland um eine Förderung beworben haben.

Wie bei den Einzel- oder Kooperationsprojekten ist auch bei den Netzwerken nur für geförderte Einheiten das Technologiefeld verfügbar.

Tabelle 33 Geförderte Netzwerke nach Technologiefeldern und Richtlinien

Technologiefeld	ZIM alt	RL 2012	RL 2015	Gesamt	Anzahl
Produktionstechnologien	20,2%	17,2%	24,7%	20,6%	125
Energietechnologien	19,3%	12,1%	9,3%	14,0%	84
IuK-Technologien	11,0%	14,1%	12,6%	12,5%	76
Werkstofftechnologien	11,8%	9,1%	8,2%	9,9%	60
Umwelttechnologien	9,2%	9,1%	8,2%	8,9%	54
Elektrotechnik, Messtechnik, Sensorik	3,5%	10,6%	8,2%	7,2%	43
Gesundheitsforschung und Medizintechnik	5,3%	7,6%	8,8%	7,1%	43
Biotechnologien	3,1%	4,5%	6,0%	4,4%	26
Fahrzeug- und Verkehrstechnologien	3,1%	5,1%	2,7%	3,6%	22
optische Technologien	3,1%	0,5%	2,7%	2,1%	13
Bautechnologien	1,8%	1,5%	2,7%	2,0%	12
Nanotechnologien	1,8%	2,0%	0,5%	1,5%	9
Textilforschung	1,8%	1,0%	0,5%	1,2%	7
Dienstleistungen	2,6%	0,0%	0,0%	1,0%	6
Luftfahrttechnologien	0,0%	2,0%	1,1%	1,0%	6
Maritime Technologien	0,9%	1,0%	1,1%	1,0%	6
Sicherheitstechnologien	1,3%	1,0%	0,5%	1,0%	6

Mikrosystemtechnik	0,4%	0,5%	0,0%	0,3%	2
Sonstiges	0,0%	0,0%	1,1%	0,3%	2
Raumfahrttechnologien	0,0%	0,5%	0,0%	0,2%	1
NA	0,0%	0,5%	0,5%	0,3%	2
Gesamt	100%	100%	100%	100%	605

Quelle: VDI/VDE/IT, Berechnung: KMU Forschung Austria. Beendete bzw. bewilligte Netzwerke über alle Phasen, N=605. Jedes Netzwerk tritt nur einmal auf. Unter Richtlinie 2015 fallen Antragseingänge zwischen April 2015 und 29.06.2018 und finalisierte Gutachten zum 30.09.2018.

Die Netzwerke verteilen sich über die Technologiefelder weitgehend analog zu den FuE-Projekten selbst, allerdings mit variierenden Anteilen (insbesondere bei den kleineren Technologiefeldern kann es durch kleine Unterschiede in den Anteilen zu einer anderen Reihenfolge kommen). So wiegt das größte Technologiefeld Produktionstechnologie in den Projektanträgen über den gesamten Zeitraum rund 3%-Punkte mehr als bei den Netzwerken, während mehr Netzwerke als FuE-Projekte den Bereichen Energietechnologien sowie IuK-Technologien zuzuordnen sind.

Von Interesse ist hier wiederum der Vergleich der Anteile zwischen den Richtlinien. Ganz besonders sticht der starke Rückgang von Netzwerken im Bereich der Energietechnologie ins Auge: während hier unter den alten Richtlinien noch 44 Netzwerke aktiv waren, ist diese Anzahl unter Richtlinie 2012 auf 24 zurückgegangen und liegt unter Richtlinie 2015 vorerst bei 16. Ähnlich verhält es sich bei den Werkstofftechnologien (Rückgang von 27 auf 15 Netzwerke). Umgekehrt nehmen Netzwerke in den Technologiefeldern Gesundheitsforschung und Medizintechnik sowie Elektrotechnik zu – auch wenn die absoluten Zahlen relativ niedrig sind.

4.9.2 | Größe und Zusammensetzung der Netzwerke

Die Größe der Netzwerke variiert zwischen der erforderlichen Mindestanzahl von sechs KMU bis zu 47 Teilnehmern/Netzwerkpartnern, 60% der Netzwerke umfassen acht bis 14 Teilnehmer. Tendenziell werden die Netzwerke im Zeitverlauf (über die Richtlinien hinweg) etwas größer; auch über die Phasen steigt die Anzahl der Netzwerkpartner, insbesondere jene von FE.

Tabelle 34 Größe und Zusammensetzung der Netzwerke

Richtlinie	Phase	Unternehmen	FE	Anteil KMU
ZIM alt	1	10,0	1,3	83,6%
	2	11,4	1,5	82,3%
RL 2012	1	8,9	1,0	67,8%*
	2	11,9	1,8	62,2%*
RL 2015	1	9,4	2,7	74,4%
	2	11,2	2,9	74,2%

Quelle: VDI/VDE/IT, Berechnung: KMU Forschung Austria. FE = Forschungseinrichtung
 Durchschnittliche Anzahl an Teilnehmern/Partnern (Unternehmen + FE) pro Netzwerk bei Antragstellung. Der Median KMU-Anteil liegt rd. einen Teilnehmer unter dem Mittelwert. *...Median deutlich über dem Mittelwert aufgrund der Ausweitung der Zielgruppe in RL 2012 ...Phase 1: 80%, Phase 2: 70%. Anteil KMU in Prozent aller Unternehmen.

Tabelle 35 gibt einen Überblick über die Zusammensetzung der Netzwerke in Ost- und Westdeutschland nach Unternehmensgröße unter den verschiedenen Richtlinien. Die Größe eines Netzwerks unterscheidet sich nur unwesentlich zwischen Ost- und Westdeutschland, allerdings sind in ostdeutschen Netzwerken häufiger Klein- und Mittelbetriebe bis 250 Mitarbeiter*innen beteiligt. Umgekehrt nehmen an Netzwerken mit Sitz in Westdeutschland etwas häufiger Forschungseinrichtungen teil. Interessant ist auch, dass sich Netzwerke bei weiteren mittelständischen Unternehmen mit 251 bis 500 Mitarbeiter*innen, die unter Richtlinie 2012 kurzzeitig antragsberechtigt waren, offensichtlich großer Beliebtheit erfreuten.

Tabelle 35 Zusammensetzung der Netzwerke nach Unternehmensgröße

Richtlinie	Region	Anzahl Unternehmen	Anzahl FE	Anteil KMU	Anteil wMU	Anteil FE
ZIM alt	West	8,4	1,1	81,5%	0,0%	9,7%
	Ost	9,1	1,1	86,5%	0,0%	9,9%
RL 2012	West	9,8	1,4	63,4%	21,6%	10,9%
	Ost	9,8	1,1	68,7%	20,6%	8,9%
RL 2015	West	10,2	2,9	72,4%	3,0%	20,5%
	Ost	10,2	2,7	76,7%	2,5%	18,8%

Quelle: VDI/VE/IT, Berechnung: KMU Forschung Austria. Durchschnittliche Anzahl an Teilnehmern pro Netzwerk bei Antragstellung. Anteile in Prozent aller Teilnehmer. Anteil „Sonstige“ nicht dargestellt. wMU = weitere mittelständische Unternehmen (251-500 MA). FE = Forschungseinrichtung.

Die gesamten Netzwerkkosten für bewilligte Netzwerke über alle Richtlinien hinweg betragen rd. € 175 Mio.; 76% davon bzw. € 133 Mio. wurden durch öffentliche Zuwendungen gedeckt. Damit haben die Netzwerkpartner die restlichen € 42 Mio. aus Eigenmitteln beigetragen.

Tabelle 36 Zuwendungen an geförderte Netzwerke nach Bundesländern, alle Phasen

Bundesland	Anzahl Bewilligungen	Anteil Bewilligungen	Bewilligte Zuwendungen	Anteil Zuwendungen
Sachsen	184	19,0%	24.964	18,7%
Baden-Württemberg	120	12,4%	15.713	11,8%
Bayern	104	10,7%	15.150	11,4%
Nordrhein-Westfalen	95	9,8%	12.699	9,5%
Berlin	83	8,6%	11.407	8,6%
Brandenburg	68	7,0%	9.569	7,2%
Mecklenburg-Vorpommern	62	6,4%	8.598	6,5%
Thüringen	51	5,3%	7.226	5,4%
Niedersachsen	51	5,3%	6.149	4,6%
Sachsen Anhalt	48	5,0%	6.090	4,6%
Hamburg	30	3,1%	5.168	3,9%
Bremen	25	2,6%	3.453	2,6%
Schleswig-Holstein	19	2,0%	2.667	2,0%
Hessen	16	1,7%	2.594	1,9%
Saarland	11	1,1%	1.434	1,1%
Rheinland-Pfalz	2	0,2%	262	0,2%
Gesamt	969	100%	133.152	100%

Quelle: VDI/VE/IT, Berechnung: KMU Forschung Austria. Anzahl Bewilligungen über alle Richtlinien und Phasen hinweg. Bewilligte Zuwendungen in € 1.000.

Antragssteller für ZIM-Netzwerke sind primär Unternehmensberater*innen und privatwirtschaftlich organisierte Transferorganisationen – rund 34% aller 1.265 Anträge auf Netzwerkförderungen wurden von ihnen gestellt (Bewilligungsquote 82%). Technologie- und

Innovationsagenturen sowie privatwirtschaftliche, gemeinnützige Forschungseinrichtungen umfassen mit 18% (229 Anträge, Bewilligungsquote 76%) bzw. 14% (173 Anträge, Bewilligungsquote 78%) ebenfalls große Teile der Netzwerkorganisationen.

Untersucht man Netzwerkanträge nach dem Standort der Antragsteller zeigt sich, dass Unternehmensberater*innen und privatwirtschaftliche Transferorganisationen insbesondere in Netzwerken mit Niederlassung in Westdeutschland aktiv sind und deren Bedeutung im Zeitverlauf stark gestiegen ist (vgl. Tabelle 37). In den ostdeutschen Bundesländern hingegen spielen Technologie- und Innovationsagenturen, privatwirtschaftliche gemeinnützige FE, Technologie- und Gründerzentren sowie die Fraunhofer-Gesellschaft eine deutlich wichtigere Rolle. Eine geringe Bedeutung kommt Fachhochschulen und Universitäten zu – insbesondere in Westdeutschland sind Fachhochschulen als Träger von Netzwerken kaum mehr präsent. Entsprechend den historisch gewachsenen Strukturen der außeruniversitären Forschungseinrichtungen basieren Netzwerke in Ostdeutschland mehr auf nicht-gewinnorientierten Forschungs-, Technologie- und Innovationsorganisationen als in Westdeutschland, wo die Netzwerke weitgehend auf privatwirtschaftlichen, gewinnorientierten Organisationen aufbauen.

Tabelle 37 Antragsteller von Netzwerken nach Richtlinien und Ost/West

Antragsteller	West				Ost			
	ZIM alt	RL 2012	RL 2015	Gesamt	ZIM alt	RL 2012	RL 2015	Gesamt
Berater*in und privatwirtschaftliche Transferorganisationen*	24,0%	51,3%	57,6%	43,6%	19,6%	29,2%	25,4%	24,7%
Technologie- u. Innovationsagenturen	16,7%	10,6%	14,7%	14,2%	21,1%	18,8%	26,8%	22,2%
privatwirtschaftl. FE (gemeinnützig)	14,2%	13,1%	9,2%	12,2%	13,9%	15,3%	16,6%	15,3%
Sonstige	17,6%	5,5%	5,1%	9,7%	15,3%	14,4%	7,8%	12,5%
Wirtschaftsförderverbände	7,7%	6,0%	5,5%	6,5%	5,7%	2,0%	3,4%	3,7%
Universitäten	3,9%	4,0%	3,7%	3,9%	1,4%	1,0%	2,0%	1,5%
Technologie- u. Gründerzentren	5,6%	3,5%	1,8%	3,7%	10,0%	8,4%	9,8%	9,4%
(Fach)Hochschulen	3,4%	3,0%	0,9%	2,5%	3,3%	4,0%	2,4%	3,2%
Fraunhofer-Gesellschaft	1,3%	3,0%	1,4%	1,8%	4,8%	6,9%	5,9%	5,8%
NA	5,6%	0,0%	0,0%	2,0%	4,8%	0,0%	0,0%	1,6%
Gesamt	233	199	217	649	209	202	205	616

Quelle: VDI/VE/IT, Berechnung: KMU Forschung Austria. Zuordnung der Antragsteller zu den Kategorien erfolgte durch den Projektträger und wurde vereinheitlicht bzw. aus Gründen der Übersichtlichkeit leicht adaptiert. 23 Antragsteller sind nicht zugeordnet. *...vom Projektträger unter „KMU“ subsummiert. Sonstige sind z.B. Vereine, Regionalverbände, Gemeinden oder Städte

4.9.3 | FuE-Projekte aus Netzwerken

Seit Inkrafttreten der Richtlinie 2012²² wurden 3.669 FuE-Projektanträge aus 295 verschiedenen Netzwerken gestellt. Die durchschnittliche Bewilligungsquote von FuE-Projekten (Einzel- und Kooperationsprojekte) aus Netzwerken im Zeitraum 2012-2018 lag bei 64%. Tabelle 38 zeigt, wie viele Anträge für eine FuE-Projektförderung aus Netzwerken insgesamt gestellt wurden. Es fällt auf, dass mehr Projektanträge von Mitgliedern von Netzwerken mit Sitz in Ostdeutschland gestellt

²² Eine Auswertung der Anträge aus Netzwerken ist ab RL 2012 möglich.

wurden, allerdings werden Projektanträge aus westdeutschen Netzwerken häufiger bewilligt – insbesondere unter Richtlinie 2012. Aufgrund der absolut höheren Anzahl werden jedoch mehr FuE-Projekte von Unternehmen bzw. FE durchgeführt, die einem Netzwerk mit Sitz in Ostdeutschland angehören.

Tabelle 38 Anträge für FuE-Projekte aus Netzwerken

Richtlinie	Region	Netzwerke	Anträge FuE-Projekte	Bewilligungen	Mittelwert Anträge	Median Anträge	Max. Anträge	Max. bewilligt	Bewilligungsquote
RL 2012	West	61	532	378	22,2	19	51	27	71,1%
	Ost	88	874	565	24,3	21	62	40	64,6%
RL 2015	West	104	932	603	19,9	18	51	26	64,7%
	Ost	131	1.331	818	23,6	20	63	40	61,5%
Gesamt		295*	3.669	2.364	22,6	19	63	51	64,4%

Quelle: VDI/VDE/IT, Berechnung: KMU Forschung Austria. Region bezeichnet den Standort des Netzwerkes. Mittelwerte, Median und Maximum beziehen sich jeweils auf die Anzahl der Anträge für FuE-Projekte aus einem Netzwerk. Seit 2013 werden die FuE-Projekte aus Netzwerken von VDI/VDE/IT administriert. * Ein Netzwerk kann in unterschiedlichen RL (mit Phase 1 oder 2) enthalten sein.

Die Differenzierung der Projektanträge nach dem beteiligten Organisationstypus zeigt, dass Forschungseinrichtungen aus ostdeutschen Netzwerken stärker in die Netzwerke involviert sind. Es sind zwar weniger FE pro Netzwerk involviert als in Westdeutschland, aber ostdeutsche FE führen (ev. gerade deshalb) mehr FuE-Projekte mit den Unternehmen durch und nehmen schließlich auch öfter die Rolle als Netzwerkmanagementeinrichtung ein.

Wie aus Tabelle 39 ersichtlich wird, liegen die Bewilligungsquoten für EP und KF-Projekte (Unternehmen/FE) aus ostdeutschen Netzwerken persistent unter jenen von westdeutschen, auch wenn sich der Abstand bei KF Projekten verringert hat. Bei Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen selbst stellt sich die Situation umgekehrt dar.

Tabelle 39 FuE-Projektanträge aus Netzwerken nach Niederlassung des Netzwerkes

Richtlinie	Projektform	West			Ost		
		Bewilligungen	Gesamt	Bewilligungsquote	Bewilligungen	Gesamt	Bewilligungsquote
RL 2012	EP	17	24	70,8%	16	31	51,6%
	KF	296	378	78,3%	459	700	65,6%
	KU	26	51	51,0%	36	57	63,2%
	VP	37	76	48,7%	50	79	63,3%
RL 2015	EP	31	43	72,1%	27	62	43,5%
	KF	539	821	65,7%	754	1.213	62,2%
	KU	33	67	49,3%	37	56	66,1%

Quelle: VDI/VDE/IT, Berechnung: KMU Forschung Austria. Projekte unter Richtlinie 2012 ab dem Jahr 2013. Ein abgelehntes Verbundprojekt unter Richtlinie 2015 ist nicht abgebildet.

Diese Statistiken zeigen eine relativ hohe Produktivität der Netzwerke hinsichtlich der Anzahl von ZIM-FuE-Projektanträgen. Insbesondere die ostdeutschen Netzwerke haben jedoch noch strukturelle Herausforderungen hinsichtlich der Qualität der beantragten Projekte zu meistern. Dies zeigt sich im besonderen Maße bei den FuE-Einzelprojekten in den Unternehmen, aber auch bei Kooperationsprojekten. Es erschließt sich dagegen aus den vorhandenen Daten nicht, wieso KU Projekte in Ostdeutschland eine höhere Förderwahrscheinlichkeit aufweisen.

4.9.4 | Netzwerkmanagement

Die 812 Netzwerke (bewilligte und abgelehnte zusammen, alle Phasen) wurden von insgesamt 3.665 Netzwerkmanager*innen betreut, das entspricht rund 4,5 Manager*innen pro Netzwerk. Eine Auswertung nach den Phasen oder Richtlinien eines Netzwerks ist nur annäherungsweise möglich, da z.B. Netzwerkmanager*innen in verschiedenen Phasen/Richtlinien aktiv sein können; zudem können auch mehrere Manager*innen gleichzeitig aktiv sein. Trotz dieser Verzerrungen zeigt sich, dass in Phase 2 (der länger dauernden FuE-Umsetzungsphase) eines Netzwerks mehr Manager*innen aktiv sind (3,3 gegenüber 3,1 in Phase 1). Auch steigt die Anzahl der Manager*innen von im Durchschnitt 3,3 unter den Richtlinien ZIM alt auf 3,7 unter RL 2012 und 4,0 unter RL 2015. Diese Daten zeigen, dass teilweise eine relativ hohe Personalfluktuations vorherrscht. Die hängt nach Interviewergebnissen auch damit zusammen, dass Netzwerke der Phase 1 eine Laufzeit von rd. einem Jahr aufweisen, und damit Manager*innen im Falle von befristeten Verträgen sich bald neu zu orientieren beginnen.

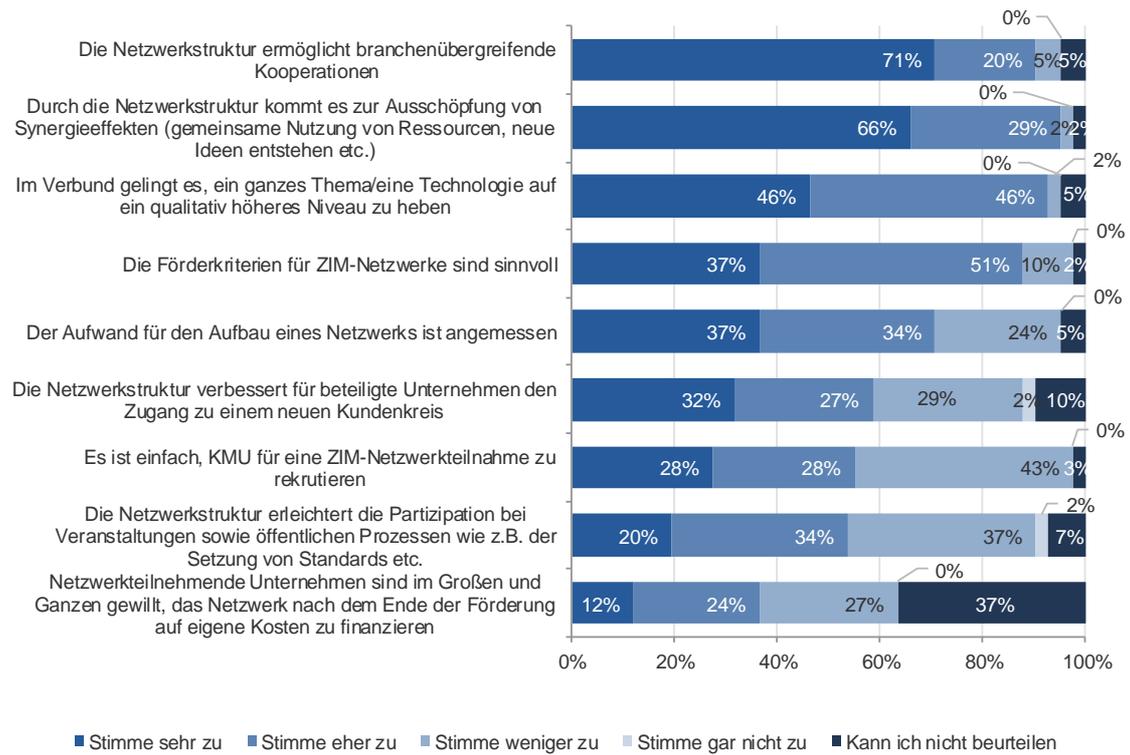
In Netzwerken mit Niederlassung in Ostdeutschland werden mehr Manager*innen eingesetzt, nämlich 4,8 gegenüber durchschnittlich 4,2 in westdeutschen Niederlassungen. Unter RL 2015 sind 56% der Manager*innen in ostdeutschen Netzwerken befristet beschäftigt, während es in Westdeutschland 64% sind (sehr ähnlich zu RL 2012). Schließlich sind Manager*innen in Ostdeutschland konstant und über alle Richtlinien hinweg rund 5 Jahre älter (im Mittelwert wie auch im Median) als in Westdeutschland.

Wie in Kapitel 4.9.2 dargelegt, fungieren Forschungseinrichtungen manchmal auch als Antragsteller von Netzwerken und demnach auch als Netzwerkmanagementeinrichtung. Somit konnten im Rahmen der für diese Evaluierung durchgeführten Befragung der geförderten FE auch Informationen zu den Netzwerken aus Sicht der Managementeinrichtung erhoben werden (siehe folgende Abbildung).

Rund 11% (41 Fälle) der befragten Forschungseinrichtungen geben an, dass sie auch Managementeinrichtung für zumindest ein ZIM-Netzwerk sind. Von diesen 41 FE sind 23 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen (18 davon in Ostdeutschland), 14 Fachhochschulen (12 davon in Westdeutschland) und vier Universitäten.

Als die wichtigsten Effekte werden branchenübergreifende Kooperationen und die Ausschöpfung von Synergieeffekten angesehen, wie es in einer Netzwerkstruktur auch geschehen soll. Dass immerhin noch beinahe die Hälfte der Netzwerkmanager*innen auch starke Effekte auf das spezifische, enge Themengebiet des Netzwerks sieht, ist ebenso positiv zu sehen. Abgesehen von diesen inhaltlichen Elementen, schwächt sich die Zustimmung zu den folgenden Punkten zur Netzwerkadministration kontinuierlich ab, wobei die Förderkriterien für ZIM-Netzwerke noch die relativ größte Zustimmung erfahren. Die eigenständige Weiterfinanzierung der Netzwerke nach Förderende ist demnach der kritischste Punkt im Design des Förderinstruments, den aber zu diesem Zeitpunkt viele nicht noch beurteilen konnten, da sie sich noch in der ersten Phase des Netzwerks befanden.

Abbildung 17 Effekte durch Netzwerke und deren Administration



Quelle: Survey geförderte Forschungseinrichtungen; KMU Forschung Austria, n=40-41

4.9.5 | Netzwerkpartner

Zu 801 verschiedenen Netzwerken aller Richtlinien liegen Informationen bezüglich der Anzahl und Art ihrer Netzwerkpartner vor. Insgesamt sind bzw. waren in diesen 801 Netzwerken 8.357 Partner 14.471-mal beteiligt. Davon sind 67% kleine und mittlere Unternehmen bis 250 Mitarbeiter*innen. Die Unternehmen sind im Durchschnitt 1,7 Mal als Partner in einem Netzwerk aktiv. Auf Forschungseinrichtungen entfallen beinahe 15% aller Beteiligungen als Netzwerkpartner. Pro Netzwerk sind im Durchschnitt 18 Partner (Median: 17) beteiligt, die Spannweite reicht von sechs bis 59 Partner.

Tabelle 40 Netzwerkpartner

	Anzahl Beteiligungen	Anteil Beteiligungen	Anzahl Partner	Anteil Partner	Beteiligungen pro Partner
KMU	9.699	67,0%	5.690	68,1%	1,7
FE	2.118	14,6%	440	5,3%	4,8
MU	1.032	7,1%	948	11,3%	1,1
GU	594	4,1%	429	5,1%	1,4
Sonstige	497	3,4%	389	4,7%	1,3
ausländisches Unternehmen	147	1,0%	126	1,5%	1,2
ausländische FE	28	0,2%	21	0,3%	1,3
NA	356	2,5%	314	3,8%	1,1
Gesamt	14.471	100,0%	8.357	100,0%	1,7

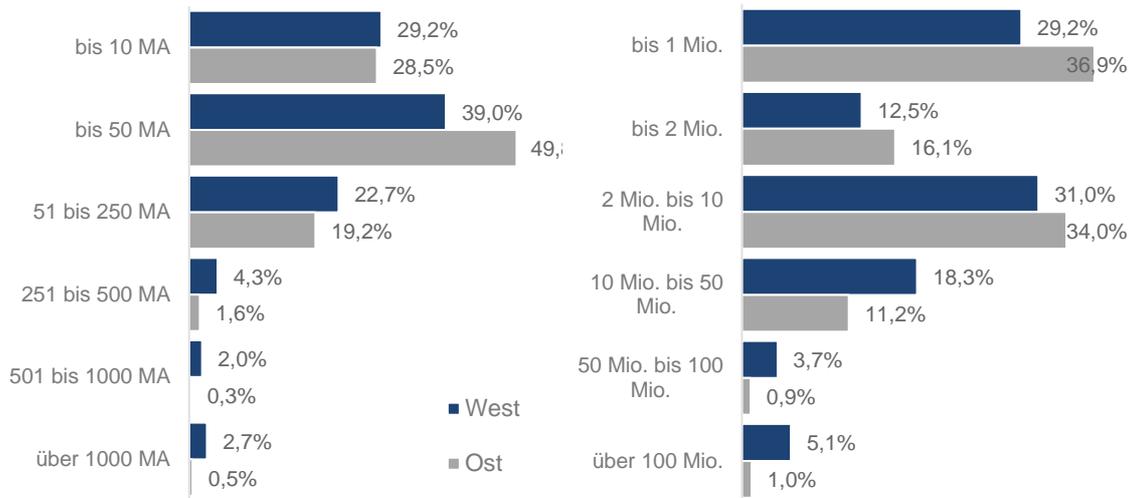
Quelle: VDI/VDE/IT, Berechnung: KMU Forschung Austria. 767 zurückgezogene bzw. abgelehnte Beteiligungen von Partnern sind nicht enthalten. FE...Forschungseinrichtung. KMU...bis 250 Mitarbeiter, MU...251 bis 1000 Mitarbeiter, GU...ab 1000 Mitarbeiter. Kategorie „Sonstige“ umfasst Gemeinden, Stadtverwaltungen, Ministerien, Verbände uvm.

Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus Westdeutschland sind aktiver in Netzwerken als jene aus Ostdeutschland. Von den 7.908 Partnern, die regional zugeordnet werden können, stammen 61% aus westdeutschen Bundesländern; sie stellten aber nur 56% der Beteiligungen. Dieser unterproportionale Anteil hängt mit den starken Aktivitäten von FE und KMU aus Ostdeutschland zusammen: die ostdeutschen FE bzw. ostdeutsche Niederlassungen von FE sind treten durchschnittlich 5,6 Mal als Netzwerkpartner auf (Westdeutschland: 4,2), KMU rund 1,9 Mal (Westdeutschland: 1,6). Anteilsmäßig sind mehr KMU aus Ost- als aus Westdeutschland vertreten (75% vs. 70%), während GU häufiger aus Westdeutschland kommen (7,3% vs. 5,1%).

Bei FE treten in 35% der Fälle Universitäten als Partner auf, in 24% der Fälle (Fach)Hochschulen und in 15% die Fraunhofer-Gesellschaft. Hier zeigen sich wiederum die historischen Unterschiede zwischen FE mit Niederlassung in Ost- bzw. Westdeutschland: In Westdeutschland umfassen die genannten drei Typen 80% aller Beteiligungen von FE-Partnern; besonders hoch ist der Anteil der Fraunhofer-Gesellschaft mit 20%, jener von Hochschulen liegt bei 27% (Universitäten 33%). Umgekehrt entfallen auf Institute der Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Ostdeutschland nur 9,5% der Beteiligungen, auf Hochschulen 23% und auf Universitäten 36% – zusammen stellen sie 70% der FE-Beteiligungen. Somit sind die westdeutschen FE Netzwerkpartner deutlich homogener als die ostdeutschen.

Die als Netzwerkpartner beteiligten Unternehmen können detailliert nach Größenklassen für Mitarbeiter*innen und Umsatzkategorien analysiert werden. Diese Beteiligungsstrukturen können Aufschluss darüber geben, inwiefern die Partner Kapazitäten aufweisen, ein Netzwerk finanziell zu unterstützen.

Abbildung 18 Unternehmen als Netzwerkpartner: Mitarbeiter*innen und Umsatz



Quelle: VDI/VE/IT, Berechnung: KMU Forschung Austria. Unternehmen mit Niederlassung in West- bzw. Ostdeutschland. Die Werte in jedem Panel summieren sich jeweils auf 100% für West- und Ostdeutschland.

Wenig überraschend sind Unternehmen aus Westdeutschland im Durchschnitt größer und erwirtschaften höhere Umsätze (Abbildung 18). In absoluten Zahlen ausgedrückt haben 504 westdeutsche Netzwerkpartner mehr als 250 Mitarbeiter*innen und einen Umsatz von über € 10 Millionen, während dies auf nur 98 ostdeutsche Unternehmen zutrifft.

4.9.6 | Ergebnisse aus der Unternehmensbefragung

Im Rahmen der Befragung geförderter Unternehmen wurde erhoben, welche Leistungen der Netzwerke von den Unternehmen bislang beansprucht wurden (die Netzwerke sind überwiegend noch nicht beendet). 83 Unternehmen (18%) geben an, Mitglied in einem Netzwerk zu sein, auch wenn nur 59 Unternehmen bislang Projekte aus Netzwerken heraus beantragt haben.

Insgesamt kann eine relativ hohe Zufriedenheit mit den Leistungen des Netzwerkmanagements festgestellt werden. Jeweils 39% der Unternehmen in Netzwerken gaben an, mit den Leistungen der Managementeinrichtung sehr bzw. eher zufrieden zu sein (Summe: 78%), 17% sind eher unzufrieden und jeweils 2,5% sind entweder sehr unzufrieden oder können keine Aussage dazu tätigen.

Die folgende Abbildung zeigt, welche Leistungen des Netzwerkmanagements die Unternehmen bislang genutzt haben. Abgesehen von der offensichtlich wichtigsten Leistung, die Unterstützung bei der Beantragung eines ZIM-FuE-Projekts, sind auch weitere Recherchen und unterstützende Analysen relevant – ganz so wie es in einer Netzwerkconstellation geschehen soll, um über die einzelnen FuE-Projekte hinausgehend einen Mehrwert für die Teilnehmer zu generieren. Andererseits lässt sich festhalten, dass bislang (nur) 20 bis 40% der Unternehmen auch derartige Zusatzleistungen beanspruchten. Der Grund könnte einerseits darin liegen, dass diese Leistungen von der Managementeinrichtung nicht ausreichend angeboten, oder andererseits von

den Unternehmen nicht nachgefragt bzw. benötigt wurden. Die oben festgestellten relativ hohen Zufriedenheitswerte mit den Managementeinrichtungen und die Ergebnisse aus den Fallstudien lassen jedoch auf letzteres schließen.

Abbildung 19 Inanspruchnahme der Leistungen der Netzwerk-Managementeinrichtung



Quelle: Survey geförderter Unternehmen; KMU Forschung Austria, n=83

Wenn diese Zusatzleistungen in Anspruch genommen wurden, so werden diese von den FE, die als Netzwerkmanager agieren, als sehr wirksam eingeschätzt (vgl. Kapitel 4.9.4 zur Ausschöpfung von Synergieeffekten). Auch die Möglichkeit für branchenübergreifende Diskussionen und Kooperationen werden dort positiv interpretiert.

Insgesamt sind es die Kleinunternehmen, die sich am meisten für eine weitere Zusammenarbeit stark machen. Diese Unternehmen weisen zumeist eine technologische Roadmap auf, bedürfen aber der Unterstützung bei der Beantragung von Projekten, den Recherchen zum Stand der Technik und möglichen Marken- und Schutzrechten, sowie bei der Erarbeitung von Marketingkonzepten und nutzen die Möglichkeiten einer gemeinsamen Netzwerkidentität. Sie profitieren somit am meisten von den Leistungen der Netzwerk-Managementeinrichtung. Dies zeigt sich auch darin, dass in 57% der Projekte aus Netzwerken bereits ein weiterer Antrag für eine ZIM-Förderung gestellt wurde (gegenüber 35% bei Einzelprojekten und 46% bei Kooperationsprojekten, die nicht aus Netzwerken stammen). Die Weiterfinanzierung von Netzwerken auf eigene Kosten ist hingegen ein schwieriges Thema, da dies nur ab einer gewissen Anzahl an Teilnehmern sinnvoll ist und die Bereitschaft dazu sehr unterschiedlich ist. So ergaben die Fallstudien, dass Netzwerke nach Auslaufen der Förderung mehrheitlich auf kleiner Flamme (beispielsweise nur noch mit Treffen zum gemeinsamen Austausch) und mit geringeren Beiträgen weitergeführt werden.

4.9.7 | Ergebnisse aus den Fallstudien

Die unter ZIM geförderten Kooperationsnetzwerke entstehen in der Regel um einen zentralen Akteur in der jeweiligen Region bzw. auf dessen Initiative hin, d.h. es finden sich zumeist keine Unternehmen mit Bedarf und Interesse an einer zumindest temporär institutionalisierten Vernetzung zusammen, sondern ein Unternehmen bzw. eine Forschungseinrichtung übernimmt die Aufgabe, Partner zusammenzubringen, die gemeinsame oder zumindest inhaltlich miteinander verbundene FEI-Aktivitäten unternehmen und dazu eine Förderung benötigen.²³ Es überrascht daher auch nicht, dass zumindest in der Anfangsphase die Netzwerkpartner in erster Linie aus der Region bzw. den mehr oder weniger informellen lokalen/regionalen Netzwerken derjenigen Organisationen entstammen, die Initiatoren der Netzwerkbildung sind und oftmals auch die Funktion des Netzwerkmanagers übernehmen. Die anfangs also stark ausgeprägte Regionalität wird auch durch die Erweiterung und Veränderung der Netzwerke über die Lebenszeit hinweg abgeschwächt. Grundsätzlich scheinen sich die meisten Kooperationsnetzwerke im Laufe der geförderten Periode im Sinne einer funktionalen Erweiterung stärker zu de-regionalisieren. Die Regionalität ist dabei in unterschiedlichem Ausmaß an Bundesländer oder zusammenhängende Wirtschaftsräume geknüpft, d.h. teilweise sind diese relativ weit zu verstehen. Ein zentrales Element dafür ist sicherlich die regionale Dichte an relevanten FEI-Akteuren im jeweiligen Technologiefeld bzw. Wirtschaftsbereich (horizontale Kooperationen wie auch über die Wertschöpfungskette).

Konzeptionell fällt der Entwicklung und letztlich Umsetzung von Projekten entlang einer vor allem vom Netzwerkmanagement entwickelten technologischen Roadmap eine zentrale Rolle zu. Allerdings sind diese in der Realität schon aufgrund der Tatsache, dass nicht alle Projekte aus diesen Roadmaps gefördert wurden, von deutlich geringerer Bedeutung als zu erwarten wäre. In Einzelfällen ist sogar die Mehrheit der aus dem Netzwerk heraus definierten und zur Förderung eingereichten Projekte (die sich zumindest in der ersten Förderphase stark aus der Roadmap heraus entwickelten) nicht erfolgreich. Die analysierten Netzwerke fungieren auch daher stärker als Ort und Basis für den Austausch von Erfahrungen und die Diskussion von Ideen (nicht nur) für Projekte, die aber nicht notwendigerweise einer mit dem gesamten Netzwerk akkordierten Umsetzung bedürfen oder dafür vorgesehen sind. Letztlich erscheinen die Netzwerke und mit ihnen das Netzwerkmanagement in der Wahrnehmung der Mitglieder stärker (und damit teilweise reduziert auf ihre Rolle) als Anbieter von zentralen, für die erfolgreiche Einreichung von Projekten zur Förderung in ZIM notwendigen Dienstleistungen. Zusätzlich spielt die bereits in der Phase der Bildung der Netzwerke subjektiv wahrgenommene höhere Förderwahrscheinlichkeit eine zentrale Rolle für die Entscheidung der Unternehmen und Forschungseinrichtungen, den Netzwerken beizutreten. Darüber hinaus erhoffen sich viele der Netzwerkpartner die Möglichkeit, durch das Netzwerk mit anderen Unternehmen in Kontakt treten zu können, mit denen eine zukünftige Zusammenarbeit möglich ist – sei es im Rahmen von FuE-Projekten, aber auch von formellen Geschäftsbeziehungen. Der Austausch im Rahmen von Netzwerktreffen u.ä. fällt in der Bedeutung demgegenüber zurück, sollte aber dennoch nicht geringgeschätzt werden. So geht aus den Fallstudien und Gutachten des RKW hervor, dass der persönliche Austausch der Netzwerkpartner, u.a. im Rahmen von Netzwerktreffen, essenziell für eine erfolgreiche

²³ Gleichwohl gab es im Rahmen der Fallstudien vereinzelt Fälle, in denen Unternehmen auf eine ihnen bekannte Netzwerkmanagementeinrichtung zugehen, um ein für sie interessantes Innovationsthema mit ihrer Unterstützung und zusammen mit anderen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu bearbeiten.

Vernetzung und eine damit verbundenen Erhöhung des FuE-Kooperationsverhaltens in den Netzwerken ist. Im Grunde erscheint die reale Entwicklung der Kooperationsnetzwerke die offizielle/veröffentlichte Logik umzukehren, d.h. die Netzwerke bzw. das Netzwerkmanagement werden anfänglich stark als Dienstleister im Zusammenhang mit konkreten Projekten und mit der Hoffnung auf höhere Erfolgswahrscheinlichkeit einer Einreichung zur Förderung gesehen, während die Funktion der Bildung von zumindest in Teilen stabilen Akteurskonstellationen mit gemeinsamen FuE-Aktivitäten später und nicht in jedem Fall oder nicht vollumfänglich eintritt. Der Funktionalität der Netzwerke steht dies aber insgesamt nicht im Wege. Ihr Wert tritt insbesondere nach dem Abschluss von Projekten sowie nach Auslaufen der Förderperiode insgesamt deutlicher hervor. Denn 40% der Netzwerke geben im Rahmen der Fallstudien an, dass noch Kooperationsbeziehungen mit ehemaligen/aktuellen Netzwerkmitgliedern bestehen, obwohl das Netzwerk nicht mehr besteht oder das Unternehmen aus dem Netzwerk ausgetreten ist. Darüber hinaus ist ihre Bedeutung für die Heranführung gerade kleiner Unternehmen ohne vorherige Erfahrung mit (geförderten) FuE-Projekten an das Thema nicht zu unterschätzen.

Der Umgang mit den Netzwerken nach Auslaufen der Förderung seitens des Managements, der Netzwerkpartner und der assoziierten Mitglieder ist sehr heterogen. Es gibt Fälle, in denen eine informelle, d.h. nicht-institutionalisierte, Weiterführung das Netzwerk zwar in gewisser Hinsicht auf einen Stand vor der Förderung zurückversetzt, die Kooperation aufgrund der gemeinsamen Erfahrung als Netzwerkmitglieder und aus kooperativ entwickelten/durchgeführten FuE-Projekten aber deutlich intensiver geworden ist. In solchen Fällen sind gemeinsam eingereichte Projekte (für gewöhnlich in ZIM) die gemeinsame Klammer und die Vernetzungs- und Austauschaktivitäten zumindest temporär auf diese konkreten Projekte reduziert. Interessanterweise entstehen diese zumindest teilweise dauerhaften Verbindungen auch in jenen Netzwerken, die bereits vor dem Ende der maximalen Förderdauer inaktiv werden. Die weiterbestehenden Verbindungen, oftmals technologisch/thematisch stärker konzentriert, bilden in anderen Fällen die Basis für neue ZIM-geförderte Kooperationsnetzwerke bzw. ist die prinzipielle Überlegung, der nach Auslaufen der Förderung wieder stärker informell gewordenen und gelockerten Verbindung erneut eine formell-institutionalisierte Form zu geben, zumindest mittelfristig von Relevanz. Auch für die tatsächliche oder geplante Einreichung neuer Netzwerke oder die Weiterführung in anderer institutionalisierter Form, sind die gemeinsamen Einreichungen von FuE-Projekten in ZIM zentral für die Weiterführung konkreter Kooperationen. Andere Förderprogramme spielen hier nur eine unbedeutende Rolle.

Für die Nachhaltigkeit der strukturbildenden Effekte ist für viele (ehemalige) Netzwerkmitglieder die Fortführung der Angebote des Netzwerkmanagements von großer Relevanz. Sofern es den (ehemaligen) Netzwerkmanager*innen bzw. ihren Trägerorganisationen gelingt, eine Finanzierung (ob mit oder ohne Förderung) für die Unterstützung von projektorientierten Netzwerkaktivitäten, Projektentwicklungen, Förderanträgen etc. zu garantieren, sind die geschaffenen oder temporär zumindest gestärkten Verbindungen zwischen den Unternehmen und Forschungseinrichtungen besonders dauerhaft. Diese sind auch die zentralen bzw. besonders häufig genutzten Unterstützungsleistungen der Netzwerkmanager*innen während der geförderten Periode. Für die Weiterführung von Netzwerken über die Förderung hinaus kommen unterschiedliche Finanzierungsmodelle zum Einsatz, von Mitgliedsbeiträgen bis hin zur Entwicklung von Leistungsportfolios, die grundsätzlich allen Marktteilnehmern angeboten werden können und somit die finanzielle Basis für die Weiterführung bilden.

Unabhängig von der Frage eines formellen Fortbestands der Kooperationsnetzwerke über die einzelnen Förderperioden bzw. die gesamtmögliche Förderdauer hinweg, können die erwünschten strukturbildenden Effekte also als überwiegend erreicht angesehen werden. Regelmäßige Treffen, um den Kontakt zu halten und sich über aktuelle Themen auszutauschen, sind dabei für den Fortbestand der FuE-Kooperationen von zentraler Bedeutung.

4.9.8 | Fazit

Die Netzwerke spiegeln hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und thematischen Ausrichtung die große Heterogenität der Zielgruppen von ZIM wider. Den verschiedenen regionalen und branchenspezifischen Kontexten entsprechend sind darin stark unterschiedliche Anzahlen von Unternehmensgrößen, Forschungseinrichtungen, Intermediären usw. vertreten. Grundsätzlich sind die Netzwerke und die daraus entwickelten und eingereichten bzw. geförderten Projekte nahezu gleich verteilt auf Ost- und Westdeutschland, was aufgrund der unterschiedlichen gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der deutlich höheren Relevanz der Kooperationsnetzwerke für ostdeutsche Fördernehmer entspricht. Die Netzwerke sind auf der Basis der verfügbaren Daten auch über die verschiedenen Förderphasen hinweg erfolgreicher. So haben 49% der westdeutschen Netzwerke Phase 1 und Phase 2 erfolgreich beantragt, in Ostdeutschland liegt diese Quote bei 65,4%. Daher machen ostdeutsche Netzwerke schlussendlich sogar den größeren Teil der geförderten Netzwerke aus, auch wenn sich ursprünglich mehr Netzwerke aus Westdeutschland um eine Förderung beworben haben. Hintergrund für die größere Bedeutsamkeit bzw. Nutzung der Netzwerke in Ostdeutschland könnte eine Mischung aus strukturellen (mehr kleine Unternehmen, die stärker auf Kooperationen und Unterstützung angewiesen sind) und kulturellen (generell höhere Neigung zu institutionalisierter Zusammenarbeit) sein.

Die wachsende Anzahl an Netzwerken, die zudem eine größer werdende Anzahl an Teilnehmern (insb. FE) aufweisen, lässt darauf schließen, dass passende Partner für die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bzw. Wirtschaft und Wirtschaft gefunden werden können und die Netzwerke einen relevanten Rahmen für FuE-Kooperationen bilden. Das bestätigen auch die Fallstudien, geben doch alle interviewten Netzwerkmanager an, dass es leicht war, Netzwerkpartner zu gewinnen.

Die Netzwerke werden vor allem für den Erfahrungsaustausch und die Diskussion von Projektideen genutzt. Netzwerkmanager*innen fungieren vor allem als Anbieter von für die Einreichung und Abwicklung von Projekten zentralen Dienstleistungen. Die nicht nur subjektiv wahrgenommene höhere Förderwahrscheinlichkeit spielt eine zentrale Rolle für die Entscheidung der Unternehmen und Forschungseinrichtungen, Netzwerken beizutreten. Darüber hinaus bieten die Netzwerke Möglichkeiten, Kontakte zu anderen Organisationen für künftige Kooperationen im FuE-Bereich und andere Geschäftsbeziehungen aufzunehmen.

Die Kooperationsnetzwerke überdauern zwar nicht immer die (maximale) Förderphase, bilden aber selbst dann häufig die Basis für informelle Kooperationen, neue Netzwerke. Auch ohne eine (formelle) Weiterführung der Netzwerke können eindeutig erwünschte strukturbildende Effekte identifiziert werden. Eine formelle, wie vom Fördergeber beabsichtigte, von den Unternehmen allein finanzierte Weiterführung der Netzwerke kommt durchaus vor, stellt aber in dieser idealtypischen Art eher eine Minderheit dar. Öfters werden Teile der Netzwerke informell weitergeführt, oder große Teile der Netzwerkpartner in ein neues, (von ZIM) gefördertes Netzwerk übergeführt.

4.10 | Determinanten der Projektbewilligung bei Unternehmen

Anhand der Daten der Projektträger können mithilfe einer Regressionsanalyse die Determinanten einer Projektbewilligung unter Richtlinie 2015 untersucht werden. Dazu werden Informationen zum Alter der Unternehmen, der Anzahl der Mitarbeiter*innen, dem Anteil der FuE-Mitarbeiter*innen an der Gesamtbelegschaft, dem Umsatz pro Mitarbeiter*in als Maß für die Arbeitsproduktivität, ob der Projektantrag von einem Erstantragsteller kommt (d.h. keine Einreichungen vor Richtlinie 2015), die Anzahl an beantragten Teilprojekten vor Richtlinie 2015 (sowie separat die beendeten oder abgelehnten), um für die Erfahrung mit dem Programm zu kontrollieren und ob ein/eine Berater*in bei der Antragsstellung zurate gezogen wurde, verwendet. Zudem wird für das Jahr der Antragstellung kontrolliert, um veränderte Rahmenbedingungen in der Verwaltungspraxis der Fördermittelvergabe zu berücksichtigen.

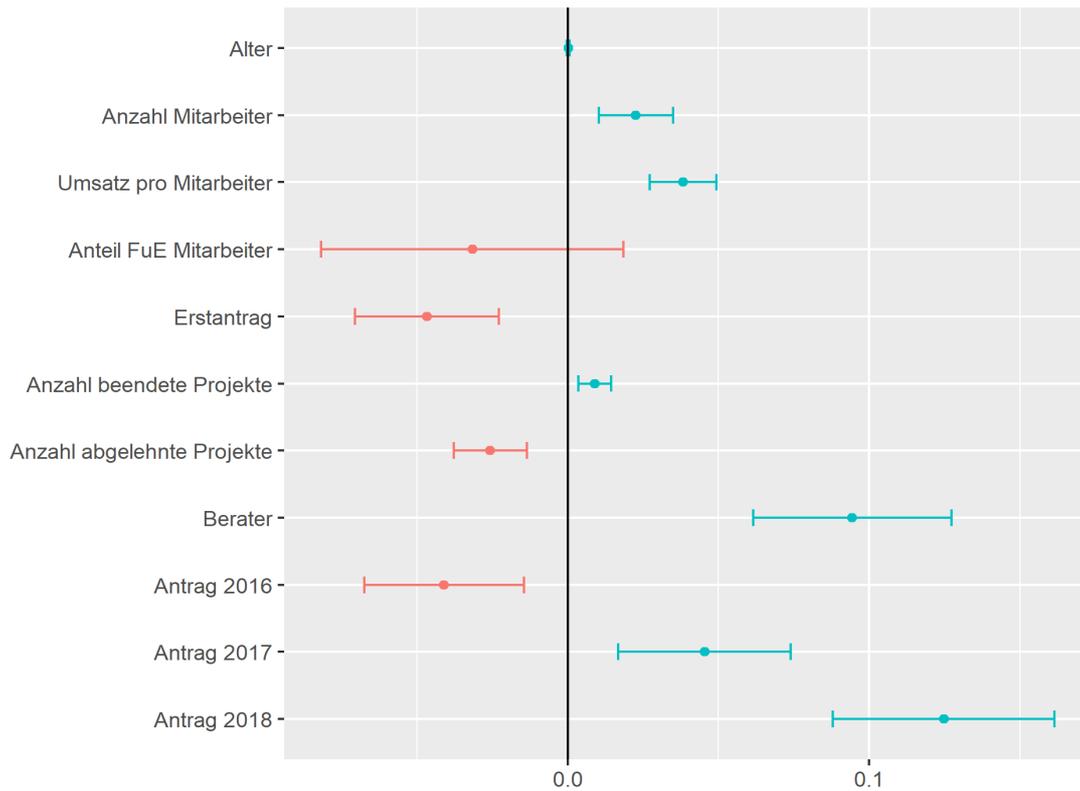
Eine logistische Regression erklärt dann den binär kodierten Status des Teilvorhabens (beendet bzw. bewilligt entspricht 1 und abgelehnt 0) mit diesen Variablen. Die Regressionen können in etwa 62% der Fälle die Förderentscheidungen richtig vorhersagen. Dies ist im konventionellen Sinn nicht besonders hoch – da die Projektbewilligung aber primär von der Qualität der Projektanträge abhängt, erscheint der Model Fit als durchaus akzeptabel.

Abbildung 20 veranschaulicht die Ergebnisse der bevorzugten Spezifikation (Tabelle 70 in Kapitel 10.6.1 im Anhang, Spalte 6) grafisch: die Variablen rechts von der Null-Linie wirken positiv, jene links davon negativ auf die Wahrscheinlichkeit einer Projektbewilligung; auf der X-Achse kann der durchschnittliche marginale Effekt jeder erklärenden Variable und deren Signifikanz abgelesen werden.

Die Regressionen zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit einer Bewilligung mit der Anzahl der Mitarbeiter*innen (Unternehmensgröße) und der Arbeitsproduktivität signifikant steigt, während das Unternehmensalter und der Anteil der FuE-Mitarbeiter*innen keine Rolle spielen. Ein signifikant positiver Effekt geht auch durch den Einsatz von Förderberater*innen aus. Auch die Vorerfahrung von Unternehmen mit ZIM beeinflussen die Wahrscheinlichkeit einer Bewilligung positiv: Unternehmen, die bereits vor Richtlinie 2015 Projekte einreichten, haben eine höhere Wahrscheinlichkeit einer Projektbewilligung, während sie bei Erstantragstellern signifikant geringer ist (rund 5% geringer als bei Unternehmen mit Vorerfahrung). Differenziert man die Anzahl der Projektanträge vor Richtlinie 2015 in bewilligte und abgelehnte Anträge zeigt sich, dass die Wahrscheinlichkeit einer Bewilligung einer Pfadabhängigkeit unterliegt: je mehr Projekte in der Vergangenheit bewilligt (abgelehnt) wurden, umso größer (kleiner) ist die Wahrscheinlichkeit, dass unter Richtlinie 2015 ein Antrag bewilligt wurde.

Schließlich wird auch ein zeitlicher Trend sichtbar: die Indikatoren für die Antragsjahre 2016 bis 2018 sind im Vergleich zu 2015 zu interpretieren; d.h. Anträge, die im Jahr 2016 gestellt wurden, hatten eine signifikant niedrigere Wahrscheinlichkeit bewilligt zu werden als jene aus dem Jahr 2015. Für die Jahre 2017 und 2018 steigt die Wahrscheinlichkeit wieder, wie bereits in der deskriptiven Auswertung deutlich wurde.

Abbildung 20 Bestimmungsfaktoren einer ZIM-Bewilligung: durchschnittliche marginale Effekte



Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria. Durchschnittliche marginale Effekte (aus Spalte 6, Tabelle 70, Kapitel 10.6.1 im Anhang) der Bestimmungsfaktoren von ZIM-Projektbewilligungen.

4.11 | Clusteranalyse der geförderten Unternehmen

Die nun folgende Clusteranalyse von geförderten Unternehmen unter Richtlinie 2015 resultiert in einer Charakterisierung von ZIM-geförderten Unternehmen, die als Basis für die Auswahl der Fallstudien in der Evaluation verwendet wurde. Das Ergebnis ist jedoch auch für sich gesehen von Interesse.

Zur Durchführung der Clusteranalyse werden jene 1.757 Unternehmen ausgewählt, die unter Richtlinie 2015 ein gefördertes FuE-Projekt bis Mitte 2018 beendeten. Die Daten der Projektträger wurden um jene Unternehmen bereinigt, die seither Insolvenz beantragten und die mehr als 500 Mitarbeiter*innen aufwiesen. Zudem scheint jedes Unternehmen, selbst wenn es unter Richtlinie 2015 mehrere Projekte beendete, nur einmal auf, um Verzerrungen in der Unternehmenspopulation zu vermeiden. Um die Vergleichbarkeit der Unternehmen zu gewährleisten, wurden von der Stichprobe jene Unternehmen ausgeschlossen, die bei oben genannten Variablen fehlende Werte aufwiesen (wenn möglich, wurden Daten nachrecherchiert oder manuell korrigiert). Nach diesen Vorbereitungen verblieb für die Clusteranalyse eine Stichprobe von 1.557 Unternehmen mit beendeten ZIM-Teilprojekten.

Die Clusteranalyse basiert auf Daten, die von den Projektträgern bereitgestellt wurden: Umsatz, Anzahl der Mitarbeiter*innen und Anzahl der FuE-Mitarbeiter*innen.

Die Anzahl der Mitarbeiter*innen misst die Unternehmensgröße, der Umsatz in Relation zur Beschäftigtenanzahl nähert die Arbeitsproduktivität an, der Anteil an FuE-Mitarbeiter*innen an der Gesamtbelegschaft approximiert die FuE-Intensität. Des Weiteren fließen das Alter der Unternehmen und die Anzahl der beantragten ZIM-Projekte vor Inkrafttreten der Richtlinie 2015 ein. Kategorische Variablen wie z.B. die Branchenzugehörigkeit, das Technologiefeld oder das Bundesland wurden nicht berücksichtigt, da es schwierig ist, eine sinnvolle und messbare Distanz zwischen solchen Variablen herzustellen.²⁴

Zur Gruppierung der Unternehmen wird k-means-Clustering verwendet, eine Methode des unüberwachten (unsupervised) maschinellen Lernens. Diese Methode erkennt Muster in den Daten, ohne dass im Voraus bekannte Zielwerte vorgegeben werden müssen, und segmentiert die Daten automatisch in Gruppen, die in sich möglichst homogen sind, sich von den anderen aber deutlich abgrenzen. Dem Algorithmus wird vorgegeben mindestens zwei und maximal neun Cluster aus den Daten zu bilden. Jede Beobachtung wird zuerst zufällig einem Cluster zugewiesen, dann wird das Clusterzentrum bestimmt. Im nächsten Schritt werden die Daten erneut zugewiesen, nun aber zu jenen Clustern mit der größten Ähnlichkeit zum jeweiligen Clusterzentrum. Diese Schritte werden so lange wiederholt, bis die Variation innerhalb eines Clusters nicht mehr reduziert werden kann und sich eine stabile Schichtung der Daten ergibt.

Die k-means Clusteranalyse bildet fünf verschiedene Cluster aus den Daten, was durch verschiedene Gütetests (Elbow Methode, Average Silhouette Methode) bestätigt wird. Dieses Ergebnis wird durch ein als Robustheitstest durchgeführtes hierarchisches Clustering, in welchem die Anzahl an Clustern nicht prädefiniert werden muss, bestätigt.

Tabelle 41 zeigt das Ergebnis der Analyse und beschreibt die daraus entstandenen Cluster anhand wesentlicher Charakteristika. Die Untergliederung der Unternehmen in eine große Gruppe („Breite Mitte“), eine Gruppe jüngerer sehr FuE-intensiver Unternehmen („High-Tech/Wissensdienstleister“), eine Gruppe etwas größerer Unternehmen mit viel ZIM-Vorerfahrung („Förderprofis“), eine Gruppe besonders umsatzstarker Unternehmen („Frontrunner“) und eine mit besonders alten Unternehmen („Traditionsunternehmen“) erscheint plausibel.

²⁴ Wie Foss und Markatou (2018) ausführen, beeinflusst die Anzahl der Ausprägungen der kategorischen Variablen (z.B. Detailebenen der Wirtschaftsbranchen) das Ergebnis des Clustering. Mit einem speziell dafür entwickelten robusteren Algorithmus für Clusteranalysen von gemischten Datentypen wurden unterschiedliche Arten der Clusteranalyse inklusive der Brancheninformationen durchgeführt, die zu qualitativ sehr ähnlichen Ergebnissen führten.

Tabelle 41 Ergebnisse der Clusteranalyse geförderter Unternehmen der RL 2015

Cluster	Charakteristika	Kennzahlen (Mittelwert)	Branchen
Cluster 1: Breite Mitte (n=944) 60,6%	Kleine bis mittelgroße Unternehmen mit einer geringeren FuE-Intensität und durchschnittlicher ZIM-Projekterfahrung	MA: 49 Anteil FuE-MA: 16% Umsatz: € 6,3 Mio. Umsatz pro MA: € 120.000 Alter: 22 Jahre Anzahl ZIM-Projekte: 1,4	allgemeiner Maschinenbau; Herst. von Büromaschinen, DV-Geräten und -einrichtungen, Elektrotechnik, Feinmechanik, etc.; Dienstleistungen (Hardwareberatung, Softwarehäuser, DV-Dienste, etc.); Kunststoff, Gummi; chemische Industrie, etc.
Cluster 2: High-Tech/ Wissensdienstleister (n=328) 21,1%	Kleine, jüngere Unternehmen mit sehr hoher FuE-Intensität, tendenziell mittlere Erfahrung bei ZIM	MA: 16 Anteil FuE-MA: 61% Umsatz: € 1,5 Mio. Umsatz pro MA: € 88.000 Alter: 15 Jahre Anzahl ZIM-Projekte: 1,6	Erbringung von Dienstleistungen in Wissenschaft, Technik & Wirtschaft; Dienstleistungen (Hardwareberatung, Softwarehäuser, DV-Dienste, etc.), etc.
Cluster 3: Frontrunner (n=107) 6,9%	Sehr umsatzstarke kleine bis mittelgroße Unternehmen mit wenig ZIM-Projekterfahrung und durchschnittlicher FuE-Intensität	MA: 39 Anteil FuE-MA: 22% Umsatz: € 13,8 Mio. Umsatz pro MA: € 392.000 Alter: 23 Jahre Anzahl ZIM-Projekte: 1	Herst. von Büromaschinen, DV-Geräten und -einrichtungen, Elektrotechnik, Feinmechanik, etc; allgemeiner Maschinenbau; etc.
Cluster 4: Förderprofis (n=102) 6,6%	Mittelgroße Unternehmen mit relativ hoher FuE-Intensität und langjähriger ZIM-Projekterfahrung	MA: 72 Anteil FuE-MA: 30% Umsatz: € 8,2 Mio. Umsatz pro MA: € 110.000 Alter: 25 Jahre Anzahl ZIM-Projekte: 9,5	allgemeiner Maschinenbau; Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und opt. Erzeugnissen; etc.
Cluster 5: Traditionsunternehmen (n=76) 4,9%	Sehr alte, etwas größere Unternehmen mit durchschnittlicher ZIM-Projekterfahrung und geringer FuE-Intensität	MA: 82 Anteil FuE-MA: 10% Umsatz: € 14,3 Mio. Umsatz pro MA: € 177.000 Alter: 99 Jahre Anzahl ZIM-Projekte: 1,6	(allgemeiner) Maschinenbau, Herstellung von Metallerzeugnissen und Metallerzeugung; Textilien, Bekleidung, Leder; chemische Industrie, etc.

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria; MA: Mitarbeiter*innen. Angaben zu den Kennzahlen beziehen sich auf die Mittelwerte in den jeweiligen Gruppen. N=1.557 Unternehmen mit beendeten FuE-Projekten

Wie bereits an anderen Stellen in dieser Evaluation festgestellt, unterstreicht auch dieses Ergebnis den Charakter von ZIM als ein breit aufgesetztes bottom-up Programm, das weite Teile der innovationsaffinen Unternehmen abzudecken vermag. Es fühlen sich sowohl eingesessene Traditionsunternehmen wie auch Frontrunner Unternehmen durch ZIM angesprochen. Wie auch bereits an anderer Stelle festgestellt, sind weite Teile der in ZIM aktiven Unternehmen relativ FuE-intensiv, und am Markt bereits gut eingeführt. Start-ups sind primär im Cluster der High-Tech/Wissensdienstleister enthalten.

5 | Zielerreichung: unmittelbare Effekte bei den Zielgruppen (Outcomes)

Gemäß § 7 Abs. 2 BHO und VV Ziffer 2.2 beinhaltet die Zielerreichungskontrolle eine Bestimmung der Zielerreichungsgrade. Dies wird nun in einem ersten Schritt anhand der Indikationen zur Verhaltensadditionality bzw. den Outcomes des Programms ausgelotet. In einem weiteren Schritt wird im Folgekapitel den direkten Wirkungen (Impacts) des Programms nachgegangen.

5.1 | Kooperationsverhalten in der Ideenfindung

Die Wirkung von ZIM auf das FuE-Kooperationsverhalten zeigt sich bereits bei den Ursprüngen der Projektidee eines geförderten Projekts. Tabelle 42 zeigt die Antworten der geförderten Unternehmen aus der Online-Befragung, differenziert nach Projektform und Mitgliedschaft in einem Netzwerk. Selbst bei Einzelprojekten (ohne Netzwerk) gehen rund 10% der Projektideen auf Quellen außerhalb des Unternehmens zurück; bei den Kooperationsformaten steigt dieser Anteil beträchtlich. Interessant ist der hohe Anteil in der Kategorie „andere“ bei KU-Projekten (ohne Netzwerk): hier gehen die Projektideen häufig auf Berater*innen zurück. Die Fallstudien stützen dies: Nur knapp die Hälfte der Unternehmen, die ein Einzel- oder Kooperationsprojekt durchgeführt haben, geben an, dass die Idee im eigenen Unternehmen entstand.²⁵

Tabelle 42 Ursprung der Projektidee

Projektform	Von unserem Unternehmen	Von einer FE	Andere	Gemeinsam gewachsene Projektidee	Weiß nicht	n
Kein Netzwerk						
EP	89,5%	2,1%	5,2%	2,6%	0,5%	191
KF	44,3%	28,7%	3,4%	23,6%	0,0%	174
KU	59,6%	1,9%	17,3%	21,2%	0,0%	52
Netzwerk						
EP	62,5%	12,5%	12,5%	12,5%	0,0%	8
KF	26,8%	34,1%	9,8%	29,3%	0,0%	41
KU	41,7%	8,3%	16,7%	25,0%	8,3%	12

Quelle: KMU Forschung Austria, Survey geförderter Unternehmen; FE = Forschungseinrichtung

Werden die Projekte aus Netzwerken heraus beantragt, so sinkt der Anteil der Projektideen aus dem eigenen Unternehmen noch einmal deutlich - was allerdings aufgrund der geringen Fallzahlen mit Vorsicht interpretiert werden muss. Dennoch kann dieses Ergebnis so gelesen werden, dass die ZIM-Kooperationsformate jedenfalls zu einem verstärkten Austausch der beteiligten Partner führen, der bereits im Vorfeld des Projektes einsetzt.

²⁵ Ein leicht anderes, den hier getroffenen Aussagen allerdings keineswegs widersprechendes Ergebnis ergab die Auswertung der vom RKW Kompetenzzentrum früher erstellten Gutachten: Hier gaben von den 35 Unternehmen, deren Angaben im Rahmen der Evaluation erneut ausgewertet wurden, 13 an, dass die Idee zum Projekt aus dem eigenen Unternehmen hervorging, bei 16 hingegen kam sie aus einem anderen Unternehmen (nur 3 hatten die Projektidee gemeinsam mit einem oder mehreren Projektpartner(n) entwickelt).

Die Befragungen von nicht-geförderten Unternehmen sowie von Forschungseinrichtungen zu geförderten ZIM-Projekten bestätigen die obenstehenden Ergebnisse und unterstreichen, dass die Initiative der anwendungsorientierten ZIM-Projekte häufig von Unternehmen ausgeht, bzw. dass Unternehmen anhand einer Problemschilderung die Grundlage von Ideen für einen möglichen Lösungsweg durch die Forschungseinrichtung liefern. Die Fokusgruppe Unternehmen rundet das Bild ab: auch hier gaben die Teilnehmer an, dass die Ideen für ZIM-Projekte meist aus den Unternehmen selbst hervorgehen.

Der Ursprung der Projektidee (sei es eine FE oder Unternehmenspartner) dürfte kaum die Förderentscheidung beeinflussen, da kein Zusammenhang zu geförderten und abgelehnten Projektideen herstellbar ist.

5.2 | Nachhaltigkeit der Kooperation

Kooperationen in konkreten FuE-Projekten sind in ZIM insbesondere in den Formaten KU und KF vorgesehen. Aber auch 75% der geförderten Unternehmen mit Einzelprojekten geben im Rahmen der Online-Befragung an, im geförderten ZIM-Projekt in einem gewissen Ausmaß kooperiert zu haben, da Innovationen nur in seltenen Fällen gänzlich mit eigener Kraft umgesetzt werden können. Dies erfolgt entweder über Unterverträge innerhalb von ZIM-Einzelprojekten, oder auch über sonstige Kooperationen abseits einer öffentlichen Unterstützung.

Bei 36% der Unternehmen fand die Kooperation erstmalig für das Forschungsprojekt statt. Über alle Projektformen hinweg baute die Kooperation in FuE-Projekten in 32% der Fälle auf gemeinsamen FuE-Aktivitäten auf, und zu je einem Viertel basierte sie auf etablierten Geschäftsbeziehungen oder informellen Kontakten (Mehrfachnennungen möglich). Die Fallstudien können diese Aussagen mit leichten Abweichungen bestätigen. Hier fand bei 25% der Unternehmen (sechs Fälle) die Kooperation erstmalig statt, in 42% der Fälle (zehn Unternehmen) baute die Kooperation auf gemeinsamen FuE-Tätigkeiten auf, zu 13% (drei Unternehmen) basierte sie auf etablierten Geschäftsbeziehungen und zu 29% (sieben Unternehmen) auf informellen persönlichen Kontakten (Mehrfachnennung möglich). Gemäß den Ergebnissen der Online-Befragungen wurde insbesondere bei Projekten zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen vor dem ZIM-Projekt gemeinsam FuE betrieben (47%), während Kooperationen zwischen Unternehmen primär (zu 52%) auf Geschäftsbeziehungen entlang der Wertschöpfungskette beruhen.²⁶

Bei Unternehmen mit abgelehnten Projektanträgen war ein relativ höherer Anteil der vorgesehenen Kooperation erstmalig (44%). Dies unterstreicht den bereits in den PT-Daten gefundenen Zusammenhang, dass etablierte ZIM-Kooperationen Vorteile bei der Beantragung eines FuE-Projekts aufweisen.

Die Forschungseinrichtungen schätzen die FuE-Kooperation mit Unternehmen durchaus erfolgreich ein, wie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist. Auch bei erstmaliger Kooperation scheinen sich die Kooperationsrisiken im Rahmen zu halten. Hierzu dürften die

²⁶ Bei den im Rahmen der Fallstudien interviewten Unternehmen waren sich die Kooperationspartner in der Regel schon bekannt, häufig aufgrund von vergangenen gemeinsamen FuE-Projekten.

verlangten Kooperationsverträge hilfreich sein - es drängt sich kein zusätzlicher Handlungsbedarf auf.

Tabelle 43 Bewertung der Kooperation mit Unternehmen durch Forschungseinrichtungen

Wie erfolgreich stufen Sie die FuE-Kooperation ein ...	sehr erfolgreich	ziemlich erfolgreich	wenig erfolgreich	gar nicht erfolgreich	Gesamt
Erstmalige Zusammenarbeit mit dem Unternehmen (n=267)	51,3%	43,1%	4,9%	0,7%	100,0%
Vorhergehende Zusammenarbeit mit dem Unternehmen (n=196)	56,6%	41,8%	1,0%	0,5%	100,0%
Werden weiterführende Kooperationen angestrebt?	Ja	Vielleicht	Nein	Weiß nicht	Gesamt
Erstmalige Zusammenarbeit mit dem Unternehmen (n=266)	73,3%	21,8%	3,4%	1,5%	100%
Vorhergehende Zusammenarbeit mit dem Unternehmen (n=192)	83,3%	14,6%	1,6%	0,5%	100%

Quelle: KMU Forschung Austria, Survey geförderter FE

Bei erstmaliger Zusammenarbeit gaben 73% der befragten Forschungseinrichtungen an, dass weiterführende Kooperationen angestrebt werden, bei einer vorhergehenden Zusammenarbeit steigt dieser Anteil auf 83%. Dies bedeutet jedoch nicht, dass diese Pläne auch vollumfänglich umgesetzt werden. Es lässt sich jedoch festhalten, dass durch die Kooperationsprojekte von ZIM ein deutlicher Impuls zu einer wiederkehrenden bzw. nachhaltigen Kooperation zwischen Wirtschaft-Wissenschaft ausgeht. Dies wird auch durch die Fallstudien bestätigt, gab dort doch immerhin die Hälfte der interviewten Kooperationspartner an, dass weitere geförderte Projekte mit den Kooperationspartnern bereits in Durchführung oder in Planung sind. Des Weiteren bestehen lose Kooperationen im FuE-Bereich oder Kooperationen durch Publikationen, Vorträge etc. Dass beinahe 50% der im Rahmen der Online-Surveys befragten Unternehmen mit KF-Projekten zum Zeitpunkt der Befragung, d.h. zwei bis vier Jahre nach Projektbeginn, bereits ein neues Projekt bei ZIM eingereicht hatten, bestätigt diesen Eindruck.

5.3 | Innovations- und Kooperationsmanagement

Unternehmen wurden zudem im Rahmen der Online-Befragung mit einer offenen Antwortmöglichkeit danach gefragt, was sie von ihren jeweiligen Partnern im ZIM-Projekt (abgesehen von den Projektergebnissen) gelernt haben. Insgesamt wird durch die Antworten von 181 Unternehmen ein breites Feld an Themen abgedeckt: von spezifischem technologischen Wissen über anwendungsorientiertes Umsetzungs-Knowhow, Branchen- und Marktkenntnisse, methodische und wissenschaftliche Arbeitsweisen bis hin zu Projektmanagement und Verwertungs- und Vermarktungskennnisse. Fasst man die Antworten in Kategorien zusammen, entfallen die Antworten zu rund einem Drittel auf inhaltliches und/oder technisches Wissen, zu 27% auf Prozess- und Innovationsmanagement sowie methodisches Wissen und zu 14% auf Kenntnisse zu Verwertung, Vermarktung und FuE-umfeldbezogenes Wissen (z.B. über Akteure).

Im Vergleich dazu hat ein Anteil von 51% der geförderten Forschungseinrichtungen zusätzliches anwendungsorientiertes Knowhow von ihrem/ihrer jeweiligen Projektpartner/n gewonnen. 42% erwarben neues inhaltliches/technologisches Wissen, 18% neue Kenntnisse über die Verwertung und Vermarktung von FuE-Ergebnissen bzw. Kenntnisse über das FuE-Umfeld und

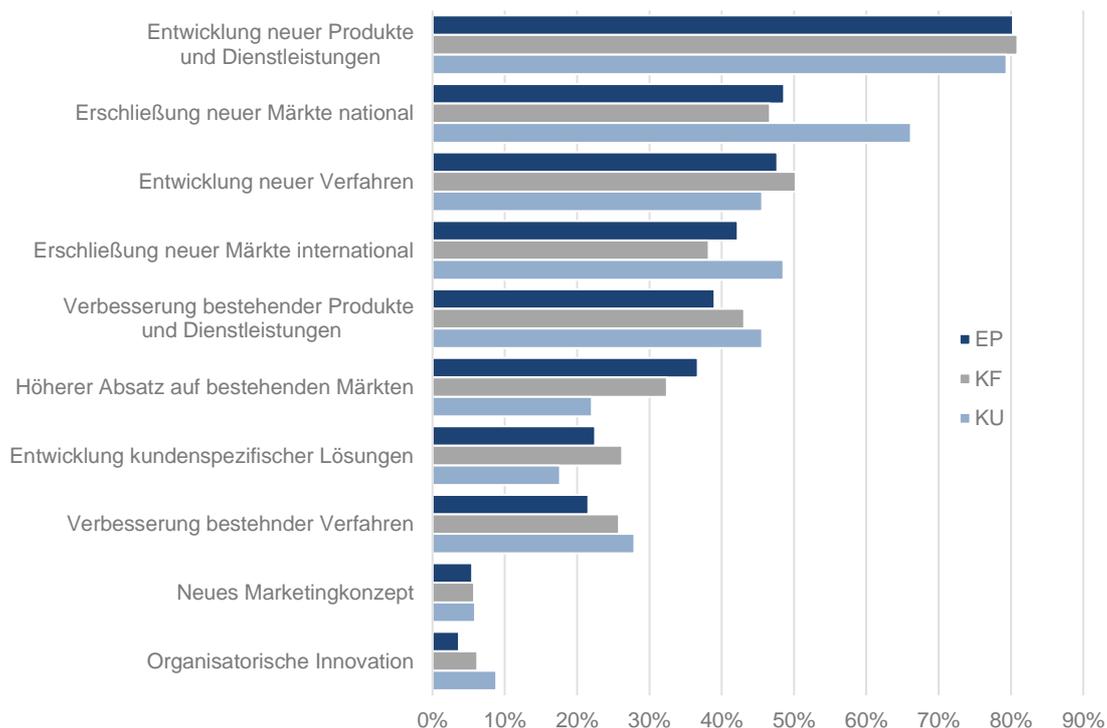
entsprechende Akteure und 8% erlangten neues Organisations- und Prozesswissen (Mehrfachantworten möglich).

Damit kann festgehalten werden, dass Kooperationen in ZIM in vielen Fällen über die Projektergebnisse hinausgehend einen Wissenszuwachs für die beteiligten Unternehmen (und Forschungseinrichtungen) erbrachten. Demnach profitieren Unternehmen (und Forschungseinrichtungen) von der Kooperation in ZIM aufgrund dieser Lerneffekte auch dann, wenn keine weiterführende Kooperation zustande kommen sollte.

5.4 | Ziele und Zielerreichung

Die Unternehmen verfolgen in ihren geförderten FuE-Projekten, über alle Fördersäulen hinweg und kongruent mit den Anforderungen von ZIM, primär die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen. Die Erschließung neuer Märkte ist das Ziel, das die zweithöchste Zustimmung findet, insbesondere in Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen (KU) sollen neue nationale wie auch internationale Märkte erschlossen werden. Dies ist konsistent mit den Annahmen der Interventionslogik, dass die Unternehmen von den Absatzmärkten ihrer FuE-Partnern profitieren können und daher neue Kundengruppen erschließen können.

Abbildung 21 Ziele des geförderten ZIM-Projekts bei Unternehmen, nach Projektform



Quelle: Survey geförderte Unternehmen, Berechnung: KMU Forschung Austria, n=511

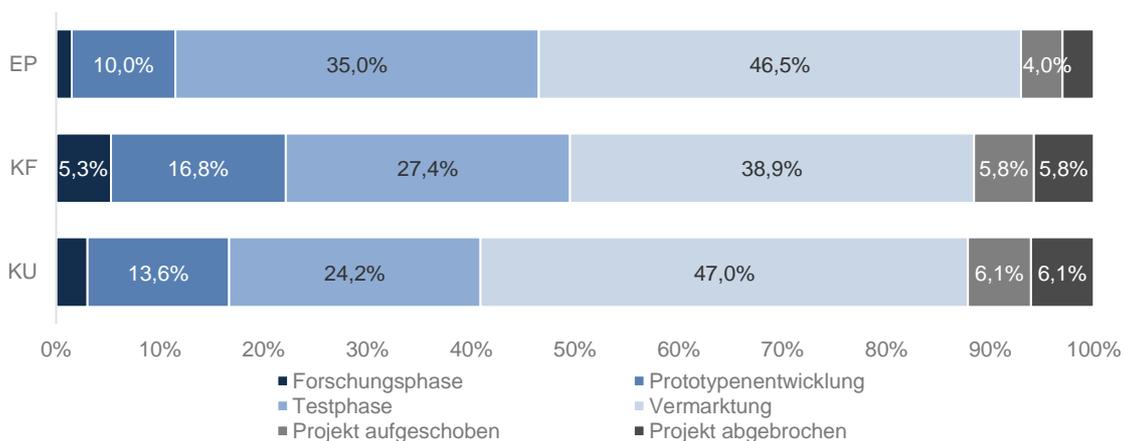
Hinsichtlich der Unternehmensgrößen sind manch interessante Unterschiede zu beobachten. So zielen die FuE-Projekte von mittleren Unternehmen nur in 68% auf die Entwicklung neuer Produkte oder Dienstleistungen ab (Kleinstunternehmen 81%, Kleinunternehmen 85%).

Für Kleinstunternehmen (50%) und Kleinunternehmen (55%) stellt die Erschließung neuer nationaler Märkte ein wichtiges Ziel des ZIM-Projekts dar, während dies nur auf 36% der mittleren Unternehmen zutrifft. Im Gegensatz dazu wollen 40% der mittleren Unternehmen die Absätze auf bestehenden, internationalen Märkten erhöhen, was nur für 34% der kleinen und 22% der Kleinstunternehmen wichtig ist.

Die technischen Ziele des geförderten ZIM-Projekts konnten in 32% der Fälle vollständig erreicht werden, in weiteren 46% weitgehend. 22% der Unternehmen berichten, dass die technischen Ziele nur teilweise bis überhaupt nicht erreicht werden konnten. Insbesondere bei KF-Projekten konnten die technischen Ziele in nur 25% der Fälle vollständig erreicht werden, während dies in 36% der Einzelprojekte und 41% der Kooperationsprojekte zwischen Unternehmen zutrifft. In den Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen und FE werden demnach technisch etwas komplexere Projekte behandelt. Diese Annahme wird auch dadurch gestützt, dass die KF-Projekte zum Zeitpunkt des Surveys sich noch häufiger in der Forschungs- oder Prototypenphase befinden als Einzelprojekte oder KU-Projekte. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch, dass es keine Rolle spielt, ob die FuE-Partner bereits zuvor gemeinsame FuE-Aktivitäten durchführten oder ob sie auf etablierten Geschäftsbeziehungen aufbaute. Einzig Projekte, in welchen die Kooperationen auf informellen Kontakten basieren, liegen mit 19,5% vollständiger Zielerreichung deutlich unter dem Durchschnitt.

Auch wenn im Rahmen der Evaluation nur Unternehmen mit beendeten ZIM-Projekten befragt wurden, sind die Projektergebnisse häufig noch nicht in der Vermarktung. Wenig überraschend wurden die Projektergebnisse aus Einzelprojekten und KU-Projekten am häufigsten bereits der Vermarktung zugeführt. Dies hängt auch damit zusammen, dass die KF-Projekte längere Projektlaufzeiten haben als die reinen Unternehmensprojekte (vgl. Kapitel 4.3.4). Etwas überraschen hingegen erscheinen die Anteile an aufgeschobenen oder abgebrochenen Projekten bei KF- und KU-Projekten.

Abbildung 22 Projektphase der ZIM-Projekte von Unternehmen, nach Projektform



Quelle: Survey geförderte Unternehmen, Berechnung: KMU Forschung Austria, n=474. Zum Zeitpunkt der Befragung liegt der Projektabschluss im Durchschnitt ein Jahr zurück.

Am häufigsten konnten Projekte aus dem Bereichen Produktionstechnologien (53%) und Bautechnologie (52%) bereits vermarktet werden. Projekte aus dem Technologiefeld der

Gesundheitsforschung und Medizintechnik befinden sich hingegen in 32% der Fälle noch in der Prototypenentwicklung.

Insgesamt konnte durch die ZIM-Förderung das technische wie wirtschaftliche Risiko der FuE-Projekte reduziert werden: 62% der Unternehmen stimmen voll, weitere 33% stimmen eher zu, dass die Förderung das wirtschaftliche Risiko des Projekts senken konnte. Auch das technische Risiko konnte nach Einschätzung der meisten Unternehmen durch die Förderung gemindert werden, hier stimmen 49% sehr und 35% eher zu (vgl. dazu Abbildung 35 im Anhang). Die Reduzierung des technischen Risikos erfolgt besonders in Kooperationsprojekten aufgrund der zusätzlichen vorhandenen Expertise im Projekt.

5.5 | Erhöhung der FuE-Intensität

Der Frage, inwiefern die ZIM-Förderung zu einer Verstetigung der FuE-Aktivitäten führt, kann sich anhand der vorliegenden Daten auf verschiedene Weisen angenähert werden: wie häufig ein Unternehmen ein ZIM-Projekt beantragte (Daten der Projektträger), wie viele geförderte Unternehmen erneut einen Projektantrag bei ZIM einreichen, in welchem Ausmaß die geförderten Unternehmen Erfahrungen mit anderen FuE-Förderungen aufweisen (beides Unternehmensbefragung), sowie anhand der Regelmäßigkeit, in der die Unternehmen vor und nach dem ZIM-Projekt FuE-Aktivitäten durchführen (Wirkungsanalysen des RKW).

Eine Verstetigung der FuE-Aktivitäten durch wiederholte Einreichung von FuE-Projekten in ZIM kann in geringem Ausmaß festgestellt werden. Über den gesamten Zeitraum von 2008 bis 2018 stellten 60% der Unternehmen nur in einem Jahr (mindestens) einen Projektantrag²⁷, 21% in zwei Jahren und rund 10% in drei Jahren. Insbesondere Kleinstunternehmen bis zehn Mitarbeiter*innen waren nur zu einem Zeitpunkt aktiv (69%), während dies lediglich auf 55% der kleinen und mittelgroßen Unternehmen zutrifft. Unternehmen aus Ostdeutschland sind tendenziell über längere Zeiträume in ZIM aktiv als jene aus Westdeutschland. Demnach liegt die Häufigkeit einer einmaligen Beteiligung bei 63% in Westdeutschland und bei 53% in Ostdeutschland. In insgesamt zwei bis vier verschiedenen Jahren stellen in den westdeutschen Bundesländern weitere 33% der Unternehmen Förderanträge, in den ostdeutschen Bundesländern liegt dieser Anteil bei 40%. Dies kann nicht als Indiz für eine Verstetigung der FuE-Aktivitäten gewertet werden, sondern steht tendenziell eher für einen erhöhten Finanzierungsbedarf in ostdeutschen Unternehmen oder geringere Opportunitätskosten der Beantragung. Hinsichtlich der FuE-Personalintensität und der Teilnahmefrequenz sind nur geringfügige Unterschiede zwischen Ost und West festzustellen (30-34%).

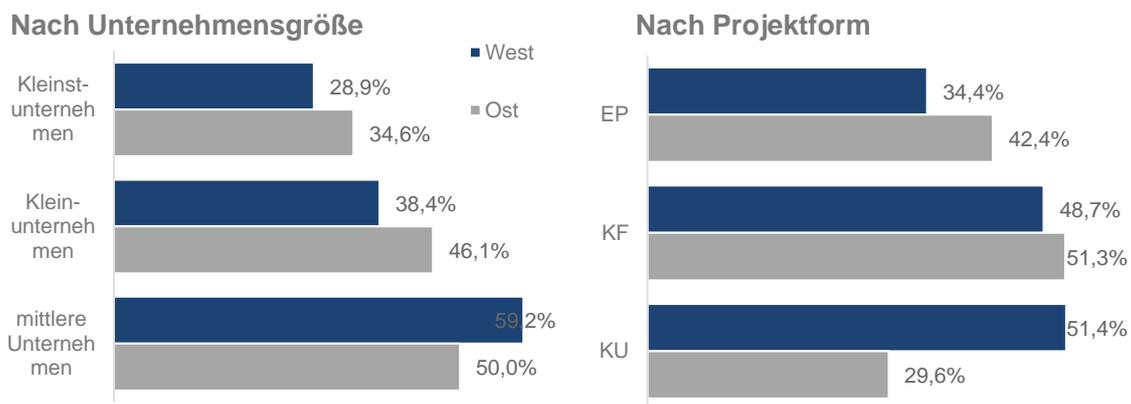
Die oben diskutierten Zahlen zur Verstetigung der FuE-Aktivitäten durch eine Wiederholung der ZIM-Förderung könnten sich zukünftig leicht ändern: laut Unternehmensbefragung haben 44% der teilnehmenden Unternehmen bereits erneut einen Projektantrag bei ZIM eingebracht oder bearbeiteten diesen zum Zeitpunkt der Befragung. Weitere 55% können sich dies für die Zukunft zumindest vorstellen (nur für 2% der Unternehmen kommt dies nicht in Frage). Unterschiede ergeben sich nach Unternehmensgröße, nach Projektform, sowie nach der Niederlassung des ausführenden Unternehmens in Ost- bzw. Westdeutschland. Insgesamt haben mittlere

²⁷ Seit Richtlinie 2015 können maximal zwei Projekte pro Jahr und Unternehmen gefördert werden.

Unternehmen mit größeren FuE-Kapazitäten am häufigsten bereits erneut einen Antrag eingebracht bzw. bearbeiten diesen, insbesondere jene aus Westdeutschland. Ansonsten liegen die Quoten für Unternehmen aus Ostdeutschland deutlich über jenen aus Westdeutschland.

Die Auswertung nach Projektform (rechtes Panel, Abbildung 23) zeigt, dass insbesondere Kooperationsprojekte zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen (KF) zu einem erneuten ZIM-Antrag führen (möglicherweise sogar als Folgeprojekte); bei Einzelprojekten ist dies seltener der Fall, wobei ostdeutsche Unternehmen mit Einzelprojekten deutlich häufiger erneut ein ZIM-Projekt einreichen als westdeutsche Unternehmen. Bei Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen (KU) zeigt sich ein gänzlich anderes Bild, hier sind es insbesondere die westdeutschen Unternehmen, die bereits erneut ein ZIM-Projekt beantragten oder einen Projektantrag bearbeiteten. Hierzu muss allerdings festgehalten werden, dass KU-Projekte häufiger in West- als in Ostdeutschland durchgeführt werden und dass die Unternehmen in KU-Projekten größer und älter sind als der Durchschnitt.

Abbildung 23 Erneute Einreichung bei ZIM ist bereits erfolgt bzw. ist in Bearbeitung



Quelle: Survey geförderter Unternehmen, n=179, KMU Forschung Austria

Überraschend erscheint, dass Unternehmen, die zur Beantragung des ZIM-Projekts einen/eine (Förder-)Berater*in einsetzten, zu einem deutlich niedrigeren Anteil erneut einen Antrag stellten bzw. einen solchen zum Zeitpunkt der Befragung bearbeiteten (38% mit Berater*in, 50% ohne Berater*in), obwohl die Unternehmen mit den Beratungsleistungen zu 2/3 sehr zufrieden waren.

Das RKW Kompetenzzentrum erhebt schließlich im Rahmen seiner jährlichen Wirkungsanalysen die Regelmäßigkeit von FuE-Aktivitäten vor und nach dem durchgeführten ZIM-Projekt. Auch wenn Veränderungen der FuE-Aktivitäten nicht eindeutig auf die geförderten ZIM-Projekte zurückgeführt werden können, legen die Veränderungen, die sich an dieser Stelle regelmäßig beobachten lassen, trotzdem nahe, dass die gesteigerte Regelmäßigkeit der FuE-Aktivitäten in den Unternehmen mit Erfolgen der ZIM-Projekte oder der systematischen Herangehensweise an FuE-Aktivitäten im Rahmen dieser zusammenhängen.

Tabelle 44 Regelmäßigkeit von FuE-Aktivitäten vor und nach dem Projekt: Veränderungen in Abhängigkeit von der FuE-Regelmäßigkeit vor Projektstart; Projektende 2016

Durchführung von FuE-Aktivitäten <u>vor</u> dem Projektstart	Durchführung von FuE-Aktivitäten <u>nach</u> dem Projektende		
	Regelmäßig/ kontinuierlich	Gelegentlich/ anlassbezogen	Überhaupt nicht/ sehr selten
Regelmäßig / kontinuierlich	94,9%	3,3%	1,8%
Gelegentlich / anlassbezogen	40,0%	53,3%	6,7%
Überhaupt nicht bzw. sehr selten	21,5%	41,9%	36,6%

Quelle: Auswertungen für die RKW-Wirkungsanalyse 2019, Berechnung: RKW Kompetenzzentrum, n=946

In Tabelle 44 ist dargestellt, wie sich die Regelmäßigkeit von FuE-Aktivitäten nach Projektende in Abhängigkeit von der FuE-Regelmäßigkeit vor Projektbeginn ändert. Fast zwei Drittel der Unternehmen, die vor Projektstart überhaupt nicht oder nur sehr selten FuE betrieben, taten dies nach Projektende gelegentlich (41,9%) oder regelmäßig (21,5%). 40% jener Unternehmen, die vor Projektstart nur gelegentlich FuE-Aktivitäten durchführten, waren zu kontinuierlichen FuE-Aktivitäten übergegangen. Diese Werte deuten auf starke Impulse der ZIM-Projekte für die Weiterentwicklung der Unternehmen bezüglich ihrer FuE-Kompetenzen.

Auch die Fallstudien geben einen Hinweis darauf, inwiefern die ZIM-Förderung zu einer Verstetigung der FuE-Aktivitäten führt. Obwohl zwei Drittel der befragten Unternehmen angeben, dass sie sowohl vor, als auch nach dem ZIM-Projekt regelmäßig/kontinuierlich FuE-Projekte durchführen, kann dennoch von einer leichten Erhöhung der FuE-Tätigkeiten durch das ZIM-Projekt gesprochen werden. So geben 13% der Unternehmen an, dass sie vor dem ZIM-Projekt gar keine FuE betrieben haben, jedoch gibt jedes der Unternehmen an, dass nach dem ZIM-Projekt zumindest gelegentlich FuE-Tätigkeiten stattfinden.

5.6 | Initialeffekt

Ein Initialeffekt, d.h. die Wiederholung bzw. Verstetigung einer (potenziell) ersten FuE-Aktivität kann in dem vorhandenen Datensatz anhand von jungen Unternehmen bis fünf Jahre analysiert werden: 47% dieser Unternehmen haben bereits einen weiteren Projektantrag bei ZIM eingereicht (oder sind gerade dabei), der höchste Wert aller Altersgruppen. Da allerdings viele von diesen Unternehmen in FuE-intensiven Branchen wie der Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen oder der Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen tätig sind, kann nicht notwendigerweise davon ausgegangen werden, dass die ZIM-Förderung einen Anstoß gab oder zur Verstetigung der FuE-Tätigkeiten bei diesen jungen Unternehmen führte.

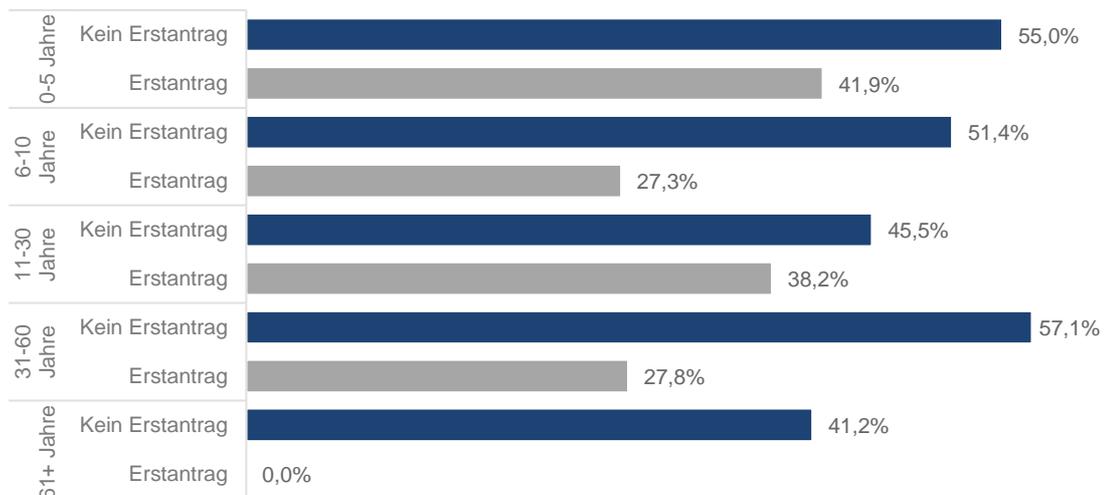
Auch der Vergleich zu Unternehmen dieser Altersgruppe, die sich vorstellen können, wieder ein ZIM-Projekt zu beantragen, dies aber noch nicht getan haben, ist aufschlussreich: diese entstammen weniger FuE-intensiven Branchen wie z.B. dem allgemeinen Maschinenbau, der Energie- und Wasserversorgung oder der Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren. Bei diesen Unternehmen könnte ebenso erwartet werden, dass ein ZIM-Projekt einen Initialeffekt

aufweist; allerdings ist hier, also bis zu zwei Jahre nach Projektende, noch kein nennenswerter Effekt abzuleiten, eventuell aufgrund der kurzen Frist nach Projektende.

Eine weitere interessante Gruppe sind jene Unternehmen, deren gefördertes ZIM-Projekt die erste Einreichung bei ZIM war. Während Unternehmen mit ZIM-Erfahrung in 48% der Fälle bereits erneut einen FuE-Projektantrag bei ZIM einreichten (oder gerade damit beschäftigt waren), trifft dies auf 35% der geförderten Erstantragsteller zu. Ergänzend dazu zeigen die jährlichen ZIM-Wirkungsanalysen mit großer Konstanz, dass rd. 10% aller Beantragenden vor dem Projekt noch kaum FuE aktiv waren (Depner et al. 2014-2018).

In Abbildung 24 zeigt sich, dass Unternehmen mit einem ZIM-Erstantrag in deutlich geringerem Ausmaß der Frage zustimmten, dass ein weiterer Antrag bei ZIM bereits erfolgte oder in Bearbeitung war. Dies könnte die in Kapitel 4.11 festgestellte Pfadabhängigkeit in den Projektbewilligungen verstärken, indem zusätzlich eine Selbstselektion der Unternehmen dahingehend eintritt, dass die Unternehmen mit ZIM-Routine weiter im System bleiben, während dies bei den ZIM-Neulingen in geringerem Ausmaß erfolgt. Mit der administrativen Maßnahme, nur mehr zwei Projekte pro Unternehmen pro Jahr zu erlauben, hat das BMWi diesen Effekt bereits eingedämmt.

Abbildung 24 Erneute Einreichung bei ZIM ist bereits erfolgt bzw. in Bearbeitung; nach Altersgruppen und ZIM-Erfahrung



Quelle: KMU Forschung Austria. n(Kein Erstantrag)=271, n(Erstantrag)=144

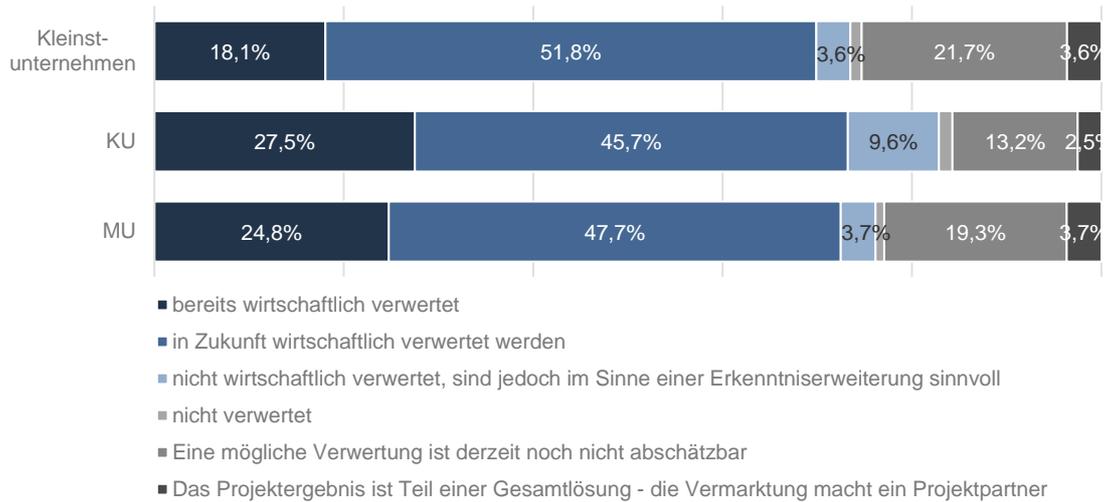
5.7 | Verwertung der Projektergebnisse

Rund 73% der Projektergebnisse wurden zum Zeitpunkt der Befragung bereits wirtschaftlich verwertet bzw. können wahrscheinlich in Zukunft wirtschaftlich verwertet werden. Beinahe 32% der Unternehmen mit Einzelprojekten können die Projektergebnisse bereits verwerten, in weiteren 50% ist dies in der Zukunft möglich. Bei KU- sowie KF-Projekten wurden die Projektergebnisse (nur) in 20% der Fälle bereits verwertet, in 48% bzw. 44% soll dies in Zukunft erfolgen (in rund 9% der KU-Projekte macht die Verwertung der Projektpartner).

In 22% der KF-Projekte und 15% der KU-Projekte war eine Verwertung noch nicht abschätzbar. Einen reinen Erkenntnisgewinn stellt das FuE-Projekt für 8% der KF-Projekte und jeweils 6% der Einzelprojekte und KU-Projekte dar.

Nach Unternehmensgröße zeigt sich, dass größere Unternehmen Vorteile in der Verwertung haben und die Projektergebnisse schneller auf den Markt bringen können.

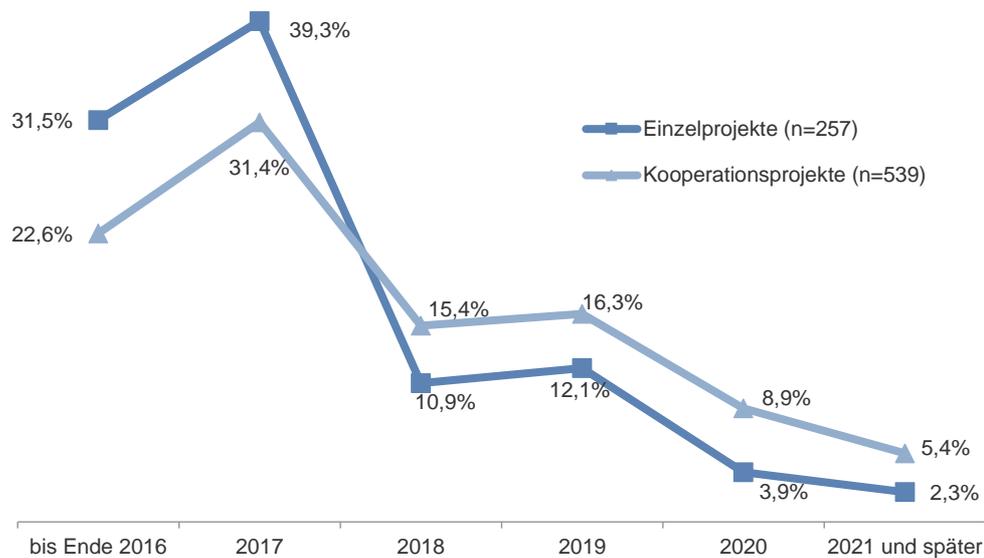
Abbildung 25 Verwertung der Projektergebnisse



Quelle: Survey geförderte Unternehmen, Berechnung: KMU Forschung Austria, n=477. Zum Zeitpunkt der Befragung liegt der Projektabschluss im Durchschnitt ein Jahr zurück.

219 jener 227 Unternehmen, die die Projektergebnisse in Zukunft verwerten können, machten Angaben darüber, wann dies der Fall sein soll. In 53% der Fälle werden die Projektergebnisse 2019 zur Verwertung gebracht und in 37% im Jahr 2020, die übrigen 10% verteilen sich auf die Jahre 2021 bis 2024. Kleinstunternehmen sowie mittlere Unternehmen geben etwas frühere Verwertungszeitpunkte an als Kleinunternehmen. Die Unterschiede zwischen Unternehmen in Ost- bzw. Westdeutschland sind hinsichtlich der Verwertungsperspektive gering.

Abbildung 26 Jahr der Markteinführung des vornehmlich vermarkteten Projektergebnisses nach Projektart, Projektende 2016



Quelle: Auswertungen für die RKW-Wirkungsanalyse 2019, Berechnung: RKW Kompetenzzentrum, n=796

Die Ergebnisse der Wirkungsanalyse der 2016 beendeten ZIM-Projekte verstärken das gewonnene Bild. So waren 2018, dem Jahr der zu diesem Zweck durchgeführten Befragung, 73,3 Prozent der insgesamt vermarkteten Projektergebnisse bereits in den Markt eingeführt oder standen kurz davor. Der Peak der Markteinführung lag sowohl bei Einzel- als auch bei Kooperationsprojekten im Jahr nach dem Projektende: Rund ein Drittel der Ergebnisse werden dann in den Markt eingeführt. Die höchsten, projektinduzierten Umsatzeffekte erwarteten die befragten Unternehmen im Jahr 2020 und damit im Schnitt vier Jahre nach Projektende.

Der größte Teil der erreichten Projektergebnisse stellt aus Unternehmensperspektive eine Neuheit am internationalen Markt dar (40%), eine Neuheit am nationalen Markt ist es in 20% der Fälle. In 28% der Fälle wird die Innovation (lediglich) als neu für das Unternehmen gewertet. In weiteren 12% der Fälle konnte noch keine technische Lösung erreicht werden. Hinsichtlich der Differenzierung in ost- und westdeutsche Unternehmen zeigt sich eine durchaus deutliche Heterogenität. Während westdeutsche Unternehmen in ihren ZIM-Projekten deutlich häufiger Ergebnisse erzielen, die neu am internationalen Markt sind, werten die ostdeutschen Unternehmen ihre Ergebnisse öfter als nationale Neuheiten.

Insgesamt erachten 60% der befragten Unternehmen die Ergebnisse des ZIM-geförderten FuE-Projekts als prägend für den Stand der Technik in der Branche oder dem Technologiefeld (vgl. Abbildung 35 im Anhang Kapitel 10.6.2). Positiv ist auch, dass in beinahe 60% der Fälle die Projektergebnisse in anderen Branchen oder Technologiefeldern eingesetzt werden können und somit das Potenzial für eine Wirkung über das Unternehmen hinaus besteht. Besonders im Querschnitts-Technologiefeld IuK stimmen 73% der Unternehmen voll oder eher zu, dass die Projektergebnisse in anderen Branchen oder Technologiefeldern eingesetzt werden können. Die größten Steigerungen der Technologiekompetenz entlang der Wertschöpfungskette berichten Unternehmen in der Gesundheitsforschung und der Produktionstechnologie.

5.8 | Zusatzinvestitionen der Unternehmen und Innovationsneigung

In 67% der Fälle wurden von den Unternehmen bislang zusätzliche Investitionen getätigt, um die Projektergebnisse bis zum Markteintritt weiterzuentwickeln. Dies trifft auf Kleinunternehmen etwas häufiger zu (70%) als auf Kleinunternehmen (68%) oder mittlere Unternehmen (64%) (kaum Unterschiede hinsichtlich der Projektform). Allerdings treten hier deutliche Unterschiede nach der Niederlassung der Unternehmen auf: während Unternehmen aus Westdeutschland in 71% der Fälle Zusatzinvestitionen tätigten, war dies nur bei 58% der Projekte von Unternehmen aus Ostdeutschland der Fall – dies liegt vor allem an ostdeutschen Kleinunternehmen, die nur zu 53% weitere Investitionen tätigten.

Tabelle 45 zeigt, inwiefern die Unternehmen Finanzierungsengpässen bei Investitionen zur Marktreife bzw. zur Markteinführung der Projektergebnisse unterliegen, differenziert nach West- und Ostdeutschland. Hierbei sollte mitberücksichtigt werden, dass zum Zeitpunkt der Befragung die Konjunktur in einer Hochphase war. Während nur 19% der westdeutschen Unternehmen eine Zusatzinvestition tätigten und gleichzeitig einen Finanzierungsengpass aufwiesen, um das Produkt marktreif zu machen, trifft dies auf 32% der ostdeutschen Unternehmen zu. Dieses Verhältnis ist noch ausgeprägter, wenn die Unternehmen einem Finanzierungsengpass zur Markteinführung unterliegen. Etwa ein Fünftel der westdeutschen und rund ein Drittel der ostdeutschen Unternehmen tätigten für das Projekt notwendige Zusatzinvestitionen, obwohl sie finanziellen Restriktionen unterliegen.

Tabelle 45 Zusatzinvestitionen und Finanzierungsengpässe

	Westdeutschland			Ostdeutschland		
	Finanzierungsengpass, um das Produkt marktreif zu machen					
	Ja	Nein	Weiß nicht	Ja	Nein	Weiß nicht
Zusatzinvestitionen	19%	72%	9%	32%	58%	11%
Keine Zusatzinvestitionen	3%	87%	10%	2%	92%	6%
	Finanzierungsengpass für die Markteinführung des Produkts					
	Ja	Nein	Weiß nicht	Ja	Nein	Weiß nicht
Zusatzinvestitionen	19%	68%	13%	35%	52%	13%
Keine Zusatzinvestitionen	3%	88%	8%	10%	82%	8%

Quelle: Survey geförderte Unternehmen, Berechnung: KMU Forschung Austria, n(Westdeutschland)=289, n(Ostdeutschland)=134.

Die Finanzierungsquelle für die getätigten Zusatzinvestitionen sind in 90% der Fälle Eigenmittel: 61% der westdeutschen und 63% der ostdeutschen Unternehmen finanzieren die notwendigen Zusatzinvestitionen zu 100% aus Eigenmitteln, 94% bzw. 92% dieser Unternehmen können zumindest 50% aus Eigenmitteln decken. 22% der Unternehmen konnten auf zusätzliche öffentliche Förderungen zurückgreifen. Die Förderungen in diesen 78 Unternehmen (55 aus Westdeutschland, 23 aus Ostdeutschland) decken meist 20 bis 30% der Zusatzinvestitionen ab. Schließlich beanspruchen rund 16% der Unternehmen (57 Fälle) sonstige Quellen der Fremdfinanzierung; hier zeigen sich nur geringe Unterschiede zwischen Unternehmen in Ost- und Westdeutschland (detailliertere Auswertungen sind aufgrund der niedrigen Fallzahlen schwierig). Beim Vorliegen von Finanzrestriktionen nennen die Unternehmen deutlich häufiger öffentliche Förderungen (40% gegenüber 20%) sowie sonstige Fremdmittel (38% gegenüber

12%) als weitere Finanzierungsquellen, allerdings werden auch in 95% der Fälle Eigenmittel genannt (gegenüber 92% wenn keine Finanzrestriktionen vorliegen). Insgesamt scheinen keine systematischen Unterschiede in den Finanzierungsquellen vorzuliegen, auch nicht nach Unternehmensgröße oder Projektform.

Alle 319 Unternehmen (230 Westdeutschland, 89 Ostdeutschland), die Zusatzinvestitionen tätigten, machten Angaben zu deren Höhe bzw. schätzen die in Zukunft noch nötigen Investitionen ab. Im Median investierte ein Unternehmen zusätzlich € 100.000 zur Weiterentwicklung der Projektergebnisse (25% der Unternehmen investierte mindestens weitere € 200.000). Auch wenn weniger ostdeutsche Unternehmen solche Investitionen machten, so unterscheidet sich im Falle einer Investition die Höhe dieser nicht zwischen ost- und westdeutschen Unternehmen. Auch nach der Größe der Unternehmen sind die Unterschiede im Median gering (€ 100.000 bei Kleinst- und Kleinunternehmen, € 110.000 bei mittleren Unternehmen), am oberen Ende der Verteilung (oberste 25%) investieren mittlere Unternehmen mindestens € 250.000, Kleinunternehmen mindestens € 150.000 und Kleinstunternehmen € 100.000. Hinsichtlich der Projektform zeigen sich nur an den Rändern der Verteilung Unterschiede.

Setzt man diese Zusatzinvestitionen in Zusammenhang mit der erhaltenen Zuwendung bzw. dem gesamten Projektvolumen, so kann eine erste unmittelbare monetäre Hebelwirkung der ZIM-Förderung analysiert werden. Tabelle 46 zeigt die Ergebnisse im Median, differenziert nach Unternehmensgröße und Projektform für Unternehmen in West- und in Ostdeutschland. Während sich in der absoluten Betrachtung (Höhe der Investitionen) nur geringe Unterschiede zeigen, fördert die relative Betrachtung Heterogenität zu Tage. So investieren beispielsweise mittlere Unternehmen in Westdeutschland rund 10%-Punkte (relativ zum gesamten Projektvolumen) mehr als kleinere Unternehmen, bei ostdeutschen Unternehmen zeigen sich aber nur geringe Abstufungen. Bezüglich der Projektform treten zumindest bei Unternehmen in Westdeutschland die gemäß der Wirkungslogik erwarteten Variationen auf: in reinen Unternehmensprojekten (EP und KU) wird mehr investiert als bei Kooperationen mit Forschungseinrichtungen (da z.B. mehr Kleinstunternehmen KF-Projekte machen als EP oder KU).

Tabelle 46 Zusatzinvestitionen in Prozent des Projektvolumens bzw. der bewilligten Zuwendung, Median

Unternehmensgröße	Westdeutschland			Ostdeutschland		
	n	In % des Projektvolumens	In % der Zuwendung	n	In % des Projektvolumens	In % der Zuwendung
Kleinstunt.	34	29,4%	70,2%	20	27,0%	53,9%
KU	134	28,7%	69,3%	52	26,3%	58,5%
MU	52	39,5%	101,0%	14	28,8%	71,8%
Projektform	n	In % des Projektvolumens	In % der Zuwendung	n	In % des Projektvolumens	In % der Zuwendung
EP	111	39,5%	99,6%	26	26,3%	58,5%
KF	84	28,3%	63,8%	48	30,0%	63,1%
KU	27	35,9%	79,7%	12	24,4%	50,2%

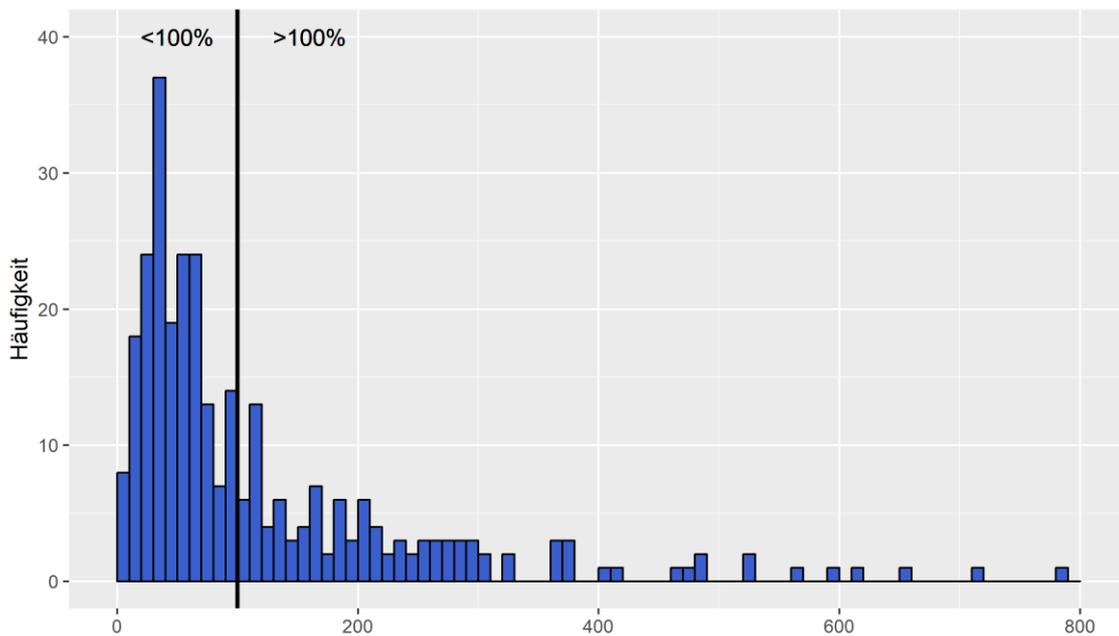
Quelle: KMU Forschung Austria. Prozentangaben beziehen sich auf den Median der jeweiligen Verteilung. Nur Unternehmen mit positiven Zusatzinvestitionen

Bei den Zusatzinvestitionen zum veranschlagten Projektvolumen in Prozent der bewilligten Zuwendungen liegen westdeutsche mittlere Unternehmen bzw. Einzelprojekte von westdeutschen Unternehmen voran (sie investieren im Median noch einmal rund 100% der

Fördermittel). Bei ostdeutschen Unternehmen liegen die Prozentsätze niedriger, auch weil sie eine bis zu 10%-Punkte höhere Förderung erhalten. Die ZIM-FuE-Projektförderung generiert somit eine Hebelwirkung von 54% bis 101% der Zuwendungen bzw. 26% bis 40% des Projektvolumens.

Abbildung 27 zeigt die Verteilung der Unternehmen nach der Höhe der Zusatzinvestitionen zum gesamten Projektvolumen in Prozent der Zuwendungen. 61% der Unternehmen investieren bis zu 100% der Fördersumme, um die Projektergebnisse bis zum Markteintritt weiterzuentwickeln, weitere 10% investieren zwischen 100% und 150%, 29% der Unternehmen wenden mehr als 150% der staatlichen Zuwendungen zusätzlich auf.

Abbildung 27 Zusatzinvestitionen der Unternehmen in Relation der Zuwendungen



Quelle: KMU Forschung Austria. 10 Unternehmen, die mehr als das 8-fache der Zuwendungen investierten (oder dies planen) werden nicht abgebildet. n=298

In weiterer Folge wird der Anteil der Zusatzinvestitionen in Prozent der Zuwendungen mit dem Vorliegen eines Finanzierungsengpasses zur Weiterentwicklung der Projektergebnisse bis zur Marktreife verknüpft (für alle Unternehmen außer jener zehn, die mehr als das Achtfache zusätzlich investieren). Statistische Tests zeigen, dass Unternehmen, die Finanzrestriktionen unterliegen, signifikant höhere Zusatzinvestitionen relativ zur geförderten Zuwendung tätigen als Unternehmen ohne solche Beschränkungen. Fokussiert man nur auf die Stichprobe an Unternehmen mit Finanzrestriktionen, so kann kein signifikanter Unterschied in den prozentualen Zusatzinvestitionen zwischen ost- und westdeutschen Unternehmen gefunden werden. Auch innerhalb der Gruppen von ost- bzw. westdeutschen Unternehmen liegen die Anteile der Zusatzinvestitionen stets signifikant höher, wenn Finanzrestriktionen vorliegen. Dies kann als Indiz für eine direkte Wirkung der ZIM-Förderung auf der Input-Ebene gewertet werden, dahingehend, dass die durch die Förderung gesparten Gelder in Unternehmen (insbesondere mit Finanzrestriktionen) zusätzlich investiert werden können (und die Höhe im Verhältnis zur Förderung unabhängig davon ist, dass Unternehmen in Ostdeutschland höhere Fördersätze erhalten).

Ergänzend zur Untersuchung von Investitionstätigkeiten wurde auch der MIP Datensatz des ZEW für einen deskriptiven Vergleich von gängigen Indikatoren ausgewertet. Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht die jeweiligen Innovationsneigungen auf den Input- und Outputebenen, die aus einem deskriptiven Vergleich der Entwicklung von im Jahr 2010 ZIM-geförderten Unternehmen mit nicht-geförderten Unternehmen resultiert. Es zeigt sich, dass ZIM-geförderte Unternehmen durchwegs höhere Werte erreichen.

Tabelle 47 Entwicklung von im Jahr 2010 ZIM-geförderten Unternehmen im Vergleich zu nicht geförderten Unternehmen bis zum Jahr 2016

		ZIM-gefördert in 2010	keine ZIM Förderung (2010-2016)
FuE-Aktivität	Anteil	92%	68%
	Beobachtungen	62	365
FuE-Kooperation	Anteil	79%	38%
	Beobachtungen	38	182
Innovator	Anteil	83%	62%
	Beobachtungen	166	2.074
Produktinnovator	Anteil	80%	54%
	Beobachtungen	150	1.474
Prozessinnovator	Anteil	57%	49%
	Beobachtungen	97	1.189

Quelle: MIP Datensatz des ZEW, Berechnung: IHS

Dies trifft auf die Indikatoren der Inputebene wie FuE-Aktivitäten und Kooperationen zu, wobei letzterer Wert einen besonders hohen Unterschied ausweist. Aber auch die Indikatoren der Outputebene der CIS-Erhebung (eine Innovation innerhalb der letzten drei Jahre auf dem Markt eingeführt; sowie die Teilgrößen Produkt- sowie Prozessinnovationen) deuten auf eine positivere Entwicklung von ZIM-geförderten Unternehmen hin. Hier ist zu beachten, dass dieser Vergleich noch kein Matching von möglichst ähnlichen Unternehmen enthält.

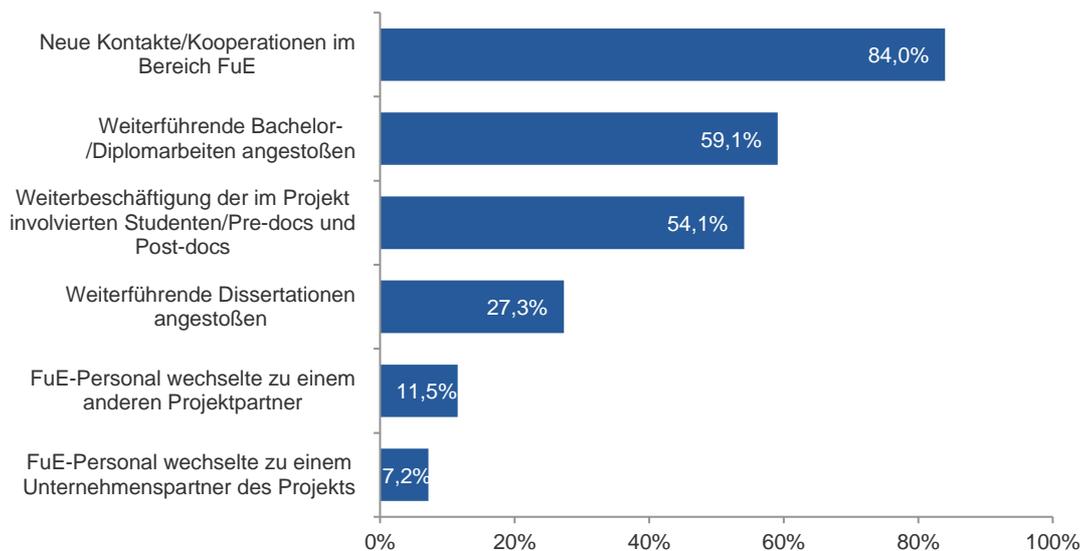
5.9 | Effekte bei Forschungseinrichtungen

Eine Auswertung der Surveys von Forschungseinrichtungen zur Verhaltensadditionalität bringt zutage, dass diese, wie in der Wirkungslogik zu den Kooperationsprojekten bereits hypothesiert wurde, ebenfalls auf mehreren Ebenen von ZIM-Projekten profitieren.

Sehr häufige positive Effekte zeigen sich generell auf nach außen gerichtete Aktivitäten (neue Kontakte, Kooperationen) sowie auf die Sichtbarkeit und Reputation der Forschungseinrichtungen. Auch der Aspekt der Wissensakkumulation (neue Fragestellungen, zusätzliche Expertise, neue Lehrinhalte, etc.) ist zu beobachten, mit positiven Auswirkungen auf Forschung und Lehre. In die Umsetzung der ZIM-Projekten sind wesentlich mehr Diplomanden*innen als Promovenden*innen involviert, was der Anwendungsnähe und relativ kurzen Dauer der ZIM-Projekte geschuldet ist: ZIM-Projekte sind oft nicht ausreichend komplex als Grundlage für eine Dissertation und müssen auch in einem überschaubaren zeitlichen Rahmen abgearbeitet werden. Dies ist auch der zentrale Grund, wieso sich vor allem Universitäten (sowohl im Rahmen der Online-Befragung als auch der Fokusgruppe

Forschungseinrichtungen) häufig längere Projektlaufzeiten (verbunden mit entsprechend höheren zuwendungsfähigen Projektkosten) wünschen, damit es ihrem Forschungsmodell durch die Anstellung eines/r Promovend*in besser entspricht. Dies ist des Weiteren der Grund, wieso es im Vergleich zu anderen Förderprogrammen (mit längeren Projektlaufzeiten und einer häufigeren Anstellung von Promovend*innen) doch seltener zu einem Wechsel von FuE-Personal zu einem (Unternehmens-)Partner sowie zu einer Ausgründung in Folge von ZIM-Projekten kommt. Da ZIM jedoch klar das Ziel verfolgt, anwendungsorientierte Projekte für den unmittelbaren Nutzen in KMU zu unterstützen, ist dieser Zielkonflikt wohl in Kauf zu nehmen. Deshalb kann der Effekt auf die Beschäftigung von FuE-Personal trotzdem als positiv angesehen werden, da ein unmittelbarer Transfer über Köpfe dennoch in 7% der Projekte passiert, und darüber hinaus in mehr als der Hälfte der Fälle im Projekt involvierte Studierende, Pre-docs und Post-docs am jeweiligen Forschungsinstitut (weiter) beschäftigt werden. Wollte man andererseits den unmittelbaren Transfer in die Wirtschaft erhöhen, müssten die Projekte auf der Forschungsseite finanziell besser ausgestattet werden, damit z.B. mehr Pre-docs an den Projekten arbeiten können.

Abbildung 28 Effekte des ZIM-Projekts auf Forschungseinrichtungen

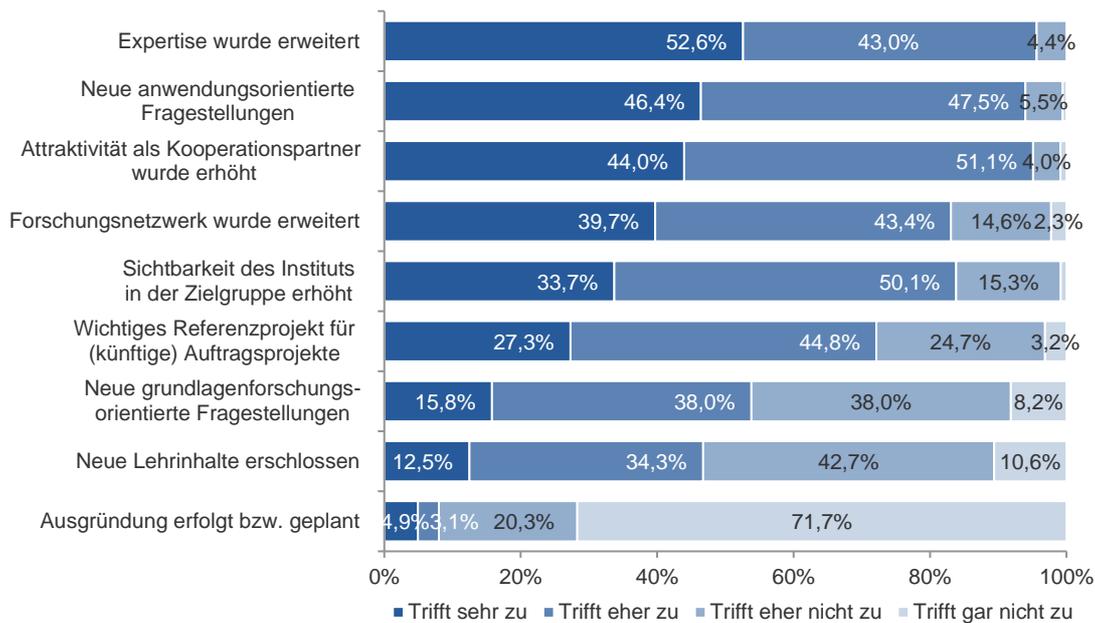


Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten, KMU Forschung Austria. n=362

Unterschiede in den Häufigkeiten der beobachteten Effekte sind je nach Item insbesondere zwischen der Art der Forschungseinrichtung und zwischen Forschungseinrichtungen mit Standort in west- und ostdeutschen Bundesländern erkennbar, befinden sich jedoch durchwegs im Rahmen des zu Erwartenden. So geben Fachhochschulinstiute und Universitätsinstiute vergleichsweise häufiger an, dass das Projekt weiterführende Bachelor-/Diplomarbeiten/Dissertationen angestoßen hat als außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Insbesondere Dissertationen werden in den östlichen Bundesländern weniger häufig angestoßen, was entweder auf eine etwas geringere Forschungstiefe der Projekte schließen lassen könnte oder auf den institutionellen Aspekt, dass an ostdeutschen Universitäten generell weniger Dissertationen geschrieben werden. FuE-Personal des Forschungsinstituts (inkl. involvierte Studierende) wechselte bei Fachhochschulinstiuten häufiger zu einem Unternehmenspartner. Eine Differenzierung nach den drei Arten von Forschungseinrichtungen

legt den Schluss nahe, dass bei außeruniversitären Forschungseinrichtungen (AUF) die Effekte primär auf der konkreten inhaltlichen und strukturbildenden Ebene zu finden sind, da diese meist anwendungsorientierten Institute gemäß ihrem unmittelbaren Zweck tätig sind. Zusatzeffekte zur Weiterbildung und dem Transfer von FuE-Personal sind dagegen primär bei Fachhochschulen und Universitäten anzutreffen. Dieses Ergebnis bestätigt die Annahmen der ZIM-Wirkungslogiken und wurde auch bereits öfters bei der Evaluation von anderen anwendungsorientierten Forschungsförderprogrammen festgestellt.

Abbildung 29 Effekte von geförderten ZIM-Projekten auf Forschungseinrichtungen



Quelle: Befragung von Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten, KMU Forschung Austria. n=321 bis 365

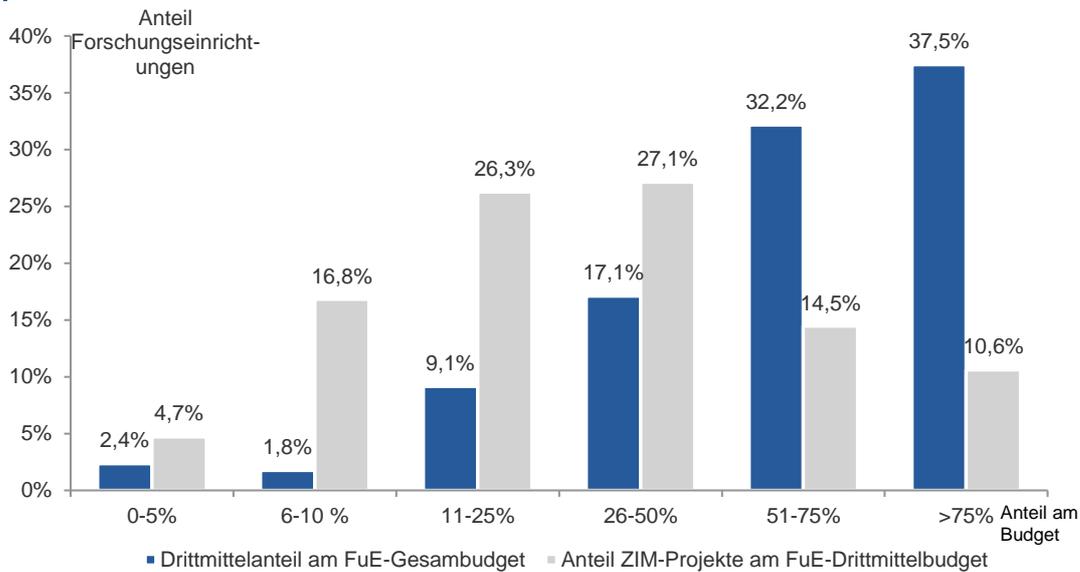
Immerhin bei 5% der Projekte wird ernsthaft über eine Ausgründung (durch Studierende, etc.) unter anderem aufgrund der Projektresultate nachgedacht, wobei dies primär bei Fachhochschulen in Westdeutschland gegeben ist.

5.10 | Effekte von ZIM auf den Drittmittelanteil der Forschungseinrichtungen

Rund 70% der Forschungseinrichtungen geben an, dass sie mehr als 50% ihres Forschungsetats der letzten zwei Jahre aus Drittmitteln bezogen haben; dies spiegelt die hohe Ausrichtung von technisch orientierten Forschungseinrichtungen in Deutschland auf Fremdfinanzierung wider.

Ein Viertel der Forschungseinrichtungen gibt an, mehr als die Hälfte ihres Drittmittel-FuE-Budgets der letzten zwei Jahre von ZIM-Projekten erhalten zu haben (über 10% sogar >75%), was die Fokussierung eines Teils der Institute auf das ZIM verdeutlicht.

Abbildung 30 Drittmittelanteil am FuE-Gesamtetat der Forschungseinrichtungen mit ZIM-Beteiligung sowie deren Anteil von ZIM-Projekten am FuE-Drittmittelbudget



Quelle: Survey geförderte FE, Berechnung: KMU Forschung Austria, n=339, Drittmittelanteil am FuE-Budget der letzten zwei Jahre

Unterschiede lassen sich je nach Art der Forschungseinrichtung beobachten. Aufgrund geringer Fallenzahlen in einigen Antwortkategorien ist es sinnvoll, die Gruppe der FE mit niedrigem bis mittlerem Drittmittelanteil am FuE-Budget (bis max. 50%) mit der Gruppe mit hohem Drittmittelanteil am FuE-Budget (mehr als 50%) zu vergleichen. Es zeigt sich, dass rund 79% der (technisch orientierten) Universitätsinstitute, 64% der außeruniversitären FE und 59% der Fachhochschulen angeben, über einen Drittmittelanteil von mehr als 50% am FuE-Gesamtbudget zu verfügen. Demnach verfügen unter den am ZIM teilnehmenden Forschungseinrichtungen die technisch orientierten Universitätsinstitute am häufigsten über einen Drittmittelanteil von mehr als 50% am gesamten FuE-Budget, gefolgt von außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Fachhochschulen.

In Bezug auf die Anteile der ZIM-Projekte am FuE-Drittmittelbudget zeigen sich weniger eindeutige Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten von Forschungseinrichtungen im Vergleich von Einrichtungen mit niedrigem bzw. mittlerem (bis 50%) sowie mit hohem Anteil am Drittmittelbudget (> 50%). Auffällig ist allerdings, dass der ZIM-Anteil am FuE-Drittmittelbudget bei 21% der Fachhochschulen bei über 75% liegt, während nur rund 10% der außeruniversitären und 7% der Universitäten derart hohe ZIM-Anteile am FuE-Budget aufweisen.

Dagegen sind Forschungseinrichtungen mit einem ZIM-Anteil von mehr als 50% am FuE-Drittmittelbudget (n=85) zu einem Anteil von 46% Universitäten, zu 29% außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und nur zu 25% Fachhochschulen. Der Anteil der Universitäten mit einem ZIM-Anteil am FuE-Drittmittelbudget von mehr als 50% ist in den westdeutschen Bundesländern mit rund 19% deutlich geringer als der vergleichbare Anteil der Universitäten in den ostdeutschen Bundesländern mit rund 35%. Forschungseinrichtungen mit hohem Anteil an ZIM-Projekten am FuE-Drittmittelbudget verteilen sich über 13 Bundesländer und ihre Projekte

sind häufig den Technologiefeldern Produktionstechnologien (31%) und relativ häufig der Elektrotechnik, Messtechnik, Sensorik (17%) sowie den Bautechnologien (12%) zuzuordnen.

Wie die hier präsentierten Daten, aber auch die Diskussionen in der Fokusgruppe Forschungseinrichtungen und in weiteren Interviews verdeutlichen, sehen sich Einrichtungen mit einem hohen Anteil an ZIM-Projekten an ihrem FuE-Drittmittelbudget aufgrund der 75%-Regel bei den Gemeinkosten vor die Herausforderung gestellt, ihre ZIM-Projekte querfinanzieren zu müssen. Dies ist insbesondere für Forschungseinrichtungen ohne Grundfinanzierung ein Problem und könnte für eine Heraufsetzung des Gemeinkostenanteils auf 100% sprechen.²⁸

²⁸ Die Forschungseinrichtungen in der entsprechenden Fokusgruppen erklärten, dass sie aufgrund des entstehenden Fehlbetrags durch die Förderung darauf angewiesen sind, zusätzliche Ideen (ggf. für Anschlussprojekte) zu entwickeln oder den kooperierenden Unternehmen attraktive Dienstleistungen anzubieten.

6 | Direkte Wirkungen: Kontrollgruppenvergleich

Gemäß § 7 Abs. 2 BHO und VV Ziffer 2.2 beinhaltet die Wirkungskontrolle eine Überprüfung, ob die Förderungen für die Zielerreichung geeignet und ursächlich sind sowie welche intendierten und nicht intendierten Effekte dabei feststellbar sind.

Die Wirkungsanalyse verfolgt einen analytisch-quantitativen sowie einen qualitativen Zugang, wobei sich der Kontrollgruppenvergleich auf die quantitative Schätzung von Nettoeffekten konzentriert. Die qualitativen Methoden sollen die Ergebnisse validieren und darüber hinaus ergänzend die Wirkungsmechanismen im Detail untersuchen.

In diesem Abschnitt sollen die direkten Wirkungen des ZIM auf die geförderten Unternehmen mittels quantitativer (ökonometrischer) Methoden untersucht werden. Hierzu wurde, wie in dem bei der Europäische Kommission notifizierten Evaluationsplan (siehe EC, 2015) vorgeschlagen, die conditional Difference-in-Differences (cDiD) Methode durchgeführt und um weitere Methoden zur Bestimmung kausaler Programmeffekte ergänzt. Als Ausgangsdatenbasis diente das am ZEW (Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung) verfügbare Mannheimer Innovationspanel (MIP). Das MIP wurde zusätzlich um Daten der drei ZIM-Projekträger, Informationen über Bundes- und EU-Förderungen im Innovationsbereich sowie durch Umfragedaten, von innerhalb der ZIM-Richtlinie 2015 geförderten Unternehmen, im Zuge dieser Evaluierung ergänzt. Diese zusätzliche Befragung sollte sicherstellen, dass ausreichend Daten über ZIM-geförderte Unternehmen zur Verfügung stehen, da diese innerhalb des MIP nur mit der allgemeinen Wahrscheinlichkeit (etwa 8%) an der MIP-Umfrage teilzunehmen enthalten sind. Um den Umfang und damit den Aufwand der vom Evaluationsteam durchgeführten Befragung für die Unternehmen möglichst gering zu halten, wurden nur Daten für den Zeitraum 2014-2017 erhoben. Aufgrund dieses kurzen Beobachtungszeitraums zielen die quantitativen Analysen dieses Abschnitts ausschließlich auf Inputadditionalität ab. Es werden daher nur Schätzungen der ZIM-Effekte auf die geförderten Unternehmen hinsichtlich FuE-Ausgaben, FuE-Beschäftigte und FuE-Intensitäten (FuE-Ausgaben/Umsatz, FuE-Beschäftigte/Gesamtbeschäftigung), nicht jedoch bezüglich Innovationsoutputs, vorgenommen.

6.1 | Literaturüberblick

Die Abschätzung der Effekte von direkten FuE-Förderungen auf die FuE-Inputs der geförderten Unternehmen ist fortwährend Gegenstand der empirischen Forschung innerhalb der Forschungs-Technologie- und Innovationsökonomik. Diese lange Forschungstradition schlägt sich darin nieder, dass bereits Literaturüberblicke und Metaanalysen zu diesem Thema durchgeführt wurden. So befindet etwa Becker (2015) in einem Überblicksartikel, dass aktuellere empirische Studien überwiegend finden, dass direkte öffentliche FuE-Förderungen unternehmensinterne FuE-Ausgaben stimulieren, während ältere Studien meist Evidenz für crowding-out fanden. Diese Additionalitäten treten vor allem bei kleinen Unternehmen mit Finanzrestriktionen auf.

Der Überblick in Becker (2015) erfasst jedoch nur akademisch publizierte Fachartikel und könnte daher Anfällig für Publikationsverzerrung (publication bias) sein. Damit bezeichnet man die

Tatsache, dass statistisch signifikante und theoretisch a priori erwartete Ergebnisse deutlich öfter publiziert werden als insignifikante und nicht erwartete Ergebnisse. Eine Möglichkeit dieses Problem abzubilden sind sogenannte Meta-Regressionsanalyse (MRA), die auch „graue“, also nicht publizierte, Literatur berücksichtigt und mittels statistischer Methoden untersucht ob erfolgreich publizierte Studien zu stark anderen Ergebnissen als nicht publizierte Studien kommen.

Dimos und Pugh (2016) führten eine solche Meta-Studie für 52 seit dem Jahr 2000 erschienene Studien über die Input- und Outputeffekte von direkter FuE-Förderung durch. Bereinigt um den (existierenden) Publikationseffekt deuten die Ergebnisse dieser MRA daraufhin, dass direkte FuE-Förderungen unternehmensinterne FuE-Ausgaben weder verdrängen noch zu merkbareren FuE-Additionalitäten führen. Ein weiteres Ergebnis der MRA ist, dass die Effektivität der Förderung im Zeitverlauf zunimmt, was auf institutionelles Lernen zurückgeführt wird. Methodisch zeigt sich, dass Analysemethoden, die nicht beobachtbare Heterogenitäten der Unternehmen berücksichtigen können, wie bspw. die cDiD-Methode, im Schnitt weniger nach oben verzerrt und damit auch geringere Effekthöhen finden, als Methoden, die diese Unterschiede nicht berücksichtigten, wie bspw. die Matching-Methode. Zudem lieferte die MRA auch keine Evidenz dafür, dass die Messung der Förderung mittels einer Dummyvariable (1 wenn gefördert und 0 andernfalls), verglichen mit der Messung der Förderung über die genaue Auszahlungshöhe, zu einer systematischen Überschätzung des Effekts führt.

Im Folgenden werden einige publizierte empirische Studien, die hinsichtlich der angewandten Methode bzw. des betrachteten Förderprogramms für die vorliegende Evaluierung relevant sind, zusammengefasst. In Kapitel 6.7 | werden dann zwei nicht akademisch-publizierte, aber aktuelle Studien über die Effekte der ZIM-Förderung angeführt.

Görg und Strobl (2006) analysierten die Additionalität von direkten FuE-Förderungen in Irland zwischen 1999 und 2002. Methodisch verwendeten sie dafür einen statistischen Matchingansatz bzw. den auch in der vorliegenden Evaluierung verwendeten cDiD-Ansatz. Die Autoren unterteilen zudem die Stichprobe in Unternehmen mit geringer, mittlerer bzw. hoher Förderintensität (gemessen an den Perzentilen) bzw. in nationale und internationale Unternehmen. Für in geringerem Ausmaß geförderte nationale Unternehmen finden Görg und Strobl (2006) positive Additionalitätseffekte.

Aerts und Schmidt (2008) untersuchen, ob direkte FuE-Förderungen in Deutschland und Flandern (Belgien) während der Jahre 1998-2000 und 2002-2004 zu einem „crowding-out“ von privaten FuE-Ausgaben führten, d.h. ob geförderte Unternehmen ihre unternehmensinternen, eigenen FuE-Ausgaben aufgrund der Förderungen zurückgefahren haben. Als Methode verwendeten die Autoren ebenfalls Matching und cDiD. Die Ergebnisse deuten nicht daraufhin, dass ein „crowding out“ stattgefunden hat. Im Durchschnitt wiesen deutsche (flämische) geförderte Unternehmen eine um 76-100% (64-91%) höhere FuE-Intensität auf.

In Unterschied zu den meisten anderen Studien untersuchen Czarnitzki und Hussinger (2018) neben der Input- auch die Output-Additionalität von direkten FuE-Förderungen. Dazu verwenden sie eine Stichprobe deutscher Unternehmen zwischen 1992 und 2000. Die Datenbasis beinhaltet Informationen über die in einem jeweiligen Jahr erhaltene Höhe an Förderungen aus unterschiedlichen Förderprogrammen. Mit diesen Informationen können die Autoren zwischen einem vollständigen und teilweisen „crowding-out“ bzw. einer echten Additionalität unterscheiden

(vergleiche dazu Abbildung 31). Methodisch wenden die Autoren hierfür den Matchingansatz an. In einer zweiten Stufe wird der ermittelte Effekt der Förderungen auf die Outputgröße Patentanmeldung bezogen, um so einen Schätzer für die Output-Additionalität zu erhalten. Die Ergebnisse deuten auf Input- und Output-Additionalitäten hin. Sowohl die unternehmensintern (exklusive aller Förderungen), als auch die durch die Förderung induzierten FuE-Ausgaben führten in weiterer Folge zu einem gesteigerten Patentoutput hinsichtlich Quantität und Qualität.

Szücs (2018) untersucht die Effekte des siebten Rahmenprogramms (2007–2013), einer direkten FuE-Förderung der EU, vor allem hinsichtlich der Innovationsoutcomes (Patente, Patentzitate) von Universitäts-Industrie-Kooperationen. Die Resultate der (in der Literatur standardmäßig) angewandten cDiD-Schätzer deuten auf keine erhöhte Quantität oder Qualität von Patenten durch die Förderung hin. Berücksichtigt man die Anzahl der teilnehmenden Kooperationspartner, ob es sich um eine Universität oder Forschungseinrichtung handelt und die Qualität der Universität, so zeigen sich positive Einflüsse mit steigender Teilnehmeranzahl und wenn es sich bei den Partnern um höher gerankte Universitäten handelt.

Bellucci, Pennacchio und Zazzaro (2019) analysieren die Auswirkungen von zwei regionalen direkten FuE-Förderungen (Einzelprojekt- bzw. Kooperationsprojektförderung) in Italien zwischen 2005 und 2008. Die Ergebnisse auf Basis des cDiD-Ansatz deuten darauf hin, dass die Einzelprojektförderungen positive Input-Additionalitäten auf FuE-Ausgaben und –Beschäftigte, sowie Output-Additionalitäten auf Patentbeantragungen und Profitabilität entfalteten. Bei den Kooperationsförderungen ließen sich ebenfalls positive Effekte auf FuE-Ausgaben, –Beschäftigte und Profitabilität feststellen, jedoch kam es bei privaten Ausrüstungs- und IP-Investitionen zu Verdrängungseffekten. Die Autoren interpretieren diese Ergebnisse nicht als Evidenz gegen die Effektivität von Kooperationsprojekten, unterstreichen jedoch, dass bei kooperativen Förderungen darauf geachtet werden sollte, dass die Kooperation nicht erzwungen wird, kein „free-riding“ möglich ist und Moral Hazard Probleme adressiert werden.

6.2 | Methodische Vorgehensweise

Da die Zuteilung bzw. Bewilligung einer innerhalb des ZIM ausbezahlten Förderung nicht zufällig²⁹ erfolgt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass Unternehmen mit bestimmten beobachtbaren und nicht-beobachtbaren Merkmalen (FuE-Aktivität, hohe Innovationskraft, kompetentes Management, ...) eine höhere Wahrscheinlichkeit haben eine Förderung zu erhalten. Aus diesem Grund könnten ZIM-geförderte Unternehmen, unabhängig von der Förderung, ein höheres Potential und eine stärkere Performance hinsichtlich der zu evaluierenden Zielvariablen aufweisen. Die Anforderung an die zu verwendende Evaluationsmethode besteht daher darin, den Effekt der Förderung von anderen, davon unabhängigen wirtschaftlichen Effekten auf die Outcomevariablen zu trennen. Hierfür werden in der quantitativen Ökonomie oft Kontrollgruppenvergleiche herangezogen.

²⁹ Während eine zufällige Förderzuteilung den Idealfall eines Programmdesigns für eine quantitative wissenschaftliche Evaluierung darstellt, steht ein solcher Zuteilungsprozess im Konflikt mit wirtschaftspolitischen Zielsetzungen und moralischen Auffassungen und wird in der Regel im FTI-Förderbereich nicht praktiziert.

Im Evaluationsplan für ZIM wurde auf Basis der Struktur und Verfügbarkeit der Daten für die Evaluierung der direkten Wirkungen des ZIM die Anwendung eines conditional Difference-in-Differences Schätzer vorgeschlagen. Innerhalb der aktuell verfügbaren wissenschaftlichen quantitativen Methoden zur Identifikation von kausalen Fördereffekten ermöglicht diese Methode – theoretisch betrachtet – eine relativ unverzerrte Schätzung des Fördereffekts, wobei gleichzeitig die Anforderungen an die Datenbasis relativ moderat ausfallen.

An einem konkreten Beispiel sollen die Schritte der Methode vereinfacht³⁰ dargestellt werden.

Beispiel: Das Evaluierungsziel sei die Abschätzung des kausalen Effekts einer im Jahr 2016 bewilligten ZIM-Förderungen auf die Entwicklung der FuE-Ausgaben (oder andere Zielvariablen) zwischen 2015 und 2017 der geförderten Unternehmen im Vergleich zu nicht geförderten Unternehmen. Folgende Schritte werden durchgeführt:

1. Auswahl der Grundpopulation: Im Jahr 2015, also ein Jahr vor der zu evaluierenden ZIM-Förderung, wird die Stichprobe der Analyse festgelegt. Dabei werden zunächst jene Unternehmen ausgewählt, welche 2016 eine ZIM-Förderung erhalten haben, jedoch 2015 nicht gefördert wurden. Dieser „Fördergruppe“ wird dann eine „Kontrollgruppe“ an Unternehmen gegenübergestellt, welche zwischen 2015-2017 keine Auszahlungen aus ZIM erhalten haben.³¹
2. Abgleich der Grundpopulation auf Basis beobachtbarer Merkmale: Aufgrund des zuvor angesprochenen Selektionseffekts, kann sich die „Fördergruppe“ hinsichtlich bestimmter beobachtbarer Unternehmensmerkmale (Unternehmensgröße, FuE-Aktivität, Exportaktivität, ...) signifikant von der „Kontrollgruppe“ unterscheiden. Daher werden auf Basis von im Jahr 2015, also vor der Förderung, beobachteten Merkmale mittels eines statistischen Verfahrens nur jene Unternehmen der beiden Gruppen ausgewählt, welche auf Basis der gewählten beobachtbaren Merkmale ein vergleichbares Unternehmen in der jeweils anderen Gruppe aufweisen.
3. Kontrolle für nicht-beobachtbare Merkmale: In diesem Schritt wird zuerst das Wachstum der Zielvariable FuE-Ausgaben zwischen 2015 (vor der Förderung) und 2017 (nach Erhalt der Förderung) für die Unternehmen beider Gruppen gebildet. Danach wird der durchschnittliche Unterschied der Veränderung zwischen Unternehmen der „Fördergruppe“ und der „Kontrollgruppe“ berechnet. Diese zweite Differenz ist der über die cDiD Methode geschätzte Effekt der ZIM-Förderungen auf FuE-Ausgaben für ein Jahr nach Erhalt der Förderung. Wahlweise können bei der Bildung der Differenzen auch weitere beobachtbare Merkmale (bspw. Beschäftigungswachstum zwischen 2015 und 2017, Erhalt anderer FuE- und Innovationsförderungen) berücksichtigt werden.

Wie in allen quantitativen Methoden sollten Daten über wichtige Merkmale und die Zielvariable für eine ausreichende Anzahl an geförderten und nicht-geförderten Unternehmen und die Zeitspanne der Analyse vorliegen. Im nächsten Teilabschnitt wird daher auf die verwendete Datenbasis eingegangen.

³⁰ Eine detaillierte Beschreibung aller angewandten Methoden, deren Annahmen, Vor- und Nachteile können dem Anhang 9.1.7 entnommen werden.

³¹ In diesem Schritt kann die Kontrollgruppe bereits auf Klein- und Mittelunternehmen und Unternehmen in Wirtschaftszweigen, die ZIM-geförderte Unternehmen aufweisen, eingegrenzt werden.

6.3 | Analysierbare direkte Wirkungen

Da der Evaluierungsdatensatz wegen des Befragungsrhythmus des ZEW mit dem Jahr 2017 endet, können Unternehmen, die unter RL 2015 gefördert wurden, maximal zwei Jahre nach Erhalt der Förderung beobachtet werden. Die Richtlinie 2015 trat mit April 2015 in Kraft und ersetzte graduell die zuvor bestehende Richtlinie. Daher können die in 2015 geförderten Unternehmen nicht jahresgenau der Richtlinie 2015 zugeordnet werden. In den Projektträgerdaten finden sich zwar monatsgenaue Informationen zu geplantem Projektbeginn und -ende, jedoch kann keine klare Unterscheidung zwischen Projektbewilligung und tatsächlichem Projektbeginn getroffen werden und es ist auch nicht bekannt in welcher Höhe jedes Jahr Förderauszahlungen getätigt wurden. Das ZEW teilte daher, mangels genauerer Informationen die in den Projektträgerdaten insgesamt bewilligten Auszahlungen jedes Projekts den Unternehmen proportional auf die Jahre der Projektlaufzeit zu.

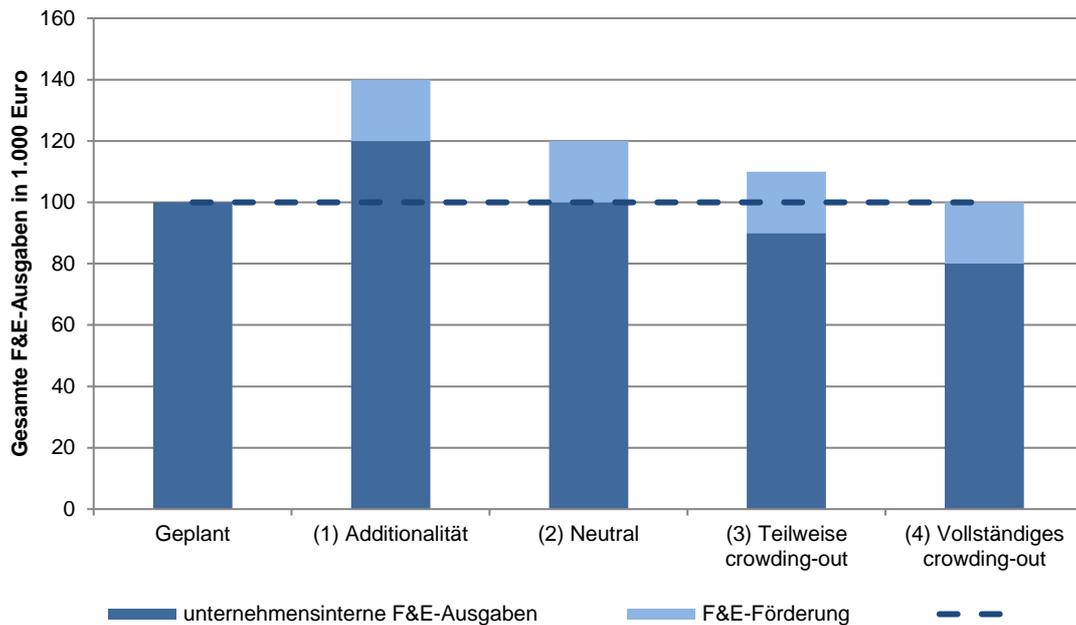
Für die folgenden Analysen wird daher, gemäß den Vorgaben der EU, primär auf Unternehmen, die 2016 gefördert wurden fokussiert, da es sich hierbei ausschließlich um Projekte gemäß RL 2015 handelt. Zudem bestehen für im Jahr 2016 geförderte Unternehmen die höchsten Fallzahlen für die empirische Analyse. Des Weiteren fokussieren sich die Analysen auf direkte Effekte, die ein Jahr nach Förderbewilligung auftreten, um sicherzustellen, dass sich jedes der ZIM-geförderten Unternehmen mindestens ein volles Jahr in Förderung befand. Im Zentrum der Analysen stehen daher die Effekte im Jahr 2017 von im Jahr 2016 geförderten Unternehmen.

Aufgrund des kurzen Beobachtungszeitraums nach Erhalt der Förderung beschränken sich die quantitativen Analysen über die direkten Wirkungen der ZIM-Förderung auf kurzfristige Effekte, die zum Teil noch während der Programmlaufzeit auftreten können. Darunter fallen die folgenden Input-Additionalitäten: a) Höhe der FuE-Ausgaben, b) Anzahl der FuE-Beschäftigten und c) FuE-Intensität gemessen als FuE-Ausgaben in Prozent des Umsatzes oder dem Anteil an FuE-Beschäftigten an der Gesamtbeschäftigung.

Hinsichtlich der Effekte einer direkten Förderung können im Wesentlichen vier³² verschiedene Fälle auftreten, die anhand eines praktischen Beispiels und Abbildung 31 illustriert werden sollen. Angenommen ein Unternehmen plant im nächsten Jahr FuE-Ausgaben von € 100.000 zu tätigen. Dieser Betrag ist in diesem Beispiel der Vergleichswert zur Kontrollgruppe. Dann erfährt es, dass es die Möglichkeit einer direkten Förderung in Höhe von € 20.000 gibt. In Fall (1) führt die Förderung zu einer echten Additionalität, da neben den geplanten € 100.000 auch die Förderung von € 20.000 und darüber hinaus noch weitere (im Beispiel ebenfalls € 20.000) FuE-Ausgaben getätigt werden, womit in Summe € 140.000 ausgegeben werden. Die Förderung hat daher dazu geführt, dass das Unternehmen abzüglich der Förderung seine unternehmensinternen Ausgaben erhöht hat. Im zweiten Fall setzt das Unternehmen seine geplanten FuE-Ausgaben unternehmensintern (also ohne Förderungen) um und gibt die zusätzlich als Förderung erhaltenen € 20.000 Euro zusätzlich für FuE, also in Summe € 120.000 aus.

³² Ein fünfter theoretisch möglicher Fall wäre, dass die Förderung zu realisierten gesamten F&E-Ausgaben führt, welche unterhalb der geplanten FuE-Ausgaben liegen, also ein negativer Fördereffekt bzw. „overfull crowding-out“ besteht.

Abbildung 31 Mögliche Effekte direkter F&E-Förderung auf F&E-Ausgaben



Quelle: eigene Darstellung adaptiert aus Dimos und Pugh (2016)

In Fall (3) reduziert das Unternehmen in Reaktion auf den Erhalt der Förderung seine unternehmensinternen Ausgaben (im Beispiel um € 10.000) und gibt in Summe € 110.000 für FuE aus. Die erhaltenen direkten FuE-Fördermittel haben in diesem Fall einen Teil der ohnedies geplanten Ausgaben verdrängt (crowding-out). Fall (4) illustriert ein vollständiges Verdrängen der unternehmensinternen FuE-Ausgaben durch die direkten Förderungen. Das Unternehmen gibt daher trotz des Erhalts von € 20.000 direkter FuE-Förderung die ohnedies geplanten € 100.000 aus. In diesem Fall würde man von einem 100%-Mitnahmeeffekt sprechen.

Wie in Czarnitzki und Hussinger (2018) ausgeführt, benötigt man zur Feststellung einer echten Additionalität bzw. eines teilweisen crowding-out Informationen über die unternehmensinternen FuE-Ausgaben, also abzüglich sämtlicher erhaltener FuE-Förderungen inkl. ZIM. Da diese Informationen, wie bereits angemerkt, nicht in den verfügbaren Datenquellen enthalten sind, kann empirisch nur das Vorliegen eines vollständiges „crowding-out“ untersucht werden. Sollte ein signifikanter, positiver ZIM-Fördereffekt für die gesamten FuE-Ausgaben bestehen, so kann dies als Evidenz gegen ein vollständiges crowding-out interpretiert werden.

6.4 | Datenzugang und Datenbearbeitung

Als Ausgangsbasis der ökonometrischen Untersuchungen zur Evaluierung der direkten Effekte des ZIM dient das MIP. Das MIP wird seit 1993 im Rahmen des biennalen europäischen Community Innovation Survey (CIS) erhoben. Es ist als Panel ausgestaltet, mit dem Ziel jährlich dieselben Unternehmen zu erfassen. Das Sample wird alle zwei Jahre aufgefrischt, um Neugründungen, Stilllegungen, wiederholte Antwortverweigerer etc. zu berücksichtigen. Die dem MIP zugrundeliegende Befragung wird als (stratifizierte) Zufallsstichprobe unter Unternehmen mit 5 oder mehr Beschäftigten durchgeführt, wobei jede Zelle mit zumindest 10 Unternehmen besetzt

ist. Für Unternehmen ab 500 Beschäftigten liegt eine Vollerfassung vor. In Summe enthält das MIP etwa 8% der gesamten Unternehmenspopulation Deutschlands. In den biennalen CIS-Erhebungen (ungerade Jahre) wird ein umfangreicher Fragebogen verwendet, während in den Jahren dazwischen nur Kernelemente zur Innovationstätigkeit von regelmäßig an der Umfrage partizipierenden Unternehmen erhoben werden. Dies reduziert die Stichprobengröße, sodass beispielsweise im CIS-Jahr 2015 etwa 35.000 Unternehmen erfasst wurden und im Nicht-CIS-Jahr 2016 etwa 25.000 (siehe Behrens et al., 2017).

Der Basisdatensatz, der dem Evaluierungsteam zur Verfügung gestellt wurde, umfasste neben dem MIP für die Jahre 2010 bis 2017 auch Ergänzungen um Förderdaten der Fachprogramme des Bundes (Profi-Datenbank), der EU-Projektförderdatenbank Cordis, Förderungen im Innovations-, Forschungs- und Entwicklungsbereich der Bundesländer Sachsen und Nordrhein-Westfalen sowie Daten der ZIM-Projektträger. Dies wurde durch das BMWi vorbereitet, indem das ZEW im Vorfeld der Evaluation mit der Zusammenführung der Datensätze beauftragt wurde. Mittels letzterer Datenbank konnten für alle im MIP befindlichen Unternehmen ergänzt werden, ob ein Antrag für eine ZIM-Förderung gestellt wurde, und ob Auszahlungen³³ (also ein bewilligtes Projekt) vorlagen.

Da dem ZEW keine Informationen darüber vorliegen, welche Unternehmen eine ZIM-Förderung im Vorjahr einer MIP-Befragung erhalten haben, werden ZIM-geförderte Unternehmen nicht überproportional erfasst. Basierend auf dem Erhebungsdesign variiert somit die Anzahl der ZIM-Unternehmen, die an einer MIP-Befragung teilnehmen, mit der Samplingwahrscheinlichkeit (ca. 8%) des jeweiligen Jahres. Das so ergänzte MIP bietet daher eine solide Datengrundlage für die Kontrollgruppe, enthält jedoch nur eine relativ geringe Anzahl an Unternehmen der Fördergruppe.

Da eine quantitative Evaluierung Daten über eine ausreichende Anzahl an Förderfällen über einen bestimmten Zeitraum erfordert, wurde eine eigene Befragung von Unternehmen, die unter Richtlinie 2015 gefördert wurden durchgeführt (siehe die Methodenbeschreibung im Anhang) und der bestehende Evaluierungsdatensatz damit ergänzt. Die für die quantitativen Wirkungen der ZIM-Förderung relevanten Positionen umfassten Angaben zu Beschäftigung, Umsatz, Exporte, FuE-Ausgaben und FuE-Personal für die vier Jahre 2014-2017. Die Einschränkung auf diese konkreten vier Jahre lässt sich mit der Datenverfügbarkeit des MIP (2010-2017) erklären. Um die Respondentenbelastung möglichst gering zu halten, wurde nur Daten bis 2014 zurückgehend gefragt, da dies das Jahr vor Beginn der ZIM-Förderungen unter Richtlinie 2015 ist und somit methodisch noch erforderlich war.

Weitergehende Beschreibungen der aufwendigen Datenzusammenführungen (z.B. Profi-Datenbank, Förderdaten der Länder), -aufbereitung und -bearbeitung finden sich in Kapitel 10.3.

6.5 | Deskriptive Beschreibung der Daten

Zur Vorbereitung auf die Kontrollgruppenanalysen wurde der vollständige Evaluierungsdatensatz umfassend bereinigt. Dabei wurden zunächst jene Unternehmen entfernt, die in wiederholten Befragungen des MIP stark abweichende Antworten zu wesentlichen Daten wie Beschäftigung

³³ Auszahlungen wurden proportional auf Basis der angegebenen Projektlaufzeit auf die Jahre umgelegt.

und Umsatzangaben. Bei diesen Unternehmen liegt der Verdacht nahe, dass jeweils Mitarbeiter*innen unterschiedlicher Sparten oder Teile eines größeren Unternehmens den Fragebogen erhalten haben und die Antworten daher über die Jahre unterschiedliche Bereiche bzw. das Gesamtunternehmen betreffen können. Danach wurde um Unternehmen bereinigt, die in einem Jahr zwischen 2010 und 2017 keine Angaben zur Beschäftigung hatten. Zudem wurden Unternehmen entfernt, die inkonsistente Angaben machten: beispielsweise Unternehmen die höheren Exporte als Umsätze oder eine höhere FuE-Beschäftigung als Gesamtbeschäftigung in den Daten auswiesen.

Da Förderungen des ZIM vorwiegend Klein- und Mittelunternehmen (KMU) betreffen und Forschung und Entwicklung nicht in allen Wirtschaftsbranchen gleichmäßig stattfindet, wurde der Datensatz auf Wirtschaftszweige³⁴ (NACE Rev. 2, 2-Steller), die zwischen 2010 und 2017 mindestens ein ZIM-gefördertes Unternehmen enthielten, sowie auf KMU eingeschränkt. Als Bestimmungsmerkmal eines KMU wurde jedoch nicht die offizielle Definition angewandt, sondern die maximale Beschäftigungsgröße eines zwischen 2014 und 2017 ZIM-geförderten Unternehmens – welche bei 310 Beschäftigten lag. Dieser Schwellenwert garantiert, dass keine Förderfälle ausgeschlossen werden und beschränkt zugleich die potentielle Kontrollgruppe auf vergleichbare Unternehmen.

Die Anzahl der Förderfälle pro Jahr des bereinigten Datensatzes sind in Tabelle 48 ausgewiesen.

Tabelle 48 Förderfälle pro Jahr (auf Basis des eingeschränkten Evaluierungsdatensatzes)

Jahr	Unternehmen	ZIM-Förderstatus		
		keine Förderung	gefördert	in %
2010	13.768	13.354	414	3,0%
2011	13.159	12.455	704	5,3%
2012	15.365	14.505	860	5,6%
2013	13.454	12.577	877	6,5%
2014	16.093	15.055	1.038	6,5%
2015	15.416	14.295	1.121	7,3%
2016	15.062	14.013	1.049	7,0%
2017	12.615	11.672	943	7,5%

Quelle: Evaluierungsdatensatz, eigene Berechnungen. Der Datensatz wurde auf Wirtschaftszweige (NACE Rev. 2, 2-Steller), die zw. 2010 und 2017 mind. ein ZIM-gefördertes Unternehmen enthielten, sowie auf KMU eingeschränkt.

Die Jahre 2010 bis 2013 beinhalten ausschließlich Daten des MIP, während die Periode 2014-2017 mit im Zuge dieser Evaluierung erhobenen Umfragedaten angereichert wurde. In den für die Analyse relevanten Jahren 2015-2017 beträgt der Prozentsatz an geförderten Unternehmen zwischen 7% und 7,5%. Insgesamt stehen zwischen 12.000 und 15.000 Unternehmen zur Verfügung, wovon 2016 etwa 1.000 eine Förderung erhielten. Die in Tabelle 48 dargestellten Förderfälle beinhalten jedoch auch Fälle, die nicht alle benötigten Annahmen für den Kontrollgruppenvergleich erfüllen bzw. nicht alle dafür nötigen Daten aufweisen.

³⁴ Die Liste mit den entsprechenden NACE-Codes ist auf Anfrage von den Evaluator*innen erhältlich.

Im nächsten Schritt wurden die Daten für den Kontrollgruppenvergleich mittels cDiD vorbereitet. Dies ist ein sehr datenintensiver Prozess, indem der bereinigte Datensatz für jede der vier untersuchten Input-Additionalitäten gesondert weiter aufbereitet werden musste. Die Ausgangsdatenbasis des cDiD für im Jahr 2016 von ZIM geförderte Unternehmen enthält Unternehmen, die folgende Charakteristika aufweisen:

- im Jahr 2015 kein laufendes ZIM-Projekt
- im Jahr 2016 ein bewilligtes ZIM-Projekt begonnen
- im Jahr 2015 sind alle Daten für den ersten cDiD-Schritt (Matchingverfahren) verfügbar
- für die Jahre 2015 (vor der Förderung) und 2017 (ein Jahr nach Projektbeginn) ist die Zielvariable (FuE-Ausgaben, -Beschäftigte, -Intensität) verfügbar

Die Unternehmen der potentiellen Kontrollgruppe weisen die gleichen Charakteristika auf, mit dem Unterschied, dass sie keine ZIM-Förderung während der Jahre 2015 bis 2017 erhielten. Wie der letzten Zeile der Spalte (a) in Tabelle 49 und Tabelle 50 entnommen werden kann, enthält die finale Stichprobe für die cDiD-Analysen 86 bzw. 94 Förderfälle. Ursprünglich enthielt das MIP entsprechend der oben genannten Kriterien rund 20 Förderfälle womit die eigens durchgeführte Umfrage die analysierbaren Förderfälle vervierfacht hat. Gründe für die geringer als erhofft ausfallende Anzahl an Förderfällen, sind im Wesentlichen die oben genannten vier, technisch-methodenbedingten relativ strengen Kriterien. Beispielsweise lassen sich alle befragten Unternehmen der RL 2015 die 2017 erstmalig ein Projekt beginnen nicht analysieren, da keine Zielvariablen für das Jahr 2018 verfügbar waren. Ähnlich restriktiv ist die Anforderung im Jahr 2015 kein laufendes ZIM-Projekt zu haben. Eine Chance auf eine höhere Stichprobe wurde auch dadurch vergeben, dass keine Informationen über ZIM-Förderfälle (bspw. die Crefo-Nummern der geförderten Unternehmen) an das ZEW übergeben wurden, um eine Übererfassung dieser Unternehmen innerhalb der MIP-Befragung zu ermöglichen.

Tabelle 49 enthält die Mittelwerte der Förder- und Kontrollgruppe (ungewichtet und gewichtet) des so aufbereiteten Datensatzes zur Analyse der direkten Effekte der ZIM-Förderung auf FuE-Ausgaben und FuE-Umsatzintensität. Die enthaltenen Unternehmen beider Gruppen wurden über einen „quasi-exakten“ bzw. „grob-exakten“ Matchingansatz („Coarsend Exact Matching“) ausgewählt. Die durch das Matching berechneten Gewichte der Beobachtungen der Kontrollgruppe sind in Spalte (c), Spalte (b) weist die ungewichteten Mittelwerte aus.

Tabelle 49 Kontrollgruppendatensatz cDiD: FuE-Ausgaben und FuE-Ausgaben/Umsatz

Periode (vorher/nachher)	Kontrollgruppe					
	(a) Fördergruppe		(b) ungewichtet		(c) CEM-gewichtet	
	2015	2017	2015	2017	2015	2017
F&E-Ausgaben (TEUR)	225,5	359,2	76,0	88,1	247,4	267,5
F&E-Ausgaben/Umsatz	9,4%	12,0%	2,7%	1,7%	11,9%	6,7%
Beschäftigung	37,6	40,8	38,4	39,7	41,6	43,8
Umsatz (TEUR)	5.422	5.775	7.420	8.270	7.907	9.314
Exporte (TEUR)	1.218	1.512	1.589	1.734	2.637	2.824
Exporte/Umsatz	20,4%	21,6%	11,0%	10,4%	21,6%	20,4%
Alter	24,7		34,6		28,7	
F&E-Aktivität	87,2%	95,3%	18,0%	17,5%	87,2%	65,5%
Exportaktivität	65,1%	64,0%	42,4%	42,3%	65,1%	66,2%
Alter (<10 Jahre)	19,8%		10,5%		12,6%	
Ost	33,7%		40,1%		35,9%	
EU-Rahmenprogramm	1,8%	1,2%	0,8%	0,7%	2,6%	2,3%
Bundesförderung	21,1%	17,6%	3,5%	3,5%	11,5%	12,6%
Beobachtungen	86		1.529			

Quelle: Evaluierungsdatensatz (MIP, Umfragedaten, ...), eigene Berechnungen. Die Gewichtung erfolgte über die aus dem Coarsend-Exact Matching bestimmten Gewichte. Dabei wurde exakt auf F&E-Aktivität, Exportaktivität und „quasi-exakt“ auf die Beschäftigungsgröße (0-9, 10-49 und 50+) gematcht.

Vergleichen wir zunächst die Fördergruppe mit der ungewichteten Kontrollgruppe (Spalten (a) und (b) in obiger Tabelle). Unternehmen, die 2016 eine ZIM-Förderung erhielten, wiesen 2015 deutlich höhere durchschnittliche FuE-Ausgaben auf als Unternehmen der Kontrollgruppe. Ebenso übersteigt die FuE-Intensität der Fördergruppe, gemessen am Umsatz, jene der Kontrollgruppe um ein Vielfaches. Das liegt vor allem daran, dass rund 87% der ZIM-geförderten Unternehmen bereits vor Erhalt der Förderung FuE-aktiv waren, verglichen mit nur 18% der Unternehmen der Kontrollgruppe.

Im Durchschnitt weisen die Unternehmen beider Gruppen im Jahr vor der Förderung 38 Beschäftigte auf. Die 1.529 Unternehmen der Kontrollgruppe haben höhere Umsätze und Exporte, jedoch eine geringere Exportintensität (11% vs. 20,4%) und einen geringeren Anteil an exportierenden Unternehmen (42,2% vs. 65,1%) als die 86 ZIM-geförderten Unternehmen im Jahr 2016. Etwa 20% der – im Schnitt 25 Jahre alten – ZIM-geförderten Unternehmen bestehen seit weniger als 10 Jahren, verglichen mit etwa 10% der durchschnittlich 35 Jahre alten Unternehmen im Kontrollgruppensample. Etwa ein Drittel der ZIM-geförderten Unternehmen dieser Stichprobe hat ihren Unternehmenssitz in Ostdeutschland, verglichen mit 40% der Kontrollunternehmen. Die 2016 geförderten Unternehmen weisen einen etwa doppelt so hohen Anteil an Förderbeziehern des EU-Rahmenprogramms und einen etwa sechsmal so hohen Anteil an Beziehern von Bundesförderungen im Innovationsbereich auf.

Vergleicht man nun aber die Mittelwerte der Fördergruppe aus Spalte (a) mit den über das CEM gewichteten Mittelwerten der Kontrollgruppe in Spalte (c) sieht man eine deutliche Verbesserung vieler Merkmale, vor allem in der Periode vor der Förderung (2015), da Unternehmensmerkmale dieser Periode für das Matching verwendet wurden. Zunächst zeigt sich, dass das CEM funktioniert und eine exakte Zuordnung der FuE-Aktivität und Exportaktivität in 2015 erfolgt ist.

Diese genaue Zuordnung geht etwas zu Lasten des Abgleichs hinsichtlich der Beschäftigungsgröße, da hier nur „quasi-exakt“ auf drei Gruppen (Kleinstunternehmen 0-9, Klein 10-49 und Mittel 50+) gematcht wurde. In der gewichteten Kontrollgruppe beträgt die durchschnittliche Beschäftigung 2015 41,6 vs. 38,4 in der ungewichteten Kontrollgruppe, die damit näher an dem Mittelwert der Fördergruppe von 37,6 lag. Unter den Unternehmen die 2015-2017 keine ZIM-Förderung erhalten haben, konnten sich also nur größere, hinsichtlich FuE- und Exportaktivität mit ZIM-Unternehmen vergleichbare, Unternehmen im Datensatz finden.

Da der durchschnittliche Unterschied der gewichteten Kontrollgruppe jedoch nur knapp 4 Beschäftigte beträgt, erachten wir das CEM als erfolgreich. Weitere Anzeichen dafür lassen sich bei Betrachtung der FuE-Ausgaben und -Umsatzintensität, Exportintensität, Alter, Region und beim Erhalt von Bundesförderungen feststellen. Die Mittelwerte all dieser Variablen rücken nach der Gewichtung deutlich näher an die Mittelwerte der Fördergruppe heran.

Analog dazu sind in Tabelle 50 die Mittelwerte der Förder- und Kontrollgruppe zur Analyse der FuE-Beschäftigten und FuE-Beschäftigungsintensität enthalten. Im Vergleich mit den FuE-Ausgaben stehen für die Beschäftigung etwas mehr Unternehmen in der Fördergruppe (94), jedoch etwas weniger in der Kontrollgruppe zur Verfügung. Abseits davon zeigen sich nahezu idente Muster hinsichtlich der Kontrollvariablen und Einflüsse des CEM auf die Mittelwerte.

Tabelle 50 Kontrollgruppendatensatz cDiD: FuE-Beschäftigte und Anteil der FuE-Beschäftigung an der Gesamtbeschäftigung

Periode (vorher/nachher)	Kontrollgruppe					
	(a) Fördergruppe		(b) ungewichtet		(c) CEM-gewichtet	
	2015	2017	2015	2017	2015	2017
F&E-Beschäftigte	4,4	5,7	1,6	1,7	4,2	4,3
F&E-Besch./Gesamtbesch.	22,3%	24,8%	4,9%	5,1%	18,1%	16,7%
Beschäftigung	36,7	39,9	38,5	40,0	39,6	41,9
Umsatz (TEUR)	5.780	5.613	6.828	7.489	6.894,5	7.826,0
Exporte (TEUR)	1.176	1.449	1.610	1.754	2.297,1	2.500,7
Exporte/Umsatz	20,0%	21,1%	12,1%	11,6%	22,3%	21,5%
Alter	24,7		33,9		27,7	
F&E-Aktivität	88,3%	95,7%	25,1%	25,2%	88,3%	76,2%
Exportaktivität	67,0%	66,0%	43,9%	43,7%	67,0%	68,2%
Alter (<10 Jahre)	18,1%		10,3%		14,2%	
Ost	35,1%		40,2%		36,3%	
EU-Rahmenprogramm	1,5%	1,1%	1,1%	0,9%	3,3%	2,3%
Bundesförderung	20,0%	20,4%	4,9%	4,8%	12,5%	12,9%
Beobachtungen	94		1.443			

Quelle: Evaluierungsdatensatz (MIP, Umfragedaten, ...), eigene Berechnungen. Die Gewichtung erfolgte über die aus dem Coarsend-Exact Matching (CEM) bestimmten Gewichte. Dabei wurde exakt auf FuE-Aktivität, Exportaktivität und quasi-exakt auf die Beschäftigungsgröße (0-9, 10-49 und 50+) gematcht.

Um die Funktionsweise der Methode zu illustrieren, kann mittels der Zielvariablen FuE-Beschäftigte und -Beschäftigungsintensität der geförderten und nicht-geförderten Unternehmen vor (2015) und nach (2016) Erhalt der Förderung ein einfacher Differenz-in-Differenzschätzer (DiD) auf Basis der ungewichteten Kontrollgruppe (b) berechnet werden. Demnach beträgt das Wachstum der durchschnittlichen FuE-Beschäftigten von ZIM-geförderten Unternehmen zwischen 2015 und 2017 etwa 1,3 Beschäftigte, jenes von nicht-geförderten 0,1 Beschäftigte.

Der Unterschied des Wachstums zwischen Fördergruppe und Kontrollgruppe beträgt 1,2 – was ein einfacher DiD-Schätzer des kausalen Effekts der ZIM-Förderung wäre.

Da nun aber ohne Gewichtung beträchtliche Unterschiede zwischen der Förder- und Kontrollgruppe bestehen, vor allem hinsichtlich der FuE- sowie der Exportaktivität im Jahr 2015, würde dieser einfache Vergleich einen stark nach oben verzerrten Schätzwert liefern. Daher werden innerhalb des cDiD vor der Differenzenbildung über ein Matchingverfahren Gewichte gebildet, welche durch den Abgleich bestimmter Merkmale zwischen den Unternehmen der Förder- und Kontrollgruppe berechnet werden. Je mehr und je genauer Merkmale zwischen Unternehmen der Förder- und Kontrollgruppe abgeglichen werden können, umso besser sind die Voraussetzungen für den darauffolgenden Differenzschritt. Jedoch fällt es mit zunehmender Anzahl an Variablen und Detailgrad der Zuordnung (z.B. exakte Beschäftigungszuordnung) immer schwerer, ähnliche Unternehmen in den beiden Gruppen zu finden („Fluch der Dimensionalität“), was in einer geringeren Anzahl an Beobachtungen für die Analyse resultiert. Daher muss ein Kompromiss zwischen Genauigkeit und Stichprobengröße eingegangen werden.

Diese Problematik zeigte sich auch bei der Durchführung des cDiD-Ansatzes im Rahmen dieser Evaluation. In einem ersten Versuch wurde mittels einer größeren Anzahl an Variablen und einer genaueren Zuordnung versucht eine Kontrollgruppe³⁵ zu erstellen. Dabei zeigte sich, dass für eine zu große Anzahl geförderter Unternehmen kein entsprechendes Kontrollunternehmen gefunden werden konnten und die Unternehmen auch hinsichtlich der Beschäftigungsgröße nur unzureichend angeglichen wurden. Daher wurde das Matching vereinfacht und auf die Eigenschaften „FuE-aktiv in 2015“ (ja/nein), „Export-aktiv in 2015“ (ja/nein) und drei Beschäftigungsgrößengruppen (Kleinst/Klein/Mittel) im Jahr 2015 reduziert.³⁶

Die Matching-Statistiken können den entsprechenden Tabellen in Anhang 10.3 entnommen werden. Unabhängig von der verwendeten Methode (siehe Anhang 10.1.7 für detailliertere Ausführungen) deuten die Statistiken darauf hin, dass vor allem hinsichtlich der FuE-Aktivität vor der Förderung eine erhöhte Vergleichbarkeit nach Anwendung des Verfahrens gegeben ist. Im Falle des exakteren Matchingverfahrens³⁷ werden die Unternehmen hinsichtlich FuE- und Exportaktivität sogar gänzlich zwischen Förder- und Kontrollgruppe abgeglichen. Auch bei der Beschäftigungsgröße deuten die Statistiken auf deutliche Verbesserungen in den Vergleichsgruppen hin. Das etwas generösere Matchingverfahren³⁸ liefert, hinsichtlich der Beschäftigung, zum Teil deutlichere Verbesserungen, jedoch reduzieren sich hier die Unterschiede bezüglich der FuE- und Exportaktivität nicht so klar wie im exakteren Verfahren.

Auf Basis der über die Matchingverfahren abgeglichenen Stichproben wurde dann der cDiD Schätzer für die Effekte der ZIM-Förderung auf die Input-Additionalitäten gebildet. Dies erfolgte über eine Regression (siehe Anhang 10.1.7 für eine genauere Beschreibung der Methode und 10.3 für detaillierte Ergebnisse) wobei auch die Beschäftigung, junge Unternehmen (Alter < 10

³⁵ Konkret wurde exakt auf die FuE-Aktivität, Ost/Westdeutschland, Wirtschaftsbranchen 1-Steller, und als Intervalle vier Beschäftigungsgruppen (0-9, 10-29, 30-79, 80+), vier Altersgruppen (0-9, 10-19, 20-39, 40+) und vier Exportintensitäten (0-0.9%, 1%-9%, 10%-39%, 40%+) gematcht.

³⁶ Ein Unternehmen wurde als FuE-aktiv definiert (Dummyvariable=1) wenn es eine positive FuE-Beschäftigung und/oder FuE-Ausgaben im Jahr 2015 angab. Analog dazu ist die Exportaktivität definiert.

³⁷ Coarsend Exact Matching (siehe Iacus, King und Porro, 2012).

³⁸ Propensity Score Matching (siehe Rosenbaum und Rubin, 1983).

Jahre), Exportintensität (Exporte/Umsatz) und die Region (Ostdeutschland) zusätzlich als Kontrollgrößen inkludiert wurden. In einer erweiterten Analyse wurde, um die Robustheit der Ergebnisse zu testen, auch der Erhalt einer Bundesförderung und der Erhalt einer Förderung innerhalb des EU-Rahmenprogramms berücksichtigt.

6.6 | Ergebnisse

In Tabelle 51 (a) ist eine Zusammenfassung der Ergebnisse der cDiD Analysen bezüglich der Input-Additionalität FuE-Ausgaben und FuE-Ausgaben/Umsatz dargestellt. Dabei handelt es sich um den Effekt der ZIM-Förderung des Jahres 2016 auf das Wachstum der FuE-Ausgaben bzw. der FuE-Intensität zwischen 2015 und 2017. Die ersten beiden Zeilen beinhalten die Ergebnisse für die beiden verwendeten Matchingverfahren ohne Berücksichtigung anderer Förderungen (Bund und EU).

Lesehilfe: Die Werte der ersten Zeile für die FuE-Ausgaben (1) sind wie folgt zu interpretieren. Die Spalte Koeff. enthält den mittels der cDiD-Methode (unter der Verwendung von Coarsend Exact Matching) geschätzten Koeffizienten von 0,3 des ZIM-Fördereffekts auf die FuE-Ausgaben. Die Spalte „sign.“ gibt das statistische Signifikanzniveau an, wobei „-“ für nicht zumindest auf 10%-Niveau signifikant steht. In der Spalte „Effekt“ wird die durch den Koeffizienten implizierte Elastizität, $35\% = [\exp(0,3)-1]*100\%$, angegeben. Ein ZIM-gefördertes Unternehmen würde demnach um 35% höhere FuE-Ausgaben, verglichen mit nicht-geförderten Unternehmen, aufweisen. Die Spalte „TEUR“ gibt die zusätzlichen FuE-Ausgaben des mittleren (Median) geförderten Unternehmens im Jahr 2015 auf Basis dieses Effekts an. Dieses mittlere Unternehmen wies FuE-Ausgaben in Höhe von € 100.000 auf, womit der Fördereffekt bei € 35.000 liegt. Für die Zielvariable FuE-Ausgaben/Umsatz bezieht sich der absolute Effekt auf die Veränderung in Prozentpunkten. Ausgehend vom Wert des mittleren geförderten Unternehmens im Jahr 2015 von 4,3%, entspricht der Fördereffekt 4,7%-Punkte bzw. eine Erhöhung auf 9% FuE-Ausgaben/Umsatz.

Tabelle 51 Effektgrößen FuE-Ausgaben und FuE-Ausgaben/Umsatz

Methode	andere Förd.	Matching	(1) FuE-Ausgaben				(2) FuE-Ausgaben/Umsatz			
			Koeff.	sign.	Effekt	TEUR	Koeff.	sign.	Effekt	in PP
(a) cDiD	ohne	CEM	0,30	-	35%	35	0,74	10%	110%	4,7
		PSM	0,29	-	34%	34	0,85	5%	134%	5,7
	mit	CEM	0,36	-	43%	43	0,59	-	80%	3,4
		PSM	0,28	-	32%	32	0,60	-	82%	3,5
(b) Matching	ohne	CEM	0,35	-	42%	42	0,18	-	20%	0,8
		PSM	0,43	-	54%	54	0,25	-	28%	1,2
	mit	CEM	0,40	-	49%	49	0,33	-	39%	1,7
		PSM	0,53	10%	70%	70	0,37	-	45%	1,9
(c) Panel-FE	ohne	-	0,11	-	12%	12	0,17	5%	19%	0,8
	mit	-	0,10	-	11%	11	0,12	-	13%	0,5

Quelle: Evaluierungsdatensatz, eigene Berechnungen. Anmerkungen: CEM ... Coarsend Exact Matching; PSM ... Propensity Score Matching (common support). Effekte gemessen am Median 2015 von in 2016 geförderten ZIM-Unternehmen (Ausgaben: € 100T; FuE-Ausgaben/Umsatz: 4,3%). Andere Förd. - mit ... Regression enthielt auch

Bundes- und EU-Förderungen als Kontrollvariablen. Koeff. ... Koeffizient der ökonomischen Schätzung. Sign. ... statistisches Signifikanzniveau des Koeffizienten (- bedeutet insignifikant). PP... Prozentpunkte.

Die Effekthöhe der cDiD-Koeffizienten in Tabelle 51 (a) entspräche einem Wachstumseffekt der ZIM-Förderung auf die FuE-Ausgaben zwischen 32 und 43%. Die Effekte korrespondieren daher mit einem mittleren Effekt zwischen € 32.000 und € 43.000. Die Effekthöhe erscheint gegeben der ZIM-Förderhöhe als plausibel. Die Ergebnisse weisen jedoch keine statistische Signifikanz auf.³⁹

In Spalte (2) sind die Ergebnisse der Effekte auf die Input-Additionalität FuE-Ausgabenintensität (FuE-Ausgaben/Umsatz) zusammengefasst. Ohne Berücksichtigung anderer Förderungen ergeben die cDiD-Schätzungen einen statistisch schwach signifikanten Koeffizienten der ZIM-Förderung auf die FuE-Intensität. Die Effekthöhe wirkt mit 110 bzw. 134% hoch, jedoch bezieht sich dieses Wachstum auf den Anteil der FuE-Ausgaben am Umsatz. Der Median der FuE-Ausgaben/Umsatz im Jahr 2015 (vor der untersuchten Förderung) der Fördergruppe lag bei 4,3%. Daran gemessen weisen 2016 über das ZIM geförderte Unternehmen im Jahr 2017 eine um zwischen 4,7 und 5,7%-Punkte höhere FuE-Intensität verglichen mit 2015 auf als nicht-geförderte Unternehmen. Kontrolliert man für den Erhalt anderer Innovationsförderungen, lassen sich keine statistisch signifikanten Effekte feststellen. Die geschätzten Koeffizienten des Programmeffekts bleiben dennoch positiv und in einer ähnlichen Größenordnung. Weil es durch die zusätzliche Berücksichtigung anderer Innovationsförderungen zu einem Verlust von 30 Förderfällen (von 86 auf 56) aufgrund fehlender Daten kommt, sinkt die Präzision der Schätzung.

Als Ergänzung und zur Überprüfung der Robustheit der cDiD-Analysen wurde auch eine einfache Matchinganalyse (siehe Anhang 10.1.7 für eine genauere Beschreibung der Methode und 10.2 für detaillierte Ergebnisse) ohne nachfolgenden DiD-Schritt durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in Tabelle 52 (b) enthalten. Die geschätzten Koeffizienten sind auch hier positiv, wenn auch überwiegend statistisch nicht signifikant. Die Effekthöhe bei den FuE-Ausgaben entspricht in etwa jener der cDiD-Analysen. Die Matchingresultate der FuE-Intensität liegen jedoch unter jenen der cDiD-Analysen.

Die cDiD-Analysen schränken die Stichprobe der verfügbaren geförderten Unternehmen durch den Vorher/Nachher-Vergleich stark ein. Auch bei den validierenden Matchinganalysen wurden nur Unternehmen betrachtet, die 2015 keine Förderung erhalten haben, was wiederum zu einem Verlust von Beobachtungen führte. Daher wurde als eine weitere, weniger restriktiv auf die Daten wirkende Methode eine Panelschätzung mit fixen Effekten (siehe Anhang 10.1.7 für eine genauere Beschreibung der Methode und 10.2 für detaillierte Ergebnisse) durchgeführt, um die cDiD-Ergebnisse zu ergänzen. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in Tabelle 52 (c) zusammengefasst. Die Ergebnisse deuten ebenso auf positive, wenn auch deutlich geringere Effekte auf FuE-Ausgaben und FuE-Intensität; auch hier ist nur eine der vier Spezifikationen

³⁹ Gründe hierfür können nebst der Möglichkeit, dass kein kausaler Effekt besteht auch unberücksichtigte Effektheterogenität (positive Effekte für Unternehmen in bestimmten Regionen, Branchen, Größenklassen), Modellunsicherheit (fehlende Variablen, fehlerhafte funktionale Form, ...), bzw. eine zu geringe bzw. zu „verschmutzte“ Stichprobe an Unternehmen sein. Effektheterogenität und Modellunsicherheit lassen sich mittels einer qualitativ hochwertigen Datenbasis mit einer Vielzahl an Unternehmen in Förder- und Kontrollgruppe zum Teil abmildern. Da die Untersuchungen auf nur maximal 86 (für FuE-Ausgaben) bzw. 94 (FuE-Beschäftigte) geförderte Unternehmen basieren, konnten keine genaueren Analysen über Heterogenität der Effekte durchgeführt werden.

statistisch signifikant. Die niedrigeren Effekte der Panelschätzung können zum Teil auf die Verwendung der Methode zurückgeführt werden.

Die cDiD-Ergebnisse für die Effekte der ZIM-Förderung auf die Input-Additionalitäten FuE-Beschäftigung und die Beschäftigungsintensität sind in Tabelle 52 zusammengefasst. Wiederum sind die Koeffizienten des Effekts der ZIM-Förderung statistisch nicht signifikant (Zeile (a)), weisen jedoch stets ein positives Vorzeichen auf. Gemessen am Median 2015 von im Jahr 2016 geförderten Unternehmen mit 3 FuE-Beschäftigten beträgt der Effekt der Förderung etwa einem/einer zusätzlichen Mitarbeiter*in. Bei einer mittleren FuE-Beschäftigungsintensität von 16,2% entspricht dies einer Steigerung zwischen 1,2 und 2,4%-Punkten.

Tabelle 52 Effektgrößen FuE-Beschäftigung und Beschäftigungsintensität

Methode	andere Förd.	Matching	(1) FuE-Beschäftigung				(2) FuE-Besch./Ges.besch.			
			Koeff.	sign.	Effekt	N	Koeff.	sign.	Effekt	in PP
(a) cDiD	ohne	CE	0,27	-	31%	0,9	0,13	-	14%	2,3
		PS	0,26	-	30%	0,9	0,14	-	15%	2,4
	mit	CE	0,20	-	22%	0,7	0,07	-	7%	1,2
		PS	0,22	-	25%	0,7	0,11	-	12%	1,9
(b) Matching	ohne	CE	0,20	-	22%	0,7	0,26	5%	30%	4,8
		PS	0,27	5%	31%	0,9	0,30	1%	35%	5,7
	mit	CE	0,22	10%	25%	0,7	0,29	1%	34%	5,5
		PS	0,32	1%	38%	1,1	0,33	1%	39%	6,3
(c) Panel-FE	ohne	-	0,12	1%	13%	0,4	0,11	1%	12%	1,9
	mit	-	0,08	1%	8%	0,2	0,07	5%	7%	1,2

Quelle: Evaluierungsdatensatz, eigene Berechnungen. Anmerkungen: CE ... Coarsend Exact Matching; PS ... Propensity Score Matching (common support). Effekte gemessen am Median 2015 von in 2016 geförderten ZIM-Unternehmen (FuE-Beschäftigung:3; FuE-Beschäftigungsintensität: 16.2%). Andere Förd. - mit ...Regression enthielt auch Bundes- und EU-Förderungen als Kontrollvariablen. Koeff. ... Koeffizient der ökonomischen Schätzung. Sign. ...statistisches Signifikanzniveau des Koeffizienten (- bedeutet insignifikant). PP... Prozentpunkte, N ... Anzahl der F&E-Beschäftigten.

Die Matchinganalysen (Zeilen (b)) und Panelschätzungen (Zeilen (c)) resultieren ebenfalls in positiven Koeffizienten für die ZIM-Förderung, die auch überwiegend statistisch signifikant sind. Die Effekte des ZIM hinsichtlich FuE-Beschäftigung fallen in den Matchinganalysen in einer ähnlichen Höhe wie in den cDiD-Schätzungen aus. Die Panelschätzungen deuten hingegen auf Effekte in etwa der halben Höhe hin. Bezogen auf die FuE-Beschäftigungsintensität weisen die Panelschätzungen Effektgrößen in vergleichbarer Höhe zu den cDiD-Schätzungen auf. Die Resultate der Matchinganalysen deuten auf etwa doppelt bis dreifach so hohe Effekte hin.

6.7 | Interpretation

In diesem Teilabschnitt werden die zuvor dargestellten Ergebnisse über die direkten Wirkungen des ZIM vor dem Hintergrund anderer Studien und vor allem der Evaluierungsfragen interpretiert.

Dem Evaluationsteam sind zwei weitere Studien, AIT/ZEW (2018) und Fraunhofer/prognos/ZEW (2019), bekannt, in welchen eine aktuelle ökonomische Abschätzung der Effekte von BMWi-Förderungen (diese beinhalten großteils ZIM) vorgenommen wurde. Als Datenbasis wurde ebenfalls das MIP verwendet. Methodisch wird in beiden Studien ein Matching und in AIT/ZEW

(2018) ergänzend ein Heckman-Selektionskorrekturmodell angewandt. ZIM-geförderte Unternehmen werden mittels der Frage im MIP nach erhaltenen Förderungen des BMWi identifiziert.

In Fraunhofer/prognos/ZEW (2019) wurden Unternehmen mit weniger als 1.000 Beschäftigte über den Zeitraum 2009-2014, also vor der Richtlinienänderung April 2015, betrachtet. Die Autoren finden mittels Matching einen statistisch hochsignifikanten BMWi-Fördereffekt. Geförderte Unternehmen haben demnach um 90% höhere FuE-Ausgaben als nicht geförderte Unternehmen. Innerhalb der vorliegenden Evaluierung konnte mittels der cDiD-Schätzungen kein statistisch signifikanter Effekt auf die FuE-Ausgaben festgestellt werden, die korrespondierende Effekthöhe des nicht signifikanten Koeffizienten liegt zwischen 32% und 43%, also etwa einem Drittel bis der Hälfte des in Fraunhofer/prognos/ZEW (2019) ausgewiesenen Effekts.

Die Studie AIT/ZEW (2018) betrachtete die Perioden, die mit den CIS-Wellen des MIP korrespondieren, zuletzt 2014-2016, und schätzte mittels Propensity Score Matching und Selektionskorrekturmodell den Effekt einer BMWi-Förderung auf die FuE-Ausgaben/Umsatz. Die Resultate der Periode 2014-2016 weisen einen (statistisch hochsignifikanten) Effekt in Höhe von 4,4 bis 5 Prozentpunkte aus. Die vorliegende Evaluierung findet in den cDiD-Schätzungen Effekte in vergleichbarer Höhe, welche zum Teil auch statistisch signifikant sind.

Im Folgenden wird auf die methodischen Unterschiede zwischen der vorliegenden Evaluierung und zwei beiden Studien etwas genauer eingegangen. Zunächst liegen unterschiedliche Beobachtungszeiträume vor. Innerhalb des cDiD wurde die Periode 2015-2017 herangezogen, während die Studien 2009-2014 und 2014-2016 untersuchten. Zudem analysierten die beiden Studien den Effekt einer BMWi-Förderung. Diese sind wohl zu einem großen Teil ZIM zuzurechnen, jedoch basiert die Information darüber auf einer Frage innerhalb des MIP. Innerhalb der Evaluierung wurden die ZIM-Projektträgerdaten dem MIP zugefügt und ermöglichten eine eindeutigere Identifikation von ZIM-geförderten Unternehmen als die Selbstauskunft der Unternehmen im Zuge der MIP-Befragung. Diese Unterschiede dürften die Zusammensetzung der Fördergruppen beeinflussen.

Der wesentlichste Unterschied liegt in der eingesetzten ökonomischen Methode und allen vorangegangenen Entscheidungen hinsichtlich der Datenbereinigungen. Die cDiD-Methode lässt kausal betrachtet besser abgesicherte Aussagen zu als ein Matchingverfahren. Ergebnisse von reinen Matchingverfahren können, z.B. beim Vorliegen unbeobachteter Einflussfaktoren zwischen Förder- und Kontrollgruppe, nur als eine Korrelation gewertet werden. Da es sich in der vorliegenden Studie um eine offizielle Evaluierung handelt, wurde bewusst eine wissenschaftliche Methode gewählt, die die Identifikation eines kausalen Effekts unter weniger restriktiven Annahmen ermöglicht. Im Rahmen der cDiD-Methode müssen weder eine randomisierte Selektion in das Programm, noch das Fehlen unbeobachteter (zeitlich konstanter) Einflussfaktoren unterstellt werden. Eine solche Herangehensweise stellt deutlich höhere Datenanforderungen. Es wurden nur klar identifizierbare ZIM-Förderbezieher, welche im Jahr zuvor keine ZIM-Förderung erhielten, in die Analysen aufgenommen. Weiters wurde der Datensatz auf KMU beschränkt und es wurde von jeglicher Interpolation von Daten abgesehen. Diese Vorgangsweise resultierte in einer kleineren Stichprobe und damit einer höheren statistischen Unsicherheit der abgeschätzten Effekte.

Wie interpretiert das Evaluationsteam die oben dargestellten Ergebnisse vor diesem Hintergrund? Die cDiD-Analysen deuten auf einen positiven Effekt des ZIM auf die FuE-Umsatzintensität während der Projektlaufzeit hin. Der Effekt beträgt für ein repräsentatives Unternehmen etwa 4 bis 6 Prozentpunkte, was ausgehend von einem Niveau von 4,3% etwa einer Verdoppelung entspricht. Die Effekthöhe ist vergleichbar mit den Resultaten der Studie durch AIT/ZEW (2018). Berücksichtigt man zusätzlich erhaltene EU- und Bundesförderungen im Innovationsbereich, verringert sich dieser Effekt und verliert seine statistische Signifikanz. Zusätzlich erhaltene Förderungen könnten einerseits den Effekt des ZIM überlagern, andererseits könnte die fehlende statistische Signifikanz auch auf die geringere Stichprobengröße zurückzuführen sein. Unter letzterem Aspekt betrachtet wäre der Analyse ohne Berücksichtigung anderer Förderungen, die signifikante Programmeffekte findet, ein höheres Gewicht beizumessen.

Die geringe Anzahl an ökonometrisch nutzbaren Förderfällen verunmöglicht Analysen über Effektheterogenität. So könnte die hohe Streuung der Effektschätzer auch darauf zurückzuführen sein, dass das ZIM auf Unternehmen je nach ihren Merkmalen (Größe, Alter, Region, Branche) unterschiedlich wirkt und diese heterogenen Effekte in einer aggregierten Analyse überdeckt werden.

Die zusätzlich durchgeführten Matching- und Panelanalysen deuten zwar ebenfalls auf positive, jedoch geringere und nicht statistisch signifikante Programmeffekte auf die FuE-Umsatzintensität hin. Eine mögliche Ursache hierfür ist, dass diese ergänzenden Methoden weiterhin verzerrte Schätzer des Programmeffekts liefern, da sie verglichen mit dem cDiD nur unzureichend Selektionseffekte und/oder unbeobachtbare Einflussfaktoren abbilden können.

Die ökonometrischen Analysen hinsichtlich der FuE-Ausgaben kommen stets zu positiven, jedoch auch überwiegend statistisch insignifikanten Effekten. In Summe deutet die vorliegende empirische Evidenz aber nicht auf ein vollständiges „crowding-out“ hin. Ein solches läge vor, wenn die Unternehmen genauso hohe FuE-Ausgaben tätigen, wie sie auch ohne die Förderung vorgenommen hätten. Eine genauere Analyse, ob ein teilweises crowding-out, Ausgabenneutralität oder eine echte Additionalität vorliegt, konnte auf Basis der zur Verfügung stehenden Daten nicht durchgeführt werden. Dazu müsste eine genaue Zuordnung der erhaltenen Förderzahlungen (ZIM und andere direkte FuE-Förderungen) der Unternehmen auf die einzelnen Jahre ermöglicht werden.

Die cDiD-Analysen und die ergänzenden ökonometrischen Methoden ergeben bezüglich FuE-Beschäftigung und FuE-Beschäftigungsintensität ebenfalls durchwegs positive Programmeffekte. Die Effekte sind jedoch für die ergänzenden Methoden, die allerdings stärkere Annahmen für eine kausale Interpretation erfordern, statistisch signifikant. Die Effekthöhe aus diesen Schätzungen impliziert, dass ein repräsentatives Unternehmen mit 3 FuE-Beschäftigten im Zuge der ZIM-Förderung eine/n zusätzliche/n FuE-Mitarbeiter*in einstellt, bzw. den Beschäftigungsanteil an FuE-Mitarbeiter*innen ausgehend von 16,2% um zwischen 1,2 und 6,3%-Punkte erhöht. Die Effekte der cDiD-Analysen weisen eine ähnliche Größenordnung auf. Betrachtet man die quantitative empirische Evidenz in Summe, kann auch hier keine robuste empirische Evidenz für oder gegen einen Programmeffekt konstatiert werden. Die durchwegs positiven Effekte und die signifikanten Ergebnisse der ergänzenden Methoden deuten aber auch für diese Zielvariablen tendenziell auf einen positiven Effekt hin.

Bei der Interpretation der Ergebnisse der ökonometrischen Analysen wurde versucht, einen zu starken Fokus auf die statistische Signifikanz der Ergebnisse zu vermeiden. Die aktuelle Debatte⁴⁰ über die Aussagekraft des p-Wertes zeigt die Problematik dieser dichotomen Entscheidungslogik (hat einen Effekt vs. hat keinen Effekt), die auf einer einzelnen unvollkommenen Sammelstatistik aufbaut. Als weitaus wichtiger erweisen sich Überlegungen über die Stichprobengröße, die benötigt wird um Effekte von geringer bzw. plausibler Größe identifizieren zu können. Denn Stichproben geringer Größe und/oder mit schwachem Signal/Fehlerverhältnis tendieren dazu, zufällige statistisch signifikante aber stark überschätzte Effekthöhen zu messen. Daher müssen Kriterien statistischer Signifikanz immer um Aspekte der Plausibilität der Effektgröße ergänzt betrachtet werden.

6.8 | Empfehlungen für zukünftige quantitative Evaluierungen

Aus der in dieser Evaluierung durchgeführten ökonometrischen Analyse über die kausalen Effekte der ZIM-Förderung lassen sich eine Reihe an Empfehlungen hinsichtlich der Gestaltung zukünftiger quantitativer Evaluierungen von ZIM ableiten. Die Grundvoraussetzungen für die Qualität einer quantitativen Evaluierung werden durch den Evaluierungsplan bzw. dem konkreten quantitativen Forschungsdesign gelegt. Im Kern eines sogenannten „Pre-Analysis Plans“ stehen Fragen der statistischen Kraft (Power), bzw. der Wahrscheinlichkeit von falsch geschätzten Vorzeichen der Effekte bzw. stark über- bzw. unterschätzte Effekthöhen der durchzuführenden ökonometrischen Analysen. Wie in bspw. Gelman und Carlin (2014) gezeigt wird, sollte dabei die von den Expertenmeinungen der Evaluatoren und Evaluatorinnen gebildete Erwartung über die Höhe des zu untersuchenden Effektes stehen. Dabei sollten explizit nicht die aus anderen Studien ökonometrisch geschätzten Effekthöhen herangezogen werden, da diese von Fehlern behaftet sein können, die man vermeiden möchte. Als Quellen bieten sich daher deskriptive Statistiken und Erfahrungswerte an. Das Ziel dieser Analysen ist die Ermittlung einer Stichprobengröße, die es bei einer vorgegebenen Fehlerwahrscheinlichkeit bzw. Aussagekraft ermöglicht, die Effekte in der angenommenen Höhe hinreichend abzubilden. Dabei gilt, dass je geringer die erwartenden Effekte sind, umso größer die empirische Stichprobe ausfallen muss, um abgesicherte Aussagen treffen zu können. Auch könnte man in einem solchen Forschungsdesignplan auch berücksichtigen, ob und auf welcher Ebene man Heterogenitäten in den Effekten untersuchen möchte. Auch hier gilt, dass mit jeder Differenzierung (Unternehmensgröße, Region, Alter, Branche, etc.) die benötigte Stichprobengröße merkbar wächst, und die Umsetzung aufgrund der benötigten Zahlen schwieriger wird.

Als Vorbereitung auf eine mögliche nächste Evaluierung des ZIM wird empfohlen, die oben genannten Vorabberechnungen zu Fehlerwahrscheinlichkeit und Power für plausible Effekthöhen durchzuführen, um eine Schätzung über die aus theoretischer Sicht benötigte Stichprobengröße zu gewinnen. Sollte diese auf Basis der maximalen jährlichen Förderfälle nicht realisierbar sein, so wäre die Methodenwahl zu überdenken. Andernfalls sollten Schritte unternommen werden, um systematisch die benötigten Daten für eine zukünftige Evaluierung zu erheben.

⁴⁰ Siehe The American Statistician – Special Issue on "Statistical Inference in the 21st Century: A World Beyond $p < 0.05$ ", January 2019).

Eine erste einfach umzusetzende Maßnahme wäre eine Meldung der jährlich geförderten Unternehmen an das ZEW, sodass dieses ZIM-geförderte Unternehmen stärker in die Stichprobe miteinbeziehen kann. Eine weitere Variante wäre, die nötigen Fragenblöcke aus dem MIP in die bereits bestehende RKW Wirkungsanalyse zu integrieren, da diese eine sehr hohe Rücklaufquote von rd. 70 % aufweist. Des Weiteren könnten wichtige jährliche Daten der geförderten Unternehmen, vor und nach Ablauf eines Projekts, über die Projektträger erhoben werden. Neben zentralen Daten wie Beschäftigung, Umsatz, Exporte, FuE-Ausgaben und FuE-Beschäftigung könnten dabei auch die tatsächlich erfolgten jährlichen Auszahlungen innerhalb eines Projekts aufgezeichnet werden. Neben dem durchschnittlichen Effekt einer ZIM-Förderung ließen sich darüber auch genauere Aussagen über Additionalitäten pro Fördereuro treffen, welcher hinsichtlich potentieller Mitnahmeeffekte von wirtschaftspolitischem Interesse ist. Welche institutionelle Lösung hier gewählt wird bedarf jedoch noch einer genaueren Betrachtung.

Abschließend wird empfohlen das Programmdesign nicht allzu oft, aber vor allem nicht unterjährig abzuändern. Unternehmensdaten, die für eine Evaluierung der Programmeffekte herangezogen werden, sind ausnahmslos auf jährlicher Periodizität verfügbar. Ändern sich Förderkriterien innerhalb eines Jahres, schränkt dies die zur Verfügung stehenden Evaluierungsmethoden ein und verhindert eine genaue Zuordnung von Programmeffekte auf konkrete Programmrichtlinien.

7 | Indirekte Wirkungen

Wissens- bzw. Technologie-Spillover entstehen aufgrund der nicht-Ausschließbarkeit und nicht-Rivalität des Wissens, das durch die FuE-Aktivitäten eines Unternehmens generiert wird. Somit kann ein Unternehmen das durch FuE geschaffene Wissen eines anderen Unternehmens nutzen, ohne dafür in Form einer Markttransaktion zu bezahlen (Griliches, 1992). Auf horizontaler Ebene können Unternehmen, die in ähnlichen Technologiebereichen oder Branchen aktiv sind, von Wettbewerbern durch Nachahmung lernen (Bloom et al., 2013). In vertikal verbundenen Bereichen können die Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette von den technologischen Innovationen eines anderen Unternehmens durch den (marktbasieren) Wissens- bzw. Technologietransfer profitieren (Atallah, 2010).

Markt-Spillover beschreiben die Auswirkung auf die Profite eines Unternehmens, wenn es mit einem innovativen Produkt höhere Marktanteile auf Kosten des nicht-innovierenden Unternehmens erzielt (Bloom et al., 2013). Diese Verdrängungseffekte bzw. horizontalen Spillover (oder Produktmarkteffekte) entstehen insbesondere dann, wenn der Gesamtmarkt nicht wächst. Gleichzeitig können Markt-Spillover auch vertikal verlaufen und zu positiven Wirkungen entlang der Wertschöpfungskette führen: macht z.B. eine Innovation ein Produkt billiger, so steigt die Nachfrage nach diesem Produkt, wovon wiederum die verbundenen Akteure entlang der Wertschöpfungskette profitieren (Badinger & Egger, 2008). Darüber hinaus haben Markt-Spillover positive Wirkungen auf die Konsumentenrente, wenn der Preis eines innovativen Produktes die Qualitätsverbesserung nicht vollständig erfasst (Peters et al., 2009).

Empirische Untersuchungen zeigen, dass die positiven Wirkungen von Wissens-Spillover die negativen Effekte von Markt-Spillover (Verdrängungseffekte) kompensieren und positive indirekte Erträge durch private FuE-Ausgaben entstehen. Bloom et al. (2013) finden für eine Stichprobe amerikanischer Unternehmen im Zeitraum 1981-2001 Evidenz für beide Arten von Spillover-Effekten. Der Wissens- bzw. Technologie-Effekt übersteigt den Produktmarkt-Effekt, insgesamt sind die indirekten Erträge von FuE-Ausgaben rund zwei bis drei Mal so hoch wie die direkten Erträge. Eine Erweiterung der Stichprobe bis zum Jahr 2015 bestätigt die positiven Effekte und schätzt die indirekten Wirkungen noch etwas höher ein (Bloom et al., 2018). Für ein Sample deutscher Unternehmen von 1991-2005 berechnen Peters et al. (2009) die soziale Ertragsrate von FuE-Ausgaben auf rund 50%.⁴¹ Die sozialen Zusatzerträge durch Wissens-Spillover betragen somit bis rund 130% der privaten FuE-Erträge, allerdings ohne (die negativen) Produktmarkt-Effekte explizit zu berücksichtigen.

Auch spezifisch für das ZIM liegen Hinweise auf Spillover-Effekte vor. Depner et al. (2017) untersuchen in ihrer Wirkungsanalyse des ZIM die indirekten Wirkungen für im die Jahr 2015 abgeschlossenen ZIM-geförderten Projekte. Im Rahmen der Unternehmensbefragung wurden Fragen zu den Wirkungen gestellt, die potenziell über das Unternehmen hinausgehen, z. B. entlang der Wertschöpfungskette, bei Konkurrenten, Kooperationspartnern oder Kunden, in der Branche oder dem Technologiebereich. Rund 80% der Befragten gaben an, dass die FuE-Projekte zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Geschäftskunden beitragen. Da beinahe

⁴¹ Die FuE-Ertragsrate beschreibt, um wie viel eine Zielvariable (z.B. Umsatz) steigt, wenn ein Euro in FuE investiert wird. Die private Ertragsrate beträgt laut Peters et al. (2009) rund 41%, die soziale Ertragsrate rund 52%.

alle der im ZIM geförderten Unternehmen B2B-Märkte bedienen, können auch Kundenunternehmen verbesserte Produktionstechnologien oder andere Neuerungen nutzen. Auch Zulieferer der geförderten Unternehmen profitieren demnach von den ZIM-Projekten durch Technologietransfers und einer höheren Nachfrage. Da zudem rund ein Viertel der geförderten Unternehmen angibt, dass die Projektergebnisse große Wirkungen zur Steigerung von Marktanteilen auf bestehenden Märkten haben, impliziert dies, dass (inter-)nationale Konkurrenten entsprechend Marktanteile verlieren könnten (Verdrängungseffekt).

Ein weiterer Effekt auf Dritte liegt im Transfer des gewonnenen Wissens, insbesondere bei den beteiligten Forschungseinrichtungen. Ein Großteil nutzt die Erkenntnisse für Konferenzen und Veröffentlichungen, setzt sie in Forschung und Lehre ein. Zudem sieht eine deutliche Mehrheit der befragten Forschungseinrichtungen positive Effekte in einer grundsätzlichen Öffnung der Forschungseinrichtung für Unternehmen, insbesondere für KMU (Depner et al., 2017).

7.1 | Methodischer Ansatz

Die Wirkungen von technologischen wie wirtschaftlichen Spillover-Effekten hängen vom jeweiligen Kontext ab und können sehr unterschiedlich ausfallen. Wesentliche Faktoren sind die technologische, wirtschaftliche oder geografische Nähe zwischen Unternehmen, die Absorptionsfähigkeit von neuem Wissen, die Wirkungsrichtung der Spillover (vertikal vs. horizontal), die Marktstruktur bzw. das Wettbewerbsumfeld, die Art der FuE-Kooperation zwischen Unternehmen, das regulative und institutionelle Umfeld, die Technologie usw. Damit spannt sich ein weites Feld von potenziellen Wirkungskanälen und damit einhergehenden heterogenen Wirkungen auf (für einen kurzen Überblick dazu siehe Kapitel 10.2 im Anhang).

Da die ökonometrische Messung von Spillover-Effekten hinsichtlich der Datenanforderungen sehr aufwendig ist und Publikationen für verschiedene Länder und verschiedene Zeiträume meist ähnlich hohe Effekte identifizieren (die indirekten Erträge aus FuE betragen etwa 50%, damit sind Spillover-Effekte bis zu drei Mal höher als die direkten Effekte; Griliches 1992, Peters et al. 2009, Bloom et al. 2013 und 2018), wird in dieser Evaluation eine alternative Methode eingesetzt. Dies geschieht in Anlehnung an die Konzeption von Medhurst et al. (2014) und baut auf den Ergebnissen von Depner et al. (2017) und anderen oben genannten Analysen auf. Damit können die Bedingungen, in welchen indirekte Wirkungen entstehen, untersucht werden.

In jeder Stufe eines Förderprogramms, von den Outputs bis zu den Impacts, können Wirkungen auf Dritte entstehen. Abgesehen von oben genannten Rahmenbedingungen hängt dies sowohl von den jeweiligen Technologien und Innovationen selbst ab, als auch von den Eigenschaften des Innovationssystems. Gemäß Medhurst et al. (2014) soll daher die Analyse von Spillover-Effekten durch FuE Förderprogramme vier Schritte enthalten:

1. Ausarbeitung einer Interventionslogik
2. Rahmenmodell: Ableitung von involvierten Akteuren und möglichen Wissensflüssen aus der Interventionslogik (Konnex zur Wirkungslogik)
3. Definition spezifischer Aktivitäten, Outputs und Outcomes, die Spillover-Effekte kreieren können.
4. Indikatoren für Outputs, Outcomes und Impacts definieren (Analyse der Indikatoren für verschiedene Adressatengruppen).

Für die Bewertung müssen Indikatoren in Bereichen gefunden werden, die als besonders relevant für potenzielle Spillover-Effekte gelten. Medhurst et al. (2014) identifizieren folgende sieben Bereiche:

1. *Technologie und Innovation*: Technologien mit einem breiten Anwendungsfeld
2. *Markt- und Branchenstruktur*: Ausmaß der Beteiligung von jungen Unternehmen, Branchen mit hoher Wertschöpfung, potenzielle Marktgröße, Potenzial für Market-Pull
3. *Institutioneller Rahmen*: Maßnahmen zum Schutz des geistigen Eigentums, Förderlandschaft
4. *Akteure*: Rolle von Forschungseinrichtungen und Universitäten
5. *Beziehungen zwischen den Akteuren*: Kooperation zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen, Potenzial für Wirkungen über die Wertschöpfungskette, Potenzial für neue Industriallianzen
6. *Transmissionskanäle*: Exporte/Importe, Kosten der Transmission, Diversität an Mechanismen
7. *Absorptionsfähigkeit*: Eigene FuE, Bildung der Mitarbeiter*innen

In der vorliegenden Evaluation wurde das Konzept zur Analyse von Spillover-Effekten bereits bei der Ausarbeitung der Interventions- und Wirkungslogiken und in allen nachfolgenden Schritten berücksichtigt. Im Rahmen der Unternehmensbefragung wurden schließlich relevante Indikatoren für die Bewertung des Potenzials für Spillover-Effekte erhoben. Anhand einer Hauptkomponentenanalyse (principal component analysis, PCA) werden die erhobenen Daten den aus der Theorie abgeleiteten sieben Kanälen für indirekte Wirkungen zugeordnet und damit identifiziert. Durch eine Clusteranalyse auf Basis der PCA-Ergebnisse (vgl. Hollenstein, 2018) in Verbindung mit Informationen von den Projektträgern können Gruppen von Fördernehmern gebildet und deren Potenzial für indirekte Wirkungen untersucht werden.

Dieses Vorgehen ermöglicht eine Einschätzung der Offenheit des ZIM für indirekte Wirkungen, ein breites Verständnis der Wirkungen über ZIM hinaus sowie einen Vergleich der Wirkungen in den verschiedenen Fördersäulen und verschiedenen Arten von Unternehmen (Größe, Alter, Technologiefelder). Ein wesentlicher Vorteil dieser Methode gegenüber einer quantitativen Schätzung der Höhe der Spillover-Effekte ist, dass direkt politische Stellschrauben adressiert werden können.

7.2 | Ergebnisse der PCA und der Clusteranalyse

Die Analyse der Hauptkomponenten basiert auf insgesamt 36 Variablen, die die von Medhurst et al. (2014) identifizierten Bereiche möglichst gut abbilden sollen. Ein Teil davon kann aus den Sekundärdaten der Projektträger genommen werden, die übrigen Informationen wurden in der Befragung der geförderten Unternehmen erhoben. Einige Fragen zu den indirekten Wirkungen wurden weitgehend auch in verschiedenen CIS-Wellen (MIP Daten des ZEW) oder den vorangegangenen Wirkungsanalysen des RKW gestellt. Somit konnte sichergestellt werden, dass die Fragen funktionieren und dass manche Unternehmen eventuell bereits mit der Formulierung der Fragestellungen vertraut waren. Die Antworten haben verschiedene qualitative Skalen, die für die Analyse harmonisiert wurden. Die zwei Variablen aus den Daten der

Projektträger sind ein Indikator zur Kooperation mit einer Forschungseinrichtung sowie die Anzahl der Teilnehmer in einem kooperativen Projekt.

Tabelle 53 Daten aus der Unternehmensbefragung für die Identifikation der Hauptkomponenten

Frage	Subfragen	Antwortmöglichkeiten und Skalierung
Wurde für das Projekt eine FuE-Kooperation eingegangen?		Ja/Nein 1/0
Welche weiteren Auswirkungen hatte Ihr ZIM-Projekt bislang bzw. welche zeichnen sich bereits ab?	Qualitätserhöhung Kostensenkung Verbesserung der Auftragslage bei uns Verbesserung der Auftragslage bei unseren Zulieferern/Kunden Steigerung der Technologiekompetenz bei uns Steigerung der Technologiekompetenz bei unseren Zulieferern/Kunden Prägung des Stands der Technik im Technologiefeld/der Branche Das Projektergebnis könnte auch in anderen Branchen/Technologiefeldern eingesetzt werden	Trifft voll zu/trifft eher zu/trifft eher nicht zu/trifft nicht zu/kann ich nicht beurteilen 3/2/1/0/-1
Das Projekt kann aus derzeitiger Sicht klassifiziert werden als...	Neu für den internationalen Markt/neu für das Unternehmen/keines davon, da techn. Lösung (noch) nicht erreicht wurde	Einfache Auswahl 3/2/1/0
Welche Charakteristika treffen auf Ihr Marktumfeld zu?	Produkte/Dienstleistungen sind schnell veraltet Produkte/Dienstleistungen sind leicht durch Konkurrenzprodukte ersetzbar Starke Bedrohung der Marktposition durch den Markteintritt neuer Konkurrenten Die Entwicklung der Nachfrage ist schwer vorhersehbar Die Entwicklung des Technologiefelds ist schwer vorhersehbar Das Wissen von Mitarbeiter*innen mit langjähriger Erfahrung ist die Grundlage für technologische Innovationen Das Wissen von jungen Mitarbeiter*innen ist die Grundlage von technologischen Innovationen Preiserhöhungen führen unmittelbar zum Verlust von Kunden	Trifft voll zu/trifft eher zu/trifft kaum zu/trifft nicht zu/kann ich nicht beurteilen 3/2/1/0/-1
Woher kommen die Ideen für Ihre FuE-Projekte?	Eigenes Unternehmen Kunden Zulieferer Wettbewerber Wissenschaftliches Umfeld	Oft/manchmal/selten/niemals/kann ich nicht beurteilen 3/2/1/0/-1
Wie tauschen Sie Wissen/Technologien mit anderen aus?	Lizenznahme/Kauf von Technologien Lizenzgabe/Verkauf von Technologien Treffen mit FuE-Projektpartnern Fort- bzw. Weiterbildung der Mitarbeiter*innen Wissenschaftliche/technische Beratung Importe/Exporte	Oft/manchmal/selten/niemals/kann ich nicht beurteilen 3/2/1/0/-1
Wie wichtig sind folgende Maßnahmen zum Schutz Ihres Knowhows?	Anmeldung von Patenten Anmeldung von Gebrauchsmustern Eintragung von Marken Geltendmachen von Urheberrechten	Sehr wichtig/weniger wichtig/ unwichtig/weiß nicht 2/1/0/-1

Quelle: KMU Forschung Austria

Für 371 Unternehmen liegen zu allen relevanten Variablen Daten vor, auf deren Basis die Hauptkomponentenanalyse mit rotierendem Faktormuster durchgeführt wird. Diese Form der Analyse zielt darauf ab, die Varianz der in Tabelle 53 beschriebenen Variablen durch die Extraktion von Faktoren zu erklären. Daraus resultieren sechs Hauptkomponenten (principal components, PC) statt der von Medhurst beschriebenen sieben, da sich in der empirischen Untersuchung die Abgrenzung zwischen den Akteuren und den Beziehungen zwischen den Akteuren nicht zeigen ließ. Die Lösung mit sechs Komponenten erklärt rund 40% der gesamten

Variation. Dieser Wert liegt zwar unter jenen, die in Studien mit Innovationsindikatoren gefunden wurden (60% bei Hollenstein (2018) und 82% bei Saisana et al. (2018)), erscheint aber hinsichtlich der komplexen Fragestellungen akzeptabel (die gesamte Output-Tabelle ist Kapitel 10.2.2 im Anhang zu entnehmen). Das wesentliche Kriterium, dass die identifizierten Hauptkomponenten zur Erklärung der Variablen konzeptuell sinnvoll sind, ist hingegen klar erfüllt.

Auf Basis der Hauptkomponentenanalyse wurde eine Clusteranalyse (nach demselben Muster wie in Kapitel 4.11) durchgeführt. Als Variablen dienen die Indikatoren, die die jeweiligen Hauptkomponenten definieren bzw. voneinander abgrenzen (konkret werden dazu die in Tabelle 57 in Kapitel 10.4.2. im Anhang fett markierten Variablen verwendet). Bei jeder Hauptkomponente ergeben sich auf diese Weise zwei klar voneinander abgegrenzte Gruppen, sozusagen Unternehmen, auf welche ein gewisser Aspekt der Spillover-Dimensionen zutrifft oder eben nicht. Durch die Clusteranalyse können schließlich auch zusätzliche Informationen für die Analyse der Spillover-Effekte gewonnen werden: durch die Zuordnung der Unternehmen können die Effekte nach Fördersäulen, Unternehmensgröße, Technologiegebieten usw. untersucht werden; zudem können weitere Auswertungen aus der Unternehmensbefragung auf Basis des Clusterings getätigt werden, sodass ein differenziertes Bild der Wirkungskanäle entsteht.

In den folgenden Subkapiteln werden die sechs Hauptkomponenten beschrieben, sowie die Unternehmen, auf welche die Charakterisierung zutrifft – d.h. die in den durch die Hauptkomponenten definierten Cluster fallen. Dabei wird insbesondere auf Aspekte Rücksicht genommen, die potenzielle Steuerungsmechanismen sein können.

7.2.1 | Hauptkomponente 1: Wirtschaftliche und technologische Auswirkungen entlang der Wertschöpfungskette und im Technologiefeld

Die wichtigste Hauptkomponente bezieht sich auf die Auswirkungen der Umsetzung und Verwertung der Projektergebnisse. Dies steht im Einklang mit der stark auf Verwertung ausgelegten Intervention. Die ZIM-geförderten Projekte führen unmittelbar zu einer Verbesserung der Auftragslage in dem jeweiligen Unternehmen, aber es werden auch Effekte entlang der Wertschöpfungskette genannt (vertikale Markt- und Technologie-Spillover). Dies

PC 1: Vertikale Spillover	
Prägung des Stands der Technik im Technologiefeld/in der Branche	0,7
Verbesserung der Auftragslage bei uns	0,66
Verbesserung der Auftragslage bei unseren Zulieferern/Kunden	0,62
Steigerung der Technologiekompetenz bei uns	0,59
Steigerung der Technologiekompetenz bei unseren Zulieferern/Kunden	0,56
Das Produkt ist neu für den nationalen/internationalen Markt	0,55

geschieht durch Projektergebnisse, die laut den Einschätzungen der Unternehmen den Stand der Technik im Technologiefeld oder der Branche vorantreiben. Die Umsetzung des Projekts sowie der Einsatz der Projektergebnisse durch Zulieferer oder Kunden der Unternehmen erfordert darüber hinaus eine Steigerung deren Technologiekompetenz. Die aus solchen Projekten entstanden Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren werden häufig als Neuheiten auf dem nationalen oder internationalen Markt gewertet.

Die Clusteranalyse auf Basis der sechs relevanten Variablen aus Hauptkomponente 1 ergeben, dass 63% der Unternehmen (235 Fälle) indirekte Wirkungen via ihre (im Projekt entwickelten) Technologien und deren Verwertung generieren können. Von jenen 235 Unternehmen sehen 72% durch die wirtschaftliche Verwertung der Projektergebnisse starke bis sehr starke

Auswirkungen auf die Auftragslage, sowie 35% auch bei ihren Zulieferern und/oder Kunden (gegenüber 25% und 4% bei Unternehmen, die nicht Cluster 1 angehören). Rund 35% der Unternehmen in diesem Cluster verwerten ihre Ergebnisse bereits, bei den übrigen Unternehmen sind dies nur rund 10%.

89% dieser Unternehmen schätzen, dass ihre Projektergebnisse den Stand der Technik in der Branche bzw. dem Technologiefeld prägen, 53% der daraus resultierenden Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren werden als Neuheit auf dem internationalen Markt gewertet (gegenüber 54% und 23% bei den übrigen Unternehmen). So sind auch die Absatzmärkte der Unternehmen in diesem Cluster weniger regional ausgerichtet, sondern fokussieren zumindest auf ganz Deutschland bzw. sind nach Europa und auf internationale Märkte ausgerichtet.

Die Hinweise auf Verdrängungseffekte sind in Cluster 1 gering. Die Unternehmen weisen ein typisches Spezialisierungsmuster auf. Sie berichten von wenigen Konkurrenten auf den wichtigsten Absatzmärkten, zudem wird die Bedrohung durch den Markteintritt neuer Konkurrenten als geringer eingeschätzt als von den übrigen Unternehmen (37% gegenüber 46%). Darüber hinaus sind ihre Produkte weniger leicht durch Konkurrenzprodukte substituierbar und Preiserhöhungen haben geringere Auswirkungen auf die Nachfrage.

Kleinstunternehmen werden Cluster 1 zu 69%, Kleinunternehmen zu 63% und mittlere Unternehmen zu 60% zugeordnet. Hinsichtlich der Projektformen sind Einzelprojekte zu 73% in Cluster 1 zu verorten, sowie 70% der KU-Projekte (und 53% der KF-Projekte). Somit sind die unmittelbaren vertikalen Wirkungen bei reinen Unternehmensprojekten höher. Dies wird auch durch eine Wirkungsanalyse des RKW bestätigt, wonach über 50% der Kooperationen zwischen Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette stattfinden (Depner et al., 2017).

Etwas überraschend finden sich 71% der ostdeutschen Unternehmen in der Gruppe der vertikalen Spillover, während es nur 60% der Unternehmen mit Niederlassung in Westdeutschland sind. Die Technologiefelder Energietechnologie (85%), Werkstofftechnologie (78%), Bautechnologie (72%), Elektrotechnik, Messtechnik und Sensorik sowie die Produktionstechnologie (je 67%) sind jene, in welchen mit besonders hoher Wahrscheinlichkeit Unternehmen in Cluster 1 vertreten sind und für welche vertikale Spillover-Effekte hinsichtlich technologischer und wirtschaftlicher Aspekte wahrscheinlich sind.

Ein besonderer Aspekt ist, dass mit 69% mehr Erstantragsteller in Cluster 1 vertreten sind als Unternehmen mit ZIM-Erfahrung (60%). Differenziert nach Altersgruppen sind dies vor allem junge Unternehmen bis fünf Jahre, aber auch etablierte Unternehmen zwischen 11 und 30 Jahren (73 bzw. 70%). Zudem haben die Unternehmen in Cluster 1 auch insgesamt weniger Erfahrung mit anderen Förderprogrammen (41%) als die übrigen Unternehmen (47%).

7.2.2 | Hauptkomponente 2: Forschungsbasiertes Wissensnetzwerk – Kooperation und wissenschaftlicher Austausch

Die Komponente mit dem zweitgrößten Erklärungswert betrifft die Kooperation mit Forschungseinrichtungen und weitere Aspekte der Kooperation im Allgemeinen (mit anderen Unternehmen, internationalen Partner usw.). Der Transfer von Wissen und Technologie erfolgt insbesondere durch Treffen mit FuE-Projektpartnern, ein klares Indiz dafür, dass die Verbreitung von Wissen und Technologien in den Kooperationsprojekten gut funktioniert. Der Austausch hängt auch positiv mit der Anzahl an Teilnehmern in einem Projekt zusammen. Schließlich ergibt die Hauptkomponentenanalyse auch, dass der Ursprung von FuE-Projektideen in diesem Cluster häufiger im wissenschaftlichen Umfeld liegt.

PC 2: Forschungsbasiertes Wissensnetzwerk	
Kooperation mit FE	0,78
Anzahl Teilnehmer pro Projekt	0,77
Kooperation allgemein	0,74
Tausch von Wissen und Technologie durch Treffen mit FuE-Projektpartnern	0,67
FuE-Projektideen kommen aus dem wissenschaftlichen Umfeld	0,64

So trifft es bei 82% dieser Unternehmen eher oder voll zu, dass die Ideen zu FuE-Projekten aus dem wissenschaftlichen Umfeld stammen (34% bei den übrigen Unternehmen), Wissen und Technologien werden in 91 % der Unternehmen durch Treffen mit FuE-Partnern ausgetauscht (gegenüber 51 % bei den anderen Unternehmen). Insgesamt weisen die Unternehmen mit einem starken forschungsbasierten Wissensnetzwerk mit 23% der Mitarbeiter*innen im FuE-Bereich im Median eine etwas höhere FuE-Intensität als die übrigen Unternehmen (20%) auf (allerdings nicht statistisch signifikant), aber eine geringere Arbeitsproduktivität (statistisch signifikant), was mit der großen Anzahl an wissenschaftlichen Dienstleistern in diesem Cluster zusammenhängt.

Die Clusteranalyse auf Basis der Variablen, die die zweite Hauptkomponente definieren, weist 194 Unternehmen diesem Cluster 2 zu (52% der untersuchten Unternehmen). In den forschungsbasierten Wissensnetzwerken finden sich 58% der Kleinstunternehmen und rund 52% der kleinen und mittleren Unternehmen. Beinahe alle Unternehmen mit KF-Projekten sind in Cluster 2 vertreten (96%), aber nur 56% der Unternehmen mit KU-Projekten (2% bei Einzelprojekten mit Subaufträgen an FE). Bei den Projekten aus Netzwerken werden alle 33 KF-Projekte, aber nur die Hälfte der KU-Projekte dem Cluster zugewiesen. Würden dieselben Kooperationsformen ohne den Rahmen eines Netzwerks durchgeführt, so sind 95% der KF und 58% der KU-Projekte in Cluster 2. Der institutionelle Rahmen eines Netzwerks scheint dem Wissenstransfer zwischen FE und Unternehmen zuträglich zu sein. Bei KU-Projekten aus Netzwerken lassen sich aufgrund der geringen Fallzahlen nur begrenzt Schlussfolgerungen ziehen.

Entsprechend der Verteilung der Projektformen über die Bundesländer und der relativ häufigeren Durchführung von Kooperationsprojekten in Ostdeutschland (siehe dazu Kapitel 4.4), sind 65% der ostdeutschen Unternehmen dem Cluster wissenschaftliche Netzwerke zuzurechnen, während es nur 46% der westdeutschen sind.

Die Unternehmen in Cluster 2 haben primär bereits Erfahrung mit dem ZIM – nur 40% der Erstantragsteller, jedoch 59% der Unternehmen mit ZIM-Erfahrung sind in dem Cluster vertreten (durchschnittlich beantragten sie bereits 3,6 ZIM-Projekte). Die meisten von ihnen haben mit dem Projektpartner bereits vor dem aktuellen ZIM-Projekt gemeinsame FuE-Projekte durchgeführt. Darüber hinaus haben diese Unternehmen in 55% der Fälle auch bereits Erfahrungen mit anderen Förderprogrammen gesammelt, gegenüber 35% der übrigen Unternehmen.

Dem Cluster des forschungsbasierten Wissensnetzwerks gehören 80% der Unternehmen Bautechnologie sowie der Biotechnologie an und 67% der Unternehmen in der Gesundheitsforschung und Medizintechnik, während die quantitativ größeren Bereiche wie die Elektrotechnik, Messtechnik und Sensorik oder die IuK-Technologien nur unterdurchschnittlich in Cluster 2 vertreten sind (42% und 35%).

7.2.3 | Hauptkomponente 3: Aneignbarkeit von Forschungsergebnissen – Institutioneller Rahmen

An dritter Stelle reiht die Hauptkomponentenanalyse den institutionellen Rahmen, der es ermöglicht, sich die Ergebnisse der eigenen FuE-Aktivitäten anzueignen. Wichtig für die Unternehmen ist hier insbesondere die

PC3 3: Aneignbarkeit	
Anmeldung von Gebrauchsmustern	0,78
Anmeldung von Patenten	0,76
Eintragung von Marken	0,74
Geltendmachen von Urheberrechten	0,72

Anmeldung von Patenten, Marken, Gebrauchsmustern und Urheberrechten. Die strategischen Schutzmaßnahmen wie z.B. Geheimhaltung oder zeitlicher Vorsprung vor den Wettbewerbern finden bei allen Unternehmen derart hohen Zuspruch, sodass zu wenig Variation zwischen den Unternehmen auftritt, um als Determinante identifiziert zu werden.

68% der Unternehmen (253), die sich zu Maßnahmen zum Schutz des Knowhows äußerten, sind in Cluster 3 zu finden. 64% dieser erachten Patente als sehr wichtig, 47% die Eintragung von Marken, 46% die Anmeldung von Gebrauchsmustern, während Urheberrechten eine etwas geringere Bedeutung zugemessen wird (für 33% sehr wichtig). Die Unterschiede zu den Unternehmen, die nicht in Cluster 3 sind, sind sehr deutlich: als sehr wichtig beurteilen 14% Patente, 8% die Eintragung von Marken, 6% die Anmeldung von Gebrauchsmustern und weniger als 1% Urheberrechte.

73% der mittleren Unternehmen wurden Cluster 3 zugeordnet, 66% der Klein- und 69% der Kleinstunternehmen. Für die mittleren Unternehmen sind die formalen Schutzmaßnahmen besonders wichtig, sie weisen bei den einzelnen Aspekten stets höhere Zustimmungsraten auf als Klein- oder Kleinstunternehmen (die sich selbst nur wenig unterscheiden). Diese Unternehmen führen primär Einzelprojekte oder Kooperationsprojekte mit anderen Unternehmen durch (70 bzw. 72%). Der hohe Anteil an Unternehmenskooperationen ist auch dahingehend plausibel, da u.a. Cassiman und Veugelers (2002) feststellen, dass bei FuE-Kooperationen Mechanismen zur Aneignung der Erträge der eigenen Innovation wichtig für das Zustandekommen einer Kooperation sind.

Zudem sind die Unternehmen in Cluster 3 mehr Konkurrenz auf den Hauptabsatzmärkten ausgesetzt (14% der Unternehmen berichten von mehr als 50 Konkurrenten auf dem Hauptabsatzmarkt, gegenüber 7% der übrigen Unternehmen) - diese Konkurrenten sind zudem meist regional zu verorten. Die formalen Schutzmaßnahmen sollen die Innovatoren vor der Nachahmung aus dem direkten Umfeld schützen und können dahingehend technologische Spillover-Effekte verringern.

Überdurchschnittlich häufig sind diese Unternehmen in den Technologiebereichen Energietechnologie, Bautechnologie und Textilforschung zu finden (je 76%), während die Aneignbarkeit von Wissen durch formale Schutzmaßnahmen z.B. in der Produktionstechnologie eine etwas geringere Rolle spielt. Die Unternehmen sind zu einer etwas größeren

Wahrscheinlichkeit in West- als in Ostdeutschland angesiedelt und sind zumeist zwischen sechs und zehn (73%) bzw. elf und 30 Jahre alt (70%). Hinsichtlich der Erfahrung mit ZIM treten keine Unterschiede zutage.

Insgesamt zeigt sich auch hier die übliche Rolle von Maßnahmen zum Schutz des geistigen Eigentums. Die Bedeutung von formalen Maßnahmen zum Schutz des eigenen Knowhows hinsichtlich Spillover-Effekten ist aber nicht eindeutig – so können Patente durch die Kodifizierung des Wissens dieses schneller verbreiten, gleichzeitig reduzieren sie das Potenzial für Markt-Spillover, da sich für andere Unternehmen die Kosten erhöhen, das Wissen bzw. die Innovation zu nutzen (Medhurst et al., 2014).

7.2.4 | Hauptkomponente 4: Wissensbasis und Absorptionsfähigkeit

Wissen kann über verschiedene Wege Eingang in ein Unternehmen und dessen Innovationsprozesse finden; zudem bauen FuE-Aktivitäten in Unternehmen auf verschiedenen Arten von Wissen auf – dieses kann kodifiziert bzw. explizit sein, d.h. man

PC 4: Wissensbasis und Absorptionsfähigkeit	
Das Wissen von Mitarbeiter*innen mit langjähriger Erfahrung ist die Grundlage für technologische Innovationen	0,55
Tausch von Wissen/Technologie durch Fort- bzw. Weiterbildung der Mitarbeiter*innen	0,53
Tausch von Wissen/Technologie durch wissenschaftliche/technische Beratung	0,46
Das Wissen von jungen Mitarbeiter*innen ist die Grundlage für technologische Innovationen	0,45

kann es über formale Wege erlangen, sei es über (akademische) Ausbildungen oder Patentschriften. Implizites Wissen hingegen ist Erfahrungswissen, das v.a. durch praktisches Knowhow aufgebaut wird und schwieriger zu erfassen und zu kommunizieren ist.

55% der Unternehmen (205 Fälle) werden durch die PCA Cluster 4 zugeordnet. Auf 70% dieser Unternehmen trifft es voll zu, dass das Wissen langjähriger Mitarbeiter*innen die Grundlage für Innovation darstellt. Zudem wird in diesen Fällen besonders die Bedeutung von Fort- und Weiterbildung zur Akkumulation von Wissen und Technologie angeführt, während dies in Unternehmen, deren Innovationen primär vom kodifizierten, analytischen Wissen junger Mitarbeiter*innen abhängt, deutlich weniger der Fall ist: für 68% der Unternehmen, deren Innovationen primär auf dem Wissen langjähriger Mitarbeiter*innen aufbaut, ist die Fort- und Weiterbildung ein wichtiges bis sehr wichtiges Element im Wissens- und Technologietransfer, während dies nur auf 25% jener Unternehmen zutrifft, deren Innovationen vorrangig auf den Ideen von jungen Mitarbeiter*innen beruhen. Ähnliche Ergebnisse resultieren hinsichtlich des Austauschs mit wissenschaftlichen oder technischen Berater*innen: 53% der Unternehmen, die bei Innovationen besonders auf langjährige Mitarbeiter*innen aufbauen, tauschen sich manchmal bis oft mit Berater*innen aus (nur 18% bei Unternehmen, in welchen junge Mitarbeiter*innen die Ideen für Innovationen liefern). Insgesamt nennen nur 25% der Unternehmen junge Mitarbeiter*innen als sehr wichtige Innovationsquelle – dennoch deutlich häufiger als bei den übrigen Unternehmen, auf welche dies bei nur rund 1% zutrifft. In den Unternehmen in Cluster 4 können langjährige Mitarbeiter*innen neues Wissen (durch Fort- und Weiterbildung oder Beratung) gut absorbieren und sich damit in innovative Prozesse im Unternehmen einbringen. Stellt man die Bedeutung des Wissens langjähriger Mitarbeiter*innen für Innovationsprozesse jenem von jungen Mitarbeiter*innen gegenüber, so hat ersteres in der vorliegenden Stichprobe von in ZIM geförderten Unternehmen eindeutig mehr Gewicht.

Rund 61% der Unternehmen mit KU-Projekten sowie 57% der Unternehmen mit Einzelprojekten sind in Cluster 4 vertreten, während der Anteil der KF-Projekten mit 52% etwas unter dem Durchschnitt liegt. Wurde ein Kooperationsprojekt aus einem Netzwerk herausbeantragt, so ist die Wahrscheinlichkeit geringer, in Cluster 4 vertreten zu sein. Dies deutet darauf hin, dass die Innovationsprozesse bei Unternehmen in Netzwerken etwas breiter aufgesetzt sind.

Für die Unternehmen in Cluster 4 spielen Marken und Gebrauchsmuster als formale Maßnahmen zum Schutz des eigenen Knowhows, aber auch die komplexe Gestaltung und der zeitliche Vorsprung vor Wettbewerbern als strategische Schutzmaßnahmen eine wichtigere Rolle als für die übrigen Unternehmen. Die Hauptabsatzmärkte sind eher regional und national ausgerichtet.

Wenn Innovationen primär auf implizitem Wissen aufbauen, ist dies Spillover-Effekten im Grunde abträglich, da dieses Wissen nur schwer transferiert werden kann. Wenn also die langjährigen Mitarbeiter*innen die (praktische) Wissensbasis aufweisen, um neues Wissen bezüglich Technologien in konkrete innovative Prozesse im Unternehmen umzusetzen, zeugt dies von einer guten Absorptionsfähigkeit, die eine wichtige Determinante für die Aufnahme von Spillover-Effekten in einem Unternehmen ist. Die hohe Zustimmung zum Wissenstransfer durch die Teilnahme an Weiterbildungsmaßnahmen und die Bereitschaft, wissenschaftliche und technische Beratung zu nutzen, zeigt aber auch, dass diese Unternehmen tendenziell eher Wissen von außen aufnehmen als abgeben.

7.2.5 | Hauptkomponente 5: Marktbasierter Wissens- und Technologietransfer entlang der Wertschöpfungskette

Unternehmen lassen sich in ihren Ideen für FuE-Projekte auch durch die Handlungen von Wettbewerbern und den Bedürfnissen von Kunden leiten. Auch die Entwicklungen bei den Zulieferern führen zu neuen FuE-Projektideen. Darüber hinaus tauschen diese Unternehmen ihr Wissen bzw. ihre Technologien durch Lizenznahme oder deren Kauf (bzw. Lizenzgabe oder der Verkauf von Technologien).

PC 5: Marktbasierter Wissenstransfer	
FuE-Projektideen durch Wettbewerber	0,65
FuE-Projektideen von Kunden	0,55
Tausch von Wissen/Technologie durch Lizenznahmen/Kauf von Technologien	0,55
FuE-Projektideen von Zulieferern	0,53
Tausch von Wissen/Technologie durch Lizenzgabe/Verkauf von Technologien	0,52

Hinsichtlich des Wissenstransfers durch Lizenzgabe bzw. Lizenznahme/den Kauf oder Verkauf von Technologien können große Unterschiede gefunden werden. 40% der Unternehmen in Cluster 5 kaufen oder verkaufen manchmal bis häufig Lizenzen oder Technologien. Bei den übrigen Unternehmen passiert dies in nur rund 2% der Fälle, 60% von ihnen tauschen niemals Wissen über Lizenzen oder den Kauf bzw. Verkauf von Technologien und nur in 8% der Unternehmen passiert dies selten.

Insgesamt fallen 45% der Unternehmen (169 Fälle) in dieses Cluster. Die größte Bedeutung für dieses marktbasierete Wissensnetzwerk haben die FuE-Projektideen, die von Kunden (81%) und von Wettbewerbern (43%) angestoßen werden, während die Rolle von Zulieferern weniger Bedeutung hat (13%). Dementsprechend kommt den vertikalen Technologie- und Wissenstransfer eine größere Bedeutung zu als dem horizontalen, was die Evidenz für positive Effekte auf die Wertschöpfung aus Hauptkomponenten 1 stützt.

Mit 52% fallen mittlere Unternehmen überdurchschnittlich häufig in Cluster 5, bei kleinen Unternehmen und Kleinstunternehmen sind es 43 bzw. 45%. Die Unternehmen in Cluster 5 kommen vor allem aus Westdeutschland (51%), während dieses Muster nur für 33% der Unternehmen in Ostdeutschland zutrifft. Hinsichtlich der Projektformen sind primär Unternehmen mit Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen (52%) und Einzelprojekte (47%) vertreten, bei Kooperationen zwischen Unternehmen und FE trifft dies bei 42% der Unternehmen zu.

Besonders häufig finden sich etwas ältere Unternehmen (zwischen 31 und 60 Jahren) in diesem Cluster (55%), während beispielsweise junge Unternehmen bis fünf Jahre nur in 43% der Fälle diesem Cluster angehören. Durch die langjährigen Beziehungen etablierter, größerer Unternehmen verstärken sich einerseits die vertikalen Beziehungen, andererseits liefert auch die genaue Kenntnis der Konkurrenz Hinweise für (notwendige) FuE-Aktivitäten.

Die Unternehmen in dieser Gruppe weisen eine signifikant höhere FuE-Intensität auf als die übrigen Unternehmen (der Anteil der FuE-Mitarbeiter*innen beträgt im Median 22%), ähnlich wie jene Unternehmen in Cluster 1 und 2, allerdings exportieren sie mehr und weisen mit rund € 68.000 eine sehr hohe Arbeitsproduktivität auf. Darüber hinaus stehen die Unternehmen tendenziell in etwas stärkerem Wettbewerb und ihre Absatzmärkte sind internationaler ausgerichtet (für 22% der Unternehmen in Cluster 5 liegen die Hauptabsatzmärkte in der EU oder darüber hinaus, gegenüber 15% für die übrigen Unternehmen).

Nach Technologiefeldern sind (relativ gesehen) die Bereiche Gesundheitsforschung und Medizintechnik und IuK-Technologie mit 67 und 60% der Unternehmen des jeweiligen Feldes am häufigsten in Cluster 5 vertreten; umgekehrt treffen die Charakteristika des marktbasierter Wissenstransfers nur selten auf Unternehmen der Technologiefelder Elektronik, Messtechnik und Sensorik, Bautechnologie oder Werkstofftechnologie zu.

7.2.6 | Hauptkomponente 6: Wettbewerb und Marktumfeld

Das Marktumfeld ist für Unternehmen häufig ausschlaggebend, in FuE aktiv zu sein. Sind z.B. Produkte leicht durch Konkurrenzprodukte substituierbar - was einen hohen Preisdruck nach sich zieht – und ist es für neue Anbieter leicht, in den Markt einzutreten, so müssen Unternehmen Strategien finden, um sich in einem stark kompetitiven Wettbewerbsumfeld zu behaupten. In

PC 6: Marktumfeld

Produkte/Dienstleistungen sind leicht durch Konkurrenzprodukte ersetzbar	0,67
Starke Bedrohung der Marktposition durch den Markteintritt neuer Konkurrenten	0,62
Preiserhöhungen führen unmittelbar zum Verlust von Kunden	0,58
Die Entwicklung der Nachfrage ist schwer vorhersehbar	0,46

so einem Umfeld würden die FuE-Aktivitäten eines Unternehmens niedrigere direkte Erträge liefern, wenn Konkurrenten die Innovationen nachahmen, falls diese nicht durch formale (oder strategische) Maßnahmen geschützt werden können. Zudem können auch negative Spillover-Effekte entstehen, wenn z.B. durch die höhere Qualität oder niedrigere Preise des innovierenden Unternehmens Marktanteile anderer (möglicherweise nicht geförderter) Unternehmen sinken. Wenn das gesamte Marktvolumen nicht wächst, treten somit Verdrängungseffekte auf.

Für 53% (197) der untersuchten Unternehmen treffen die oben genannten Aspekte des intensiven Wettbewerbs zu – hinzu kommen Unsicherheiten bezüglich der Entwicklung der Nachfrage und des Technologiefelds im Allgemeinen. Für 70% der Unternehmen in diesem Cluster trifft es eher

oder voll zu, dass ihre Produkte oder Dienstleistungen leicht ersetzbar sind, für weitere 67% trifft es eher oder voll zu, dass Preiserhöhungen zum unmittelbaren Verlust von Kunden führen, 63% sehen eine eher oder sehr starke Bedrohung durch den Markteintritt neuer Konkurrenten. Bei den übrigen Unternehmen, die nicht in Cluster 6 sind, liegen die entsprechenden Werte substantiell niedriger. So berichten 24% der Unternehmen in Cluster 6 von 11 bis 50 Konkurrenten auf dem Hauptabsatzmarkt, weitere 15% von mehr als 50 Konkurrenzunternehmen. Die Vergleichszahlen jener Unternehmen, die nicht in Cluster 6 fallen, sind 13% und 8%. Schließlich ist auch für 88% der Unternehmen die Entwicklung der Nachfrage nur schwer bzw. sehr schwer vorhersehbar (gegenüber 55% der übrigen Unternehmen).

Rund 60% der mittleren Unternehmen berichten von so einem Wettbewerbsumfeld, bei den Klein- und Kleinstunternehmen sind es jeweils rund 51%. Diese Unternehmen verteilen sich sehr gleichmäßig über die drei verschiedenen Projektformen. Nach Technologiebereichen fallen 64% der Unternehmen der Bautechnologie, 61% der Werkstofftechnologie und 59% aus dem Bereich der Produktionstechnologie in Cluster 6. Dies sind jene Technologiebereiche, in welchen insgesamt die meisten ZIM-Projekte realisiert werden.

Auch sind etwas mehr Erstfördernehmer in Cluster 6 als Unternehmen mit ZIM-Erfahrung (55% gegenüber 53%) – möglicherweise ist also der hohe Wettbewerbsdruck Ansporn für FuE-Aktivitäten. Diese Hypothese wird dadurch gestützt, dass nur 40% dieser Unternehmen mit anderen FuE-Förderprogrammen Erfahrung haben, während es bei den übrigen Unternehmen 51% sind.

Etwas überraschend erscheint in diesem Kontext, dass es hinsichtlich der Maßnahmen zum Schutz des Knowhows kaum Unterschiede zwischen den Unternehmen in Cluster 6 und den übrigen Unternehmen gibt.

7.3 | Indirekte Wirkungen bei Forschungseinrichtungen

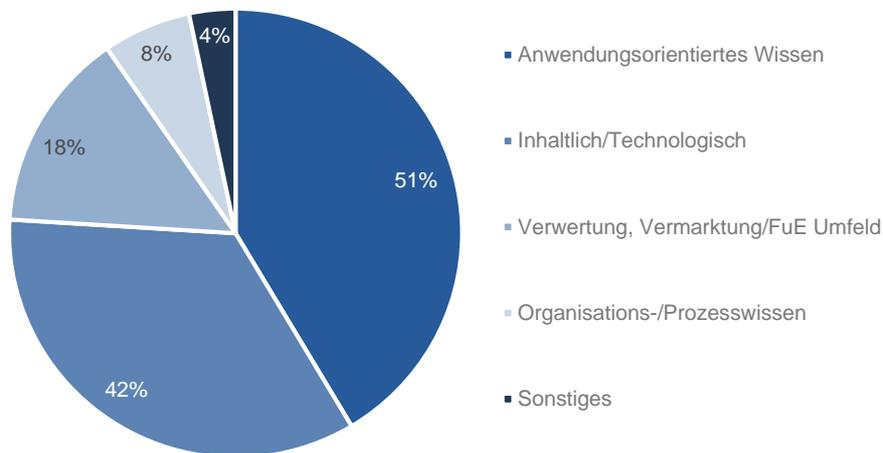
Auch aus der Befragung von Forschungseinrichtungen zu geförderten ZIM-Projekten können Informationen zu Spillover-Effekten gewonnen werden. Eine aktive Rolle von FE in FuE-Kooperationsprojekten mit Unternehmen trägt zur Steigerung von Wissens- bzw. Technologie-Spillover bei (Medhurst et al., 2014).

Die ZIM-Projekte wurden von den Forschungseinrichtungen primär als angewandte Forschung zur konkreten Entwicklung von Prototypen, Prozessen, technischen Dienstleistungen und dergleichen charakterisiert (57%), in 39% der Projekte wurden Ideen zu Anwendungsreife vorangetrieben. Übereinstimmend mit der ZIM-Interventionslogik und damit dem Programmdesign wurde nur in den seltensten Fällen eine Verbreiterung der technologischen Wissensbasis angestrebt (4%).

In den Kooperationsprojekten wird ein reger Austausch mit den Unternehmen praktiziert, im Median finden sieben Treffen mit den Projektpartnern statt; in 72% der Fälle werden zwischen drei und zehn Treffen genannt. In Projekten mit Fachhochschulen ist die Interaktion am intensivsten – hier treffen sich die Projektpartner in 35% der Fälle öfter als zehnmals im Rahmen des FuE-Projekts.

Die Kooperation mit den Unternehmenspartnern führte zu Lerneffekten bei den beteiligten Forschungseinrichtungen: sie konnten vor allem ihr anwendungsorientiertes Knowhow und ihr technologisches Wissen ausbauen. Nachfolgende Abbildung zeigt eine Synthese der qualitativen Antworten der FE zu den Lerneffekten aus der Kooperation mit den Projektpartnern.

Abbildung 32 Lerneffekte bei Forschungseinrichtungen durch die Kooperation



Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten (n=272), KMU Forschung Austria
Darstellung der Anzahl der Häufigkeit von aus den offenen Antworten mittels Inhaltsanalyse reduzierten Themen als Anteil der Projekte. Mehrfachnennungen.

Als Effekte des konkreten ZIM-Projekts, die als Transmissionskanäle für indirekte Wirkungen interpretiert werden können, sind weiterführende wissenschaftliche Qualifikationsschriften (Bachelor- und Masterarbeiten in rund 60% der Projekte, Dissertationen in 27% der Projekte) zu nennen, sowie der Wissenstransfer durch die Mobilität der Projektmitarbeiter*innen. Diese ist eher gering, nur in 7% der Projekte wechselte ein/e Mitarbeiter*in einer Forschungseinrichtung zu einem Unternehmenspartner, in 11% der Fälle zu einer anderen, am Projekt beteiligten FE (diese Anteile sind in Kooperationsprojekten aus Netzwerken niedriger als in KF-Projekten ohne den institutionellen Rahmen eines Netzwerks). Laut der Erhebung des RKW (Depner et al., 2017) wurden bei im Jahr 2015 abgeschlossenen Projekten (also Projekte der Richtlinie 2012) in rund 13% der Fälle Studierende oder Mitarbeiter*innen der FE bei den Unternehmenspartnern eingestellt. Dieser Unterschied zur aktuellen Erhebung kann zwei Gründe haben: einerseits die besseren konjunkturellen Aussichten im Jahr der Befragung, andererseits der längere Zeitraum zwischen Projektende und Befragung. Im Vergleich dazu kommt es bei österreichischen Forschungseinrichtungen, die im Rahmen einer FFG-Förderung ein themenspezifisches Kooperationsprojekt mit teilweise längeren Laufzeiten durchführten, im Durchschnitt (2014-2018) in rund 15% der Fälle zu einem Personalwechsel von der FE zum Unternehmenspartner, der Anteil an Projekten, aus welchen wissenschaftlichen Abschlussarbeiten entstanden sind, ist in etwa gleich hoch (FFG Wirkungsmonitoring, 2014-2018).

Als Auswirkungen des ZIM-Projekts, die über das jeweilige Forschungsinstitut hinauswirken können, sind neue wissenschaftliche Fragestellungen und das Erschließen neuer Lehrinhalte zu nennen. In 90% der Fälle trifft es eher oder sehr zu, dass sich neue anwendungsorientierte Fragestellungen als Folge des Projekts aufgetan haben. Im Lichte des anwendungsorientierten und auf Verwertung ausgelegten Programmdesigns erscheint dies als durchaus positiv.

Durch Projektinhalte oder -ergebnisse werden auch neue Lehrinhalte erschlossen: 53% der Fachhochschulen und 48% der Universitäten stimmen dem (sehr oder eher) zu, während dies nur auf 26% der übrigen Forschungseinrichtungen (primär privatwirtschaftliche gemeinnützige FE, AUFs) zutrifft. Dies deckt sich mit den Ergebnissen vorangegangener Analysen des RKW.

Schließlich zeigen Depner et al. (2017) auch, dass die Projektergebnisse in den FE auch wissenschaftlich verwertet werden. 59% der Universitäten sowie 57% der Fachhochschulen verwendeten die Projektergebnisse demnach in wissenschaftlichen Publikationen oder in Konferenzbeiträgen. Auf privatwirtschaftliche, gemeinnützige FE trifft dies mit 42% in etwas geringerem Ausmaß zu.

Das Potenzial für indirekte Wirkungen bei Forschungseinrichtungen, die ZIM-Projekte realisieren, erscheint bei Universitäten und Fachhochschulen größer, als bei privatwirtschaftlichen, gemeinnützigen bzw. außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Durch wissenschaftliche Qualifikationsschriften, Lehrinhalte, die wissenschaftliche Verwertung und in geringem Ausmaß auch durch Personaltransfer kann das im Rahmen der Projekte akkumulierte Wissen an Dritte transferiert werden, die dieses Wissen wiederum mit eigenen Ideen verbinden können.

7.4 | Zusammenfassung der Spillover-Effekte in ZIM

Unternehmen haben Forschungsbedarfe aufgrund der technologischen Weiterentwicklung oder der Marktsituation bzw. sich ändernder Nachfrage. Deshalb richten sich Unternehmen nicht wirklich nach spezifischen Förderprogrammen aus, sondern betrachten das Förderspektrum als Ganzes und suchen sich das zur Problemlage passendste Unterstützungspaket. Aufgrund des sich wandelnden FuE-Umfelds der Unternehmen erfolgt die Auswertung der Spillover-Effekte eher entlang der Fördersäulen von ZIM, anstelle nach Unternehmenstypen.

Die Clusteranalyse auf Basis der Hauptkomponentenanalyse ergibt, dass beinahe alle Unternehmen in mehreren der sechs identifizierten Cluster vertreten sind. Nur zwei der untersuchten 371 Unternehmen sind keinem Cluster zugeordnet, während 13 (3,5%) in allen sechs Clustern vertreten sind. Die meisten Unternehmen werden durch die Analyse drei oder vier verschiedenen Clustern zugewiesen (29% bzw. 27%). Dies spiegelt die vielfältigen Herausforderungen wider, denen sich Unternehmen gegenübersehen, und bedeutet, dass bei indirekten Wirkungen nicht in den Kategorien „entweder – oder“, sondern in den Kategorien „sowohl – als auch“ gedacht werden muss.

Die Analyse der potenziellen Kanäle für Spillover-Effekte deutet auf zwei wesentliche Transmissionsmechanismen bei Unternehmen hin, in deren Rahmen indirekte Wirkungen über die geförderten Projekte hinaus entstehen: dies ist einerseits der marktbasierter Transferkanal und andererseits der wissensbasierte Transferkanal. Der marktbasierter Transferkanal umfasst die Cluster auf Basis der Hauptkomponenten 1, 3 und 6, der wissensbasierte Transferkanal die Hauptkomponenten 2, 4 und 5. Diese Unterteilung bedeutet allerdings nicht, dass Unternehmen nur in den einen Bereich fallen und nicht auch in den anderen.

Auch bei Forschungseinrichtungen führt die Projektumsetzung zu Wirkungen, die über das Projekt hinausgehen. Schließlich wird noch die Rolle von Netzwerken beleuchtet

Markt- und Technologie-Spillover treten insbesondere in Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen sowie Einzelprojekten auf. Potenziellen negativen Wirkungen durch Verdrängungseffekte stehen positive Wirkungen über die Wertschöpfungskette und den Technologietransfer gegenüber.

Die Analyse der Transmissionskanäle für indirekte Wirkungen deutet darauf hin, dass insbesondere bei Unternehmen, die KU-Projekte umsetzen, sowie in etwas geringerem Ausmaß auch Einzelprojekte, Markt-Spillover bzw. Technologie-Spillover über Marktmechanismen auftreten. In dieser Kooperationsform ist es besonders wahrscheinlich, dass positive Wirkungen auf die Wertschöpfungskette entstehen (höhere Nachfrage auch bei Kunden und Zulieferern der Unternehmen mit KU-Projekten), sowie dass die Projektergebnisse den Stand der Technik im Technologiefeld oder der Branche prägen. Die Wirkung zwischen vertikal verbundenen Unternehmen bewirkt auch, dass die Technologiekompetenz bei diesen Unternehmen steigt (Hauptkomponente 1). Daraus folgend würde eine Stärkung von insbesondere KU-Projekten im ZIM positive Spillover auf die Wertschöpfungskette steigern.

Für diese Unternehmen sind Maßnahmen zum Schutz des geistigen Eigentums wichtiger als für andere Unternehmen (Hauptkomponente 3). Durch diese kann gewährleistet werden, dass sich die Unternehmen die Ergebnisse der FuE-Aktivitäten auch aneignen und adäquate direkte Erträge erwirtschaften können. Zudem muss bei Kooperationsprojekten bedacht werden, dass klare Vereinbarungen zwischen den Projektpartnern notwendig sind, welche die Verwertungsrechte der gemeinsam erarbeiteten FuE-Ergebnisse regeln. Gerade diese sind jedoch bei Unternehmenskooperationen aufgrund der ausgeprägten Interessenslage relativ schwierig zu vereinbaren. Dies verstärkt sich, wenn Unternehmen verschiedener Größe bzw. FTI-Kapazitäten kooperieren wollen. Die Fokusgruppen und Interviews legen nahe, dass dies ein Grund dafür ist (abgesehen von etwas geringeren Bewilligungsquoten von reinen Unternehmenskooperationen), dass sich der Anteil an KU-Projekten im Zeitverlauf mehr als halbiert hat und die Unternehmen stattdessen die notwendige externe Expertise von Forschungseinrichtungen einholen. Es stellt sich nun die Frage, ob man in der Programmgestaltung Anreize setzen kann, die KU Projekte wieder attraktiver werden lässt. Dies könnte man z.B. durch mehr Flexibilität bei der Definition des individuellen FuE-Beitrags erreichen.

Bei gut der Hälfte der Unternehmen in allen Projektformen besteht das Risiko für Verdrängungseffekte (horizontale Markt-Spillover), allerdings ist das Risiko bei mittleren Unternehmen etwas größer als bei Klein- oder Kleinstunternehmen (Hauptkomponente 6). Starke (regionale) Konkurrenz, eine leichte Substituierbarkeit der Produkte oder Dienstleistungen, hoher Preisdruck und eine schwer vorhersehende Entwicklung der Nachfrage (und sogar des Technologiefelds) sind einerseits Anreiz für FuE, andererseits besteht das Risiko für Verdrängungseffekte. Wenn ein durch ZIM gefördertes Unternehmen eine Innovation schneller, leichter oder besser auf dem Markt platzieren kann, so könnten Marktanteile eines nicht-geförderten Unternehmens sinken.

Insgesamt entsteht aber der Eindruck, dass zusätzlich zu den positiven Technologie-Spillover auch die positiven vertikalen die negativen horizontalen Markt-Spillover übersteigen.

Die Kooperationsformate begünstigen Technologie-Spillover. Sie fördern die Transmission zwischen der Anwendung und der angewandten Forschung und unterstützen den Technologie- und Wissenstransfer zwischen Unternehmen.

Insbesondere die Kooperation von Unternehmen mit Forschungseinrichtungen, aber auch zwischen Unternehmen, fördert den Wissenstransfer (Hauptkomponente 2). Bei den Kooperationen mit Forschungseinrichtungen finden regelmäßig Treffen der Projektpartner statt, wodurch sich die Unternehmen ein forschungsbasiertes Wissensnetzwerk aufbauen können. Besonders stark involviert sind Kleinstunternehmen (vor allem aus Ostdeutschland) im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen, die in der Vergangenheit bereits mehrere ZIM-Projekte realisierten. Sehr häufig bauen weitere FuE-Aktivitäten von Unternehmen und FE auf den Projektergebnissen auf, was sich auch in dem Anteil an Unternehmen widerspiegelt, die erneut einen Projektantrag bei ZIM einreichen. Der institutionelle Rahmen eines Netzwerks verstärkt den Transfer von Wissen und Technologien noch weiter – dies zeigt sich auch dadurch, dass die Anzahl der Teilnehmer in einem Kooperationsprojekt einen positiven und wichtigen Einfluss auf den Wissenstransfer hat.

Eine wesentliche Determinante für den Wissenstransfer ist die Absorptionsfähigkeit von Wissen. Die in Hauptkomponente 4 beschriebenen Faktoren deuten an, dass die Innovationen der untersuchten Unternehmen primär auf implizitem Wissen basieren. Allerdings erschwert dies den Wissenstransfer aus den Unternehmen hinaus, was das Potenzial für technologische Spillover tendenziell reduziert. Die Unternehmen selbst können aber durch die hohe Absorptionsfähigkeit neue Ideen durch die Fort- und Weiterbildung der Mitarbeiter*innen und den Austausch mit Berater*innen nutzen. Diese Beschreibung trifft hauptsächlich auf Unternehmen mit KU-Projekten und Einzelprojekten zu, weniger auf KF-Projekte, bei welchen die Projektideen häufig von Forschungseinrichtungen kommen bzw. gemeinsam von den Kooperationspartnern erarbeitet werden.

Schließlich zeigen sich auch Wirkungen über einen marktbasierenden Wissens- und Technologietransfer. Die Unternehmen tauschen und nutzen Technologien durch den Verkauf bzw. den Kauf von Lizenzen (Hauptkomponente 5). Diese Möglichkeiten werden unabhängig von der Unternehmensgröße oder der konkreten Projektform genutzt, sondern hängen mehr mit den Technologiefeldern zusammen. Ein weiterer Mechanismus ist der Wissenstransfer entlang der Wertschöpfungskette, der vor allem bei Einzelprojekten und KU-Projekten auftritt. Insbesondere Wettbewerber und Kunden fungieren v.a. bei mittleren Unternehmen als Ideengeber für Innovationen, in geringerem Ausmaß auch Zulieferer.

Die Unternehmen mit ZIM-Projekten tauschen Wissen bzw. Technologie auf vielfältige Weisen aus. Besonders positiv zu werten ist die große Offenheit der Unternehmen, die ihre Ideen in einem forschungsbasierten Wissensnetzwerk zirkulieren (eher kleinere Unternehmen). Gleichzeitig spielt auch der marktbasierende Wissenstransfer eine Rolle, allerdings deuten die Ergebnisse hier auf geringere indirekte Wirkungen hin.

Forschungseinrichtungen profitieren vor allem durch anwendungsorientiertes Wissen, das sie für weitere FuE-Kooperationen mit Unternehmen nutzen können. Zusätzlich nutzen insbesondere Universitäten und Fachhochschulen die Projektergebnisse in der Lehre und verwerten sie in wissenschaftlichen Publikationen.

Die Kooperation mit den Unternehmenspartnern führte zu verschiedenen Lerneffekten bei den beteiligten Forschungseinrichtungen: sie konnten vor allem ihr anwendungsorientiertes Knowhow und ihr technologisches Wissen ausbauen, was in neuen (anwendungsnahen) wissenschaftlichen Fragestellungen mündete. In den häufigen Treffen mit den Projektpartnern wird ein reger Austausch mit den Unternehmen sowie anderen Forschungseinrichtungen praktiziert, was ein großes Potenzial für den Wissenstransfer darstellt.

In Universitäten und Fachhochschulen entstehen indirekten Wirkungen zudem durch die Verwertung der Projektergebnisse in wissenschaftlichen Publikationen, durch die Schaffung neuer Lehrinhalte, sowie wissenschaftliche Qualifikationsschriften. Eine besonders effektive Form des Wissenstransfers stellt zudem der Wechsel von Projektmitarbeitern*innen zu den Unternehmenspartnern dar, der bei ZIM aufgrund der relativ geringen Projektdauern im Vergleich zu anderen Programmen etwas weniger oft passiert. Eine denkbare Maßnahme zur Erhöhung des Wissenstransfers von Forschungseinrichtungen könnte darin bestehen, dass bereits im Rahmen des ZIM-Projekts eine Entsendung von einzelnen Forscher*innen in Unternehmen für einen Zeitraum unterstützt wird, oder als Folge des Projekts aufbauende Arbeiten eine zusätzliche Finanzierung erhalten können.

In ZIM-Netzwerken erfolgt ein geografisches Clustering der Förderempfänger und weiterer FuE-Partner und Transferorganisationen. Die geografische Nähe und der (formale) Rahmen der Zusammenarbeit ermöglichen einen Wissenstransfer, der zu Synergieeffekten und Qualitätsverbesserungen führt.

Netzwerke ermöglichen reine Wissens-Spillover in dem Sinn, dass Wissen informell zwischen Akteuren innerhalb eines engen geografischen oder sozialen Rahmens ausgetauscht werden kann. Netzwerke dienen als Plattformen zum Austausch zwischen den beteiligten Akteuren, also Unternehmen und Forschungseinrichtungen, aber auch Verbände und öffentliche Einrichtungen. Hier spielt die geografische Nähe eine Rolle, da dies den (auch informellen) Austausch erleichtert.

Forschungseinrichtungen nehmen insbesondere bei Netzwerken eine aktive Rolle ein, unter anderem als Netzwerkmanagementeinrichtungen. Sie unterstützen die Unternehmen nicht nur bei der Beantragung von Förderungen (wenn Unternehmen Projekte in Netzwerken umsetzen, dann werden besonders häufig weitere ZIM-Projekte beantragt), sondern erstellen auch Konzepte zur nachhaltigen Zusammenarbeit der Netzwerkpartner.

Weitere wichtige Aspekte hinsichtlich indirekter Effekte sind, dass die Netzwerkstruktur eine Plattform für branchenübergreifenden Austausch bietet, Synergieeffekte zwischen den Teilnehmern entstehen und damit Themen auf einem insgesamt qualitativ höheren Niveau bearbeitet werden können. Damit lässt sich feststellen, dass die Netzwerkförderung eine Vielzahl positiver indirekter Effekte hat. In der Zusammenschau mit den anderen Ergebnissen zu den ZIM-Netzwerken spricht dies für die Beibehaltung der – im internationalen Vergleich ungewöhnlichen – Verknüpfung von einer Projekt- mit einer Netzwerkförderung.

8 | Programmvollzug und Maßnahmenwirtschaftlichkeit

Gemäß § 7 Abs. 2 BHO und VV Ziffer 2.2 beinhaltet die Wirtschaftlichkeitskontrolle die Programmvollzugs- wie auch die Maßnahmenwirtschaftlichkeit, insbesondere in Hinsicht auf Zielerreichung und Wirkung.

Die Kontrolle des Programmvollzugs sowie der Maßnahmenwirtschaftlichkeit soll zu einer Einschätzung der Effizienz sowie der Effektivität der Programmumsetzung gelangen, bzw. die Frage beantworten, ob das ZIM im Hinblick auf die Erreichung von übergeordneten Zielsetzungen als wirtschaftlich angesehen werden kann. Die Effizienzeinschätzung wird verfolgt, indem der Aufwand für die Programmadministration mit dem Umfang der Maßnahme in Bezug gesetzt wird. Dieses Verhältnis kann mit der Kosten-Aufwandsrelation anderer, ähnlich gelagerter Programme (im Ausland) annähernd verglichen werden.

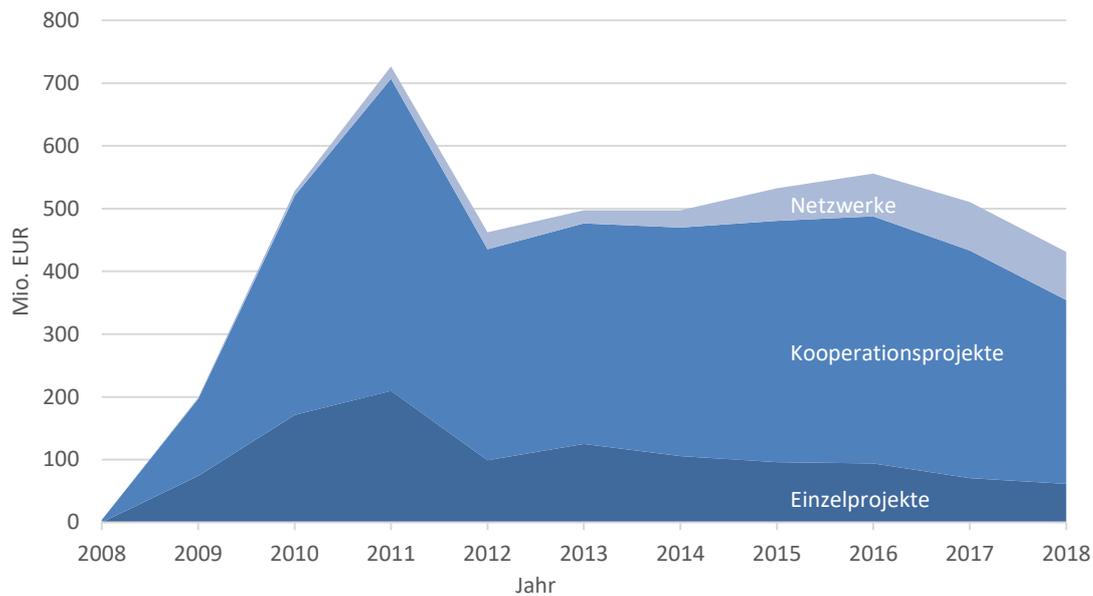
Im Zeitraum Mitte 2008 bis Ende 2018 wurden für das ZIM, einschließlich der auslaufenden Programme InnoWatt bis 2013 sowie für NEMO bis 2014, insgesamt € 4.944,4 Mio. ausbezahlt. Im Zusammenspiel mit den gesamten Kosten für die drei Projektträger im Ausmaß von € 172 Mio. resultiert daraus ein durchschnittlicher Anteil der Kosten der Projektträger am Fördervolumen von 3,5% für den gesamten Zeitraum.

Tabelle 54 Ausgezählte Projektmittel 7/2008-12/2018 in Mio. €

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gesamt
Einzelprojekte	0,0	74,0	171,5	209,6	99,2	125,0	105,8	96,2	94,1	70,4	61,2	1.107,0
Kooperationsprojekte	3,8	122,7	349,2	497,4	335,9	351,5	364,1	384,2	393,4	362,9	293,0	3.458,1
Netzwerke	0,0	2,1	7,5	19,7	27,0	20,9	27,5	52,3	68,3	77,2	76,8	379,3
Gesamt	3,8	198,8	528,2	726,7	462,1	497,4	497,4	532,7	555,8	510,5	431,0	4.944,4

Quelle: BMWi 2019, Darstellung: KMU Forschung Austria

Abbildung 33 Ausgezählte Projektmittel 7/2008-12/2018 in Mio. EUR



Quelle: BMWi 2019, Darstellung: KMU Forschung Austria

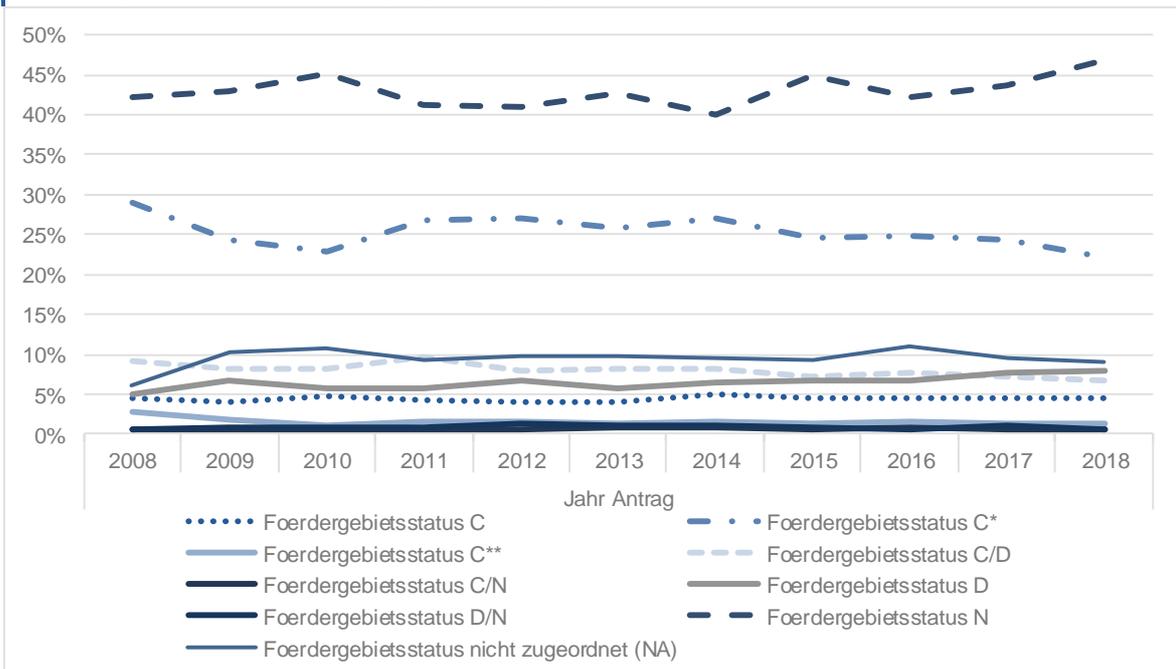
Die Auszahlung der Projektmittel weist aufgrund der Mittel aus dem Konjunkturpaket II (Vergabe ab Anfang 2009 bis Ende 2010 mit Projektende 2011) und aufgrund dem nachträglichen Auszahlungsmodus in den Projekten einen Höhepunkt in den Jahren 2010-2011 auf. Danach zeigt das Gesamtvolumen bis 2016 eine leicht steigende Tendenz, die auf die Fördersäulen Kooperationsprojekte und Projekte aus Netzwerken zurückzuführen ist. Im Vorfeld der Richtlinienänderung 2015 wurden im Jahr 2014 aufgrund von Informationsasymmetrien zwischen Fördergebern – Berater*innen - Fördernehmern eine sehr hohe Anzahl an Anträgen eingereicht, die in den Jahren 2015 und 2016 zu steigenden Auszahlungen führten. 2017 und 2018 kommt es zu einer Reduktion, bedingt durch eine niedrigere Antragszahl im Jahr 2015, gepaart mit einer höheren Ablehnungsquote in den Jahren 2015 und 2016 (siehe Abbildung 7 und Abbildung 11) sowie rückläufige Antragszahlen insbesondere bei den Kooperationsprojekten im Jahr 2018. Diese administrativen Maßnahmen, gepaart mit der in unseren Interviews und Surveys oftmals darauf verwiesenen Hochkonjunktur, führten im Jahr 2018 dazu, dass der vorgesehene Budgetrahmen nicht ausgeschöpft wurde. In den Monaten Januar bis März 2019 entwickelten sich die Antragszahlen wieder etwas dynamischer (Januar bis April 2018: 1.226; Januar bis April 2019: 1438 Anträge bei allen drei Projektträgern).

Um einen dynamischeren Blick in die nahe Zukunft der Auszahlungen von einer regionalen Perspektive vornehmen zu können, zeigt die folgende Abbildung die Verteilung der zugesagten Zuwendungen pro Jahr der Antragstellung nach der Einteilung in Fördergebiete gemäß der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW)“. Über die GRW unterstützen Bund und Länder besonders vom Strukturwandel betroffene Regionen. Innerhalb eines Koordinierungsrahmens wurden (unter anderem) verschiedene Fördergebiete definiert: in die Förderungsgebiete C, C* und C** fallen primär ostdeutsche Gemeinden, in das

Fördergebiet D eine Reihe westdeutscher Gemeinden. Die Gemeinden ohne Fördergebietsstatus (N) liegen alle in Westdeutschland.⁴²

Abbildung 34 zeigt, dass die Gebiete ohne Förderstatus und auf niedrigerem Niveau auch die D-Fördergebiete (primär Westdeutschland) ihren Anteil erhöhen konnten, während die C-Fördergebiete in den letzten Jahren an Terrain verloren haben. Es ist jedoch zu beachten, dass rd. 10% der Orte aufgrund von unklaren Ortsnamen keiner Kategorie zugeordnet werden konnten und die Daten damit etwas verzerrt sind.

Abbildung 34 Verteilung der zugesagten bewilligten Zuwendungen 7/2008-6/2018



Quelle: Projektträger und BMWi; Berechnung: KMU Forschung Austria

C* - prädefiniertes C-Fördergebiet

C** - prädefiniertes C-Fördergebiet mit Grenzzuschlag

C - nicht-prädefiniertes Fördergebiet

D - Förderung auf Basis AGVO bzw. De-minimis-Verordnung

N - kein Fördergebiet

NA - nicht zuordenbar aufgrund von unklaren Ortsnamen

Die von der Politik angedachte Erhöhung der Zuwendungen im ZIM für Unternehmen im Fördergebiet D um 5%-Punkte hätte unter Richtlinie 2015 bisher gut € 2,5 Mio. mehr gekostet. Die 373 geförderten Projekte von 312 Unternehmen erhielten unter dem bisherigen Regime € 50,8 Mio. – mit der höheren Förderquote wären es € 53,4 Mio.

⁴² Für eine genaue Zuordnung der Gemeinden zu Fördergebieten siehe

https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/J-L/koordinierungsrahmen-gemeinschaftsaufgabe-verbesserung-regionale-wirtschaftsstruktur-ab-25082017.pdf?__blob=publicationFile&v=6 (Zugriff: 13.3.2019)

9 | Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Ergebnisse dieser Evaluierung werden an dieser Stelle nach den Evaluationsfragen aufbereitet. Darauf aufbauend werden die Handlungsempfehlungen zur weiteren Erhöhung der Effektivität und Effizienz der Programmumsetzung formuliert.

9.1 | Beantwortung der Evaluationsfragen

- ▶ **Entspricht die Interventionslogik den übergeordneten Zielen der Bundesregierung? Sind die Zielsetzungen des Programms immer noch relevant?**

Die Interventionslogik des ZIM richtet sich klar auf die Ziele der Bundesregierung aus. Mit dem ZIM setzt das BMWi einen engen Fokus auf die Entwicklung von Produkten und Technologien sowie damit assoziierten Dienstleistungen. Dies ist auch bei bottom-up Programmen im internationalen Vergleich generell der Kern, wird aber öfters an den Rändern breiter definiert, um flexibel auf neue Trends zu reagieren bzw. damit unterschiedliche Programmausprägungen bzw. sekundäre Zielgruppen zu adressieren (z.B. bestimmte Teil-Zielgruppen speziell zu bewerben). Ein internationales Unikat stellt die Verbindung von konkreten FuE-Projekten mit einer strukturellen Komponente, der Netzwerkförderung, unter einem Dach dar. Dies funktioniert gut und existiert in anderen Ländern nur in loser Beziehung zueinander – aber meist ohne spezifische Koordinationsmechanismen.

Die operationalen Ziele des Programms mit einem Fokus auf experimentelle Entwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen sind angesichts der Entwicklungen der letzten Jahre mit zunehmenden FuE-Ausgaben bei Großunternehmen und sinkenden Ausgaben bei kleineren und mittleren Unternehmen sehr aktuell.

- ▶ **Welche Rahmenbedingungen beeinflussen die erfolgreiche Umsetzung der Interventionslogik?**

Das ZIM wird von Rahmenbedingungen wesentlich beeinflusst. In diesem Kontext ist die in den letzten Jahren beobachtbare Veränderung des Innovationsverhaltens zu nennen, mit einer abnehmenden Tendenz im FuE-ferneren Mittelstand und demgegenüber starken FuE-Ausgabensteigerungen insbesondere bei Großunternehmen. Der Literaturkreis der letzten Jahre und die interviewten Experten und Expertinnen machen für ersteres vor allem den verstärkten Facharbeiter*innenmangel (insbesondere für KMU) und das Konjunkturhoch der letzten Jahre für eine sinkende Nachfrage nach öffentlicher FuE-Förderung von KMU zur Unterstützung von Innovationsbestrebungen verantwortlich. Diese Entwicklungen können die Nachfrage nach FuE-Förderung in KMU stark beeinflussen, da begrenzte Kapazitäten anderweitig benötigt werden. Dies zeigt auch die Entwicklung der Antragszahlen der letzten Jahre bei ZIM trotz der hohen Zufriedenheitswerte der Zielgruppen mit dem Programm.

► **Wie gestaltet sich die Positionierung des Programms im Förderportfolio? Ist diese nach wie vor adäquat?**

Die Analyse der Positionierung von ZIM im deutschen Förderportfolio ergibt, dass ZIM aufgrund seiner Attribute bottom-up (Themenoffenheit), Fokus auf experimentelle Entwicklung in KMU, der Projektgrößen und geförderten Kostenarten sowie einem reduzierten Administrationsaufwand für Förderwerber eine gut definierte Position im nationalen Förderportfolio einnimmt. Der Fokus auf thematisch offene, mittelgroße Projekte und kleinere Konsortien mit einem durchschnittlichen Fördervolumen von € 108.000 pro Unternehmen und € 166.000 pro Forschungseinrichtung (RL 2015) unterscheidet ZIM ausreichend von anderen Programmen. Während auch eine Abgrenzung hin zu Europäischen Programmen aufgrund deren adressierter Innovationshöhe und Projektgrößen deutlich ist, sind einige bottom-up Programme in den Bundesländern aufgrund deren Konzeption tendenziell überlappend. Hier unterscheiden sich die geförderten Projekte hauptsächlich dahingehend, dass manchmal ein breiterer Innovationsbegriff zugrunde gelegt wird, auch Investitionskosten als separate Kostenart veranschlagt werden können und der z.B. mit der EFRE-Kofinanzierung verbundene höhere administrative Aufwand auf viele Unternehmen abschreckend wirkt. Deshalb wird ZIM auch von den Förderwerbern ein eindeutiges Profil zugeschrieben, indem es von der Zielgruppe als zentrales Programm für die experimentelle Entwicklung angesehen wird.

Einen weiteren, sich in naher Zukunft abzeichnenden, Einflussfaktor stellt die steuerliche Forschungsförderung dar, deren Einführung zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts für 2020 geplant ist. Nach dem derzeitigen Diskussionsstand sollte die steuerliche Förderung eher in die Tiefe und weniger in die Breite wirken. Das bedeutet, dass Unternehmen ohne FuE aufgrund dessen Einführung nur zu einem kleinen Teil FuE-Aktivitäten aufnehmen werden. Deshalb sollte sich das ZIM im Sinne der Nutzung von Komplementaritäten zwischen den Instrumenten verstärkt an jene Zielgruppen richten, die durch eine steuerliche Förderung weniger gut erreicht werden. Damit sind Unternehmen in wenig forschungs- oder wissensintensiven Branchen gemeint, Unternehmen mit geringer FuE-Intensität oder für ihre Branche und Größe eher niedrigen absoluten FuE-Aufwendungen sowie Unternehmen, die FuE-Aktivitäten aufnehmen möchten (siehe das relevante Kapitel in diesem Bericht und Spengel et al. 2017).

Die Wechselwirkungen zwischen steuerlicher Forschungsförderung und dem ZIM sollten nicht übersehen werden, gleichzeitig aber auch nicht überschätzt: U.a. mit seinem starken Fokus auf Kooperationen und Netzwerke hat das ZIM bereits in seiner aktuellen Form starke Unterscheidungsmerkmale. Zudem unterstützt das ZIM KMU-Projekte mit hohen Anforderungen durch vergleichsweise hohe Fördersätze mit entsprechendem Liquiditätseffekt und bietet darüber hinaus u.a. Impulse zu Projektstrukturierung und Innovationsmanagement. Bei einer Öffnung für geringere Innovationslevel ist im föderalen deutschen System die Rolle der Länder zu beachten.

► **Wurde das Programm angemessen zur Zielerreichung eingerichtet (z.B.: Themenoffenheit, Fördersäulen, Mehrjährigkeit)?**

Für die Erreichung der übergeordneten wirtschaftspolitischen Ziele ist es sinnvoll und internationaler state-of-the-art, ergänzend zu thematischen und strukturellen Schwerpunktprogrammen, ein großes, themenoffenes und anwendungsorientiertes FuE-Programm zu haben, mit dem man FuE-Ziele mit Breitenwirkung verfolgt. ZIM hat auch die

Vorgängerprogramme auf eine sinnvolle Art integriert und über die Jahre vereinfacht. Die drei Fördersäulen sind in sich konsistent und gut aufeinander abgestimmt.

Insgesamt wird ZIM seiner Rolle als reines bottom-up Programm in einem sehr hohen Ausmaß gerecht. Es sind kaum Verzerrungen aufgrund des Designs oder administrativer Maßnahmen bei der Programmumsetzung festzustellen.

Zur Ausgestaltung des Förderinstruments können wir weiter festhalten, dass die vorwiegend im Vorfeld der Einreichung erfolgende Beratung durch die Projektträger, inklusive der Möglichkeit eines zweistufigen Verfahrens, für die Fördernehmer als adäquat angesehen wird. Die Möglichkeit, Projekte in Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft anzusiedeln, führt zu höherer Nachfrage und vielfältigen Wissens-Spillover-Effekten in beide Richtungen, nicht nur von der Wissenschaft hin zur Wirtschaft. Ein wichtiger Aspekt besteht auch darin, dass Wissenschaftler*innen genauer über die Bedarfe sowie die Methoden und Techniken der Wirtschaft informiert sind, und ihr Forschungsprofil entsprechend ausrichten können.

Die unterstützten Projektgrößen und sonstigen Kriterien sind auch im Zusammenhang mit der Definition der Zielgruppen zu diskutieren. Eine potenzielle Anhebung der förderfähigen Kosten erfährt bei den Fördernehmern die höchste Zustimmung von allen potenziellen Änderungen der Förderkriterien. Im Falle einer Ausweitung der Zielgruppe auf größere Unternehmen mit niedriger FuE-Intensität ist dies jedenfalls nach oben anzupassen. Weitere Punkte zur Reflexion sind die Höhe der akzeptierten Overhead-Kosten für Forschungseinrichtungen, bei Einzelprojekten eine Ausweitung von Projektanteilen im Subvertrag sowie die Flexibilität bei Änderungen während der Projektlaufzeit. Eine Erhöhung der Transparenz der Beurteilungskriterien für die Projektanträge würde die Akzeptanz bei Ablehnungen weiter erhöhen.

Die zeitliche Komponente der Projekte passt in den allermeisten Fällen zum Charakter der Projekte; die nötige Flexibilität hinsichtlich Projektverlängerungen ist gegeben.

► **Ist das Ausmaß der Mittelstandsorientierung in der derzeitigen ZIM-Richtlinie passend?**

Angesichts der zunehmenden Konzentration von FuE-Aktivitäten in forschungsintensiven Großunternehmen spricht viel dafür, die ZIM-Förderung in Zukunft nicht nur auf KMU nach EU-Definition einzuschränken, sondern noch stärker als aktuell neben kleinen auch mittlere und etwas größere Unternehmen mit geringer FuE-Erfahrung einzubeziehen. Größere Unternehmen sind oft ein hilfreicher Gatekeeper für KMU, nicht nur in technologischer Hinsicht, sondern auch durch bestehende Marktzugänge. Deshalb wurden auch bislang schon größere Unternehmen in Kooperationsprojekten (ohne Förderung) zugelassen. Auch international werden Zugänge in vergleichbaren Förderprogrammen genutzt, die diesem Umstand Rechnung tragen. Auf Basis der Evaluation ist darüber zu reflektieren, ob auch größere Unternehmen mit geringen FuE-Aktivitäten ebenfalls gefördert werden sollten, und andere wie bisher ohne Förderung in die Netzwerke und Projekte aufgenommen werden. Dadurch könnte ein Mobilisierungseffekt entstehen. Gleichwohl ist abzuwägen, dass eine detaillierte Operationalisierung des Kriteriums „geringe FuE-Aktivität“ gegebenenfalls mit zusätzlichem Verwaltungsaufwand einhergehen könnte, den gering zu halten gilt.

► **Wie ist die Erreichung von Zielgruppen im Lichte der in den letzten Jahren geringeren Innovationsneigung deutscher KMU zu interpretieren?**

Die über die letzten Jahre zu beobachtende sinkende Innovationsneigung ist primär auf kleinere Unternehmen in Branchen mit ohnehin niedrigen Innovationsquoten zurückzuführen, bzw. Unternehmen, die unregelmäßig, inkrementell oder keine eigene FuE betreiben. Andererseits investieren insbesondere regelmäßig FuE-aktive Unternehmen nach wie vor häufig in hochwertige Innovationen.

ZIM-Fördernehmer sind zu einem hohen Anteil auch schon vor der Förderung FuE-aktiv. Der Grund liegt hauptsächlich in den Kriterien der Fördervergabe, die einen deutlichen eigenständigen FuE-Beitrag von Unternehmen (in einem separaten Antrag dargestellt) verlangt. Für FuE-aktive Förderempfänger kann das ZIM einen Input zur Aufrechterhaltung von bestehenden FuE-Niveaus bei bereits forschungsaktiven Unternehmen leisten und bei Bedarf auch ausweiten. Dies betrifft unter anderem den relativ hohen Anteil von ZIM-geförderten Unternehmen, die vor Förderbeginn nur gelegentlich FuE-aktiv waren. Bei einer sehr engen Definition kann das ZIM mit rd. 3% nur einen relativ geringen Anteil an Unternehmen vorweisen, die als eindeutige FuE-Einsteiger klassifiziert werden können. Unternehmen mit geringen Innovations- und FuE-Aufwendungen sind jedoch jene, welche die Innovatorenquote am meisten beeinflussen. Wenn man also mit dem ZIM eine höhere Breitenwirkung erreichen möchte, wären Unternehmen mit geringeren FuE- und Innovations-Vorerfahrungen noch stärker als eigenständige Zielgruppe heranzuziehen und gezielt zu adressieren.

► **Inwieweit deckt das ZIM den gelegentlich FuE-betreibenden / innovationsaffinen deutschen Mittelstand ab?**

Nach den letzten Schätzungen von Rammer et al. (2019) gab es im Jahr 2017 rd. 32.000 Unternehmen mit kontinuierlicher FuE-Tätigkeit, 21.600 mit gelegentlicher FuE-Tätigkeit, und knapp 69.000 mit Innovationsaktivitäten ohne FuE.

Seit der Einführung des ZIM im Juli 2008 bis einschließlich Juni 2018 wurden in den 10 Jahren rd. 43.500 Projektanträge von rd. 21.500 unterschiedlichen Unternehmen gestellt. Bewilligt wurden über 28.000 Projekte von beinahe 18.000 verschiedenen Unternehmen.

Unter Richtlinie 2015 wurden in den ersten drei Jahren 5.236 unterschiedliche Unternehmen unterstützt. Wenn man die derzeitige Zielgruppe von ZIM als Unternehmen mit kontinuierlicher und gelegentlicher FuE definiert, d.h. rd. 55.000 Unternehmen bzw. 50.000 KMU, dann entspricht der von ZIM geförderte Anteil in den letzten drei Jahren (RL 2015) rd. 10,5% an allen zumindest gelegentlich FuE-aktiven KMU in Deutschland. Von der breiten Basis aller KMU, die (z.B. auch im nichttechnischen Bereich) innovieren, erreichte das ZIM knapp 6%.

- ▶ **Welche Unternehmen (Branchen, Größe, Region ...) und Forschungseinrichtungen wurden nach der Richtlinienänderung 2015 gefördert? Hat sich die Zusammensetzung im Zeitverlauf geändert?**

Art der Teilnehmer

Die kontinuierlich steigende Popularität von Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen führt dazu, dass der Anteil der Unternehmen von 76% unter den alten ZIM-Richtlinien, über 68% unter Richtlinie 2012 auf 64% unter Richtlinie 2015 gesunken ist (mit weiterhin sinkender Tendenz).

Unternehmen

Das ZIM fördert unter Richtlinie 2015 primär Kleinunternehmen (55% der Förderfälle), 25% der Projektbewilligungen entfallen auf mittlere Unternehmen, 17% auf Kleinstunternehmen und rund 1,5% der geförderten Unternehmen sind weitere mittelständische Unternehmen.

Mit der temporären Ausweitung der Zielgruppe als Folge der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008 trat eine Verschiebung ein: Die weitaus größte Zielgruppe bleiben zwar nach wie vor kleine Unternehmen mit 10 bis 50 Beschäftigten, aber der Anteil der Kleinstunternehmen mit weniger als 10 Beschäftigten hat sich verringert, während der Anteil der mittleren Unternehmen mit über 50 Beschäftigten stieg. Durch die Richtlinienänderung 2015 können keine Veränderungen in der Zusammensetzung der beantragenden bzw. geförderten Unternehmen hinsichtlich ihrer Größe festgestellt werden.

Forschungseinrichtungen

Der Anteil an Forschungseinrichtungen im ZIM lag im Jahr 2008 bei 24%, ist seither kontinuierlich angestiegen und lag im ersten Halbjahr 2018 bei 38,8% der bewilligten Projekte (37,5% der eingegangenen Anträge). Beinahe 50% der Anträge von Forschungseinrichtungen werden von Universitäts- bzw. Hochschulinstituten gestellt, gefolgt von privatwirtschaftlichen, gemeinnützigen FE und Fachhochschulinstituten (je rund 18%). Differenziert man die Forschungseinrichtungen weiter, so tritt die Fraunhofer-Gesellschaft mit über 1.100 Projektanträgen und 713 geförderten Projekten als die wichtigste Einrichtung auf, gefolgt von der Technischen Universität Dresden (853 Anträge, 560 Bewilligungen) und der Technischen Universität Chemnitz (798 Anträge, 565 Bewilligungen). Im Zeitverlauf können hier keine Unterschiede festgestellt werden.

Regionale Verteilung

Im Durchschnitt (7/2008-06/2018) wurden 61,8% der Projektanträge von Unternehmen oder Forschungseinrichtungen aus Westdeutschland beantragt, 38,2% aus Ostdeutschland – die Verteilung der Projektbewilligungen ist analog dazu. Diese Werte oszillieren nur leicht im Zeitverlauf. Ein deutlicher Unterschied ist aber nach den verschiedenen Organisationstypen zu beobachten: Während bei Projektanträgen von Unternehmen die Aufteilung Ost/West 35% zu 65% beträgt, sind bei den Forschungseinrichtungen mit 46% zu 54% deutlich mehr ostdeutsche Einrichtungen vertreten. Durch den Bewilligungsprozess kommt es zu kleinen Verschiebungen, sodass schlussendlich 38,6% der geförderten Projekte von Unternehmen oder

Forschungseinrichtungen mit Niederlassung in Ostdeutschland durchgeführt werden. Der Anteil der Mittelflüsse nach Ostdeutschland ist etwas größer.

Branchen bzw. Technologiefelder

Die am stärksten in ZIM vertretenen Branchen, der Maschinenbau und die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnisse haben über die Zeit und im Rahmen der Richtlinienänderungen an Anteilen verloren (von 15,5% auf 12,3% bzw. von 14,4% auf 11,2%). Ein deutlich steigender Anteil ist bei den Unternehmen zu verzeichnen, die freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen anbieten (von 9,1% auf 14,3%).

Das traditionell größte Technologiefeld ist jenes der Produktionstechnologien, in welchem 26,5% aller Projekte durchgeführt werden und dessen Bedeutung im Zeitverlauf weiter angestiegen ist. Auch die Anteile an Teilprojekten im Bereich der Elektrotechnik, Messtechnik und Sensorik sowie im Bereich der Gesundheitsforschung und Medizintechnik aber auch der Bautechnologie haben sich vergrößert, jene von Informations- und Kommunikationstechnologien blieb weitgehend konstant, Werkstofftechnologien, Bio- und Energietechnologien gingen zurück.

Alter der Unternehmen

Seit der Einführung von ZIM ist ein sukzessives Altern der beteiligten Unternehmen zu beobachten. Nicht nur der Anteil an Projektanträgen von Unternehmen mit einem Unternehmensalter bis fünf Jahren sinkt, auch jener von Unternehmen im Alter von sechs bis zehn Jahren. Im 1. Halbjahr 2018 sind nur mehr 14,3% der Unternehmen in ZIM jünger als sechs Jahre alt, der größte Teil liegt in der Altersgruppe von elf bis 30 Jahren (53,3%). Darüber hinaus sinkt der Anteil junger Unternehmen (bis zehn Jahre) in Ostdeutschland deutlich rascher als in Westdeutschland, was allerdings eher mit den demographischen Entwicklungen in den deutschen Regionen zusammenhängen dürfte als mit den Charakteristika des ZIM, da die Bewilligungsquoten von jüngeren Unternehmen in Ostdeutschland sich nicht von jenen in Westdeutschland unterscheiden.

► Wie verhält sich der Anteil von Erstfördernehmern?

Seit Inkrafttreten der Richtlinie 2015 stellten 47% der beteiligten Unternehmen erstmals einen Antrag auf FuE-Projektförderung in ZIM – dies entspricht 42% aller eingereichten Teilprojekte. Bei den Forschungseinrichtungen sind es 23,3% der Einrichtungen und 9,5% der Projektanträge.

Unter der Richtlinie 2015 kommen rund 25% der Anträge von Erstantragstellern aus ostdeutschen Bundesländern, unter der Richtlinie 2012 lag dieser Anteil bei 29%. Der Anteil an Unternehmen bis fünf Jahre liegt mit 24% (Richtlinie 2012: 25%) deutlich über jenem der Grundgesamtheit mit 13% – jedoch nimmt dieser auch bei Erstantragstellern im Zeitverlauf ab.

Erstantragsteller haben etwas niedrigere Bewilligungsquoten als routinierte Unternehmen bzw. Forschungseinrichtung. Somit sind schlussendlich 41,6% der Unternehmen unter Richtlinie 2015 Erstfördernehmer (17,3% der Forschungseinrichtungen).

Bemerkenswert ist, dass 30% der Unternehmen über ein Einzelprojekt mit dem ZIM in Kontakt kommen, während der Gesamtanteil von Einzelprojekten unter der Richtlinie 2015 nur bei etwa

18% liegt. Dies weist darauf hin, dass Unternehmen als Erstantragsteller überdurchschnittlich oft ein Einzelprojekt durchführen, um mögliche Kooperationsrisiken niedrig zu halten.

► **Wie vergleicht sich das ZIM im Programmdesign mit ähnlichen ausländischen Programmen? Welche Vor- und Nachteile sind mit den jeweiligen Designs verbunden?**

Die untersuchten Programme nutzen nur auf den ersten Blick ähnliche Designs zur Ausgestaltung der direkten finanziellen Unterstützung von Innovationsaktivitäten in Unternehmen, sie unterscheiden sich im Detail doch beträchtlich voneinander. KMU und andere Unternehmen mit eingeschränkten Ressourcen sind zwar immer als Kernzielgruppe anzusehen, aber die Abgrenzungen sind doch heterogen (bis zu 2.000 Beschäftigte oder auch ohne Obergrenze). Die dabei genutzten Instrumente unterschieden sich zwischen nichtrückzahlbaren Zuschüssen (ZIM und in UK und Kanada) und zinsbegünstigten Darlehen (Frankreich und Finnland) sowie einer Mischform daraus (Österreich). Das Darlehensmodell ist grundsätzlich kostengünstiger und ermöglicht eine höhere Flexibilität hinsichtlich der Finanzierung von Projekten über die Experimentelle Entwicklung hinaus, allerdings geht damit ein etwas höherer Aufwand seitens der Projektträger/Förderagenturen einher.

Der Zugang zu den Fördernehmern ist entweder projektorientiert oder unternehmensorientiert. Letzteres wird vor allem von großen integrierten Projektträgern („one-stop-shop“ Förderagenturen und -banken) genutzt und ermöglicht maßgeschneiderte, über alle Phasen des Unternehmenslebens- bzw. Innovationszyklus‘ hinwegreichende Unterstützung.

Das ZIM folgt auch im internationalen Vergleich am stärksten einer projektbezogenen und ausschließlich mit Zuschüssen arbeitenden Interventionslogik. Innovate UKs Smart Programm weist die meisten Ähnlichkeiten zu ZIM auf, wenngleich es hinsichtlich der Umsetzung vor allem auf privatwirtschaftliche Strukturen und externe personelle Ressourcen (regionale Berater*innen und Gutachter*innen) setzt. Das österreichische Basisprogramm liegt ebenfalls relativ nahe an der Interventions- und Umsetzungslogik des ZIM, wenngleich das Instrumentarium (d.h. die Möglichkeit, Zuschüsse mit Darlehen oder Haftungen zu kombinieren) und die Einbettung des Programms in das Förderportfolio der FFG mit vor- und nachgelagerten Fördermöglichkeiten relativ stark ausgebaut ist. Kanadas IRAP nutzt ebenso wie ZIM das Instrument des nichtrückzahlbaren Zuschusses, setzt aber auf eine intensive Begleitung der Fördernehmer durch Berater*innen in den Regionen während der gesamten Laufzeit der Projekte einschließlich vorbereitender Maßnahmen. Bpifrance richtet sich ebenfalls an einer engen Betreuung der Fördernehmer in den Regionen aus und betreut die Fördernehmer mit einem sehr breiten Unterstützungs-Portfolio aus einer Hand. Business Finland’s Ansatz ist aufgrund der erst vor einem Jahr erfolgten Zusammenlegung der Förderagentur mit der Förderbank noch nicht vollkommen erkennbar, dürfte sich aber eher in Richtung Bpifrance (wenngleich mit weniger intensiver Betreuung) entwickeln.

Grundsätzlich ist ein Zielkonflikt zwischen schlankem Angebot und schlanken Strukturen (wie im ZIM angewandt und von Fördernehmern oft als Vorteil hervorgehoben) auf der einen Seite, und einem breiteren und flexibleren Angebot (hinsichtlich Zielgruppen, Förderinstrumentenmix inkl. Intensität der Begleitung, mögliche strukturelle Schwerpunktsetzungen) auf der anderen Seite zu konstatieren. Ersteres schränkt die Nutzungsmöglichkeiten für Unternehmen auf eine typische Projektart ein, und letzteres ist mit einem höheren Aufwand verbunden. Kanada (als Flächenland)

gibt etwa rd. 20% an administrativen Kosten für IRAP an, die Unternehmen haben dafür aber keinen Bedarf an Förderberater*innen mehr; bei BPI France als one-stop-shop liegt dieser Wert jedoch nur bei rd. 3% (es ist allerdings unklar, ob und inwieweit die Kosten für die Betreuungsstrukturen auf das Programm umgelegt werden) wie bei ZIM, trotz deren zusätzlichen Leistungen; bei der österreichischen FFG als one-stop-shop liegt der Wert bei 3% bezogen auf den Förderbarwert - mit ähnlicher Unterstützungsleistungen wie bei ZIM, aber nur Einzelprojekten auf nationaler Ebene. Da das ZIM insbesondere Kooperationsprojekte und auch die administrativ aufwändigen Netzwerke adressiert, ist die Vergleichbarkeit entsprechend eingeschränkt.

► **Inwieweit unterscheidet sich das ZIM von ähnlichen ausländischen Programmen in der Abdeckung des jeweiligen innovationsaffinen Mittelstands?**

Nicht zuletzt aufgrund der schwierigen Definition des „innovationsaffinen“ Mittelstands sowie unterschiedlicher Mittelstandsdefinitionen und Veröffentlichungspraxis bezüglich eines an KMU vergebenen Anteils an Bewilligungen oder Fördermitteln, ist eine direkte Aussage zum Vergleich der quantitativen Abdeckung durch vergleichbare Programme nicht möglich. In Relation zum BIP liegt das ZIM im Mittelfeld der vergleichbaren (d.h. ausschließlich mit Zuschüssen arbeitenden oder zumindest Förderbarwerte angehenden) Programme. Österreichs Basisprogramm ist in dieser Logik budgetär am besten ausgestattet, das britische Smart Programm am schlechtesten.

► **Können neue Trends angemessen angesprochen werden?**

Da das ZIM in der Konzeption und in der Umsetzung ein themenoffenes Programm darstellt, das bemerkenswert wenige Verzerrungen auch in der Umsetzung aufweist, werden auch neue technologische Trends ihrem jeweiligen Gewicht bei den Antragstellern entsprechend aufgenommen. So haben sich zum Beispiel die Themen Digitalisierung und Umwelt/Energie im ZIM relativ stark manifestiert, letzteres hat inzwischen wieder abgenommen.

Unabhängig davon stellt sich die Frage für die Zukunft, ob dies auch so bleiben soll, oder ob man mit dem ZIM gewünschte Schwerpunkte und Initiativen vor dem Hintergrund sich stetig beschleunigender Innovationszyklen und neuer Herausforderungen mithilfe einer flexiblen Fördermaßnahme verstärkt adressieren möchte. Dies berührt nicht die grundsätzliche Ausrichtung des Programms, sondern könnte durch zeitlich begrenzt beworbene Initiativen Schwerpunkte setzen bzw. strukturelle Aufholprozesse vorantreiben.

► **Wird die Zeit zur Markteinführung durch die Zusatzförderung verkürzt?**

Im gesamten Beobachtungszeitraum erhielten Unternehmen in 14,7% aller beendeten Teilprojekte Leistungen zur Markteinführung (Bewilligungsquote 91%). Insgesamt ist die Nachfrage nach den Leistungen zur Markteinführung leicht gestiegen. Die Obergrenze von € 50.000 pro Teilvorhaben wird meist nicht ausgeschöpft: Im Median wurden unter den alten ZIM-Richtlinien Leistungen im Wert von rund € 22.000 finanziert, unter Richtlinie 2012 waren es € 19.000 und unter Richtlinie 2015 bislang € 12.000.

Die Ergebnisse legen nahe, dass für diese Form von Zuschüssen zur Markteinführung aktuell kein hoher Bedarf besteht, da dieses Instrument den Unternehmen zwar bekannt ist (zu 98% gemäß Survey), aber in nur relativ wenigen Fällen beantragt wird (zudem werden die Leistungen nicht ausgeschöpft). Bei 40% der Leistungsempfänger führte die Unterstützung zu einer

Verkürzung der Zeit zum Markteintritt. Insgesamt unterlagen nur rund 18% der Unternehmen überhaupt einem Finanzierungsengpass zur Markteinführung. Von diesen beantragte wiederum nur ein Viertel die unterstützenden Leistungen zur Markteinführung.

Daraus schließen wir, dass diese Maßnahme im ZIM in ihrer aktuellen Ausgestaltung für einen Großteil der Zielgruppe nicht benötigt wird. Dies könnte sich jedoch ändern, u.a. wenn Zielgruppen wie Start-ups oder Unternehmen mit sehr wenig FuE-Erfahrung verstärkt in den Fokus des Programms rücken würden. Mittelfristig scheint es jedoch zielführender, bereits bestehende Förderangebote des BMWi (Auslandsmessebesuche, Schutzrechte, verbilligte Kredite) besser mit dem ZIM zu verzahnen, um für die Unternehmen ein kohärentes Paket anbieten und kommunizieren zu können.

► **Hatte die ZIM-Förderung einen Anreizeffekt auf die Unternehmen?**

Die Kontrollgruppen-Analysen deuten in der Tendenz auf einen positiven Effekt des ZIM auf die FuE-Umsatzintensität während der Projektlaufzeit hin. Die Effekthöhe entspricht für ein repräsentatives Unternehmen etwa 4 bis 6 Prozentpunkte, was ausgehend von einer durchschnittlichen FuE-Umsatzintensität von 4,3% etwa einer Verdoppelung entspricht. Die Analysen der FuE-Beschäftigung und FuE-Beschäftigungsintensität deuten in Summe ebenfalls auf einen positiven Fördereffekt hin. Die Resultate der Kontrollgruppenanalyse sind allerdings aufgrund der geringen Stichprobengröße mit Vorsicht zu interpretieren (statistisch nicht robust), werden aber durch die triangulativen Analysen in dieser Evaluierung unterstützt. So investierten beispielsweise Unternehmen im Median weitere € 100.000, um die ZIM-Projektergebnisse bis zur Marktreife weiterzuentwickeln. Zudem führten sie im Durchschnitt vermehrt FuE-Folgeprojekte durch.

► **Unterscheidet sich die Entwicklung von FuE-Ausgaben zwischen geförderten und vergleichbaren nicht-geförderten Unternehmen?**

Ein einfacher Vergleich des durchschnittlichen Wachstums der FuE-Ausgaben zeigt ein deutlich höheres Wachstum ZIM-geförderter Unternehmen verglichen mit nicht geförderten Unternehmen zwischen 2015 und 2017. Der Kontrollgruppenansatz und die ergänzenden ökonometrischen Analysen deuten tendenziell auch auf stärker wachsende FuE-Ausgaben von ZIM-geförderten Unternehmen hin.

► **Haben auch Unternehmen mit niedrigen FuE-Ausgaben diese erhöht oder Unternehmen, die vorher keine FuE-Ausgaben hatten, erstmals welche getätigt (Initialeffekt)?**

Inwiefern das ZIM Unternehmen mit sehr geringer FuE-Intensität anspricht, d.h. potenziell in die Verbreiterung der FuE-Basis in KMU wirkt, wurde per enger Definition anhand der Anzahl an Unternehmen, die vor der Förderung weniger als ein Vollzeitäquivalent in FuE beschäftigen bzw. deren FuE-Intensität unter 2% liegt, untersucht. Der Anteil an Unternehmen mit derart definierter geringer FuE-Intensität ist mit rd. 3% sehr niedrig, ist aber im Zeitverlauf über alle Unternehmensgrößen hinweg leicht gestiegen. Die einzige deutliche Abweichung stellen mittlere Unternehmen mit weniger als 2% FuE-Mitarbeiter*innen dar: diese machen rund 9% aller Teilprojekt dieser Gruppe aus. Aus den durchgeführten Fallstudien und Fokusgruppen geht hervor, dass das ZIM aufgrund der verlangten, expliziten Eigenbeiträge an FuE, Unternehmen

mit sehr geringer FuE weniger anspricht. Damit wird die potenzielle Breitenwirkung des Programms nicht voll ausgeschöpft.

Die Auswertung der Bewilligungsquoten impliziert, dass die statistische Wahrscheinlichkeit über das ZIM in FuE einzusteigen für Kleinstunternehmen über die Zeit etwas gestiegen ist, wohingegen sie bei mittleren Unternehmen mit wenig FuE gesunken ist.

Deutlich intensiver zielt das ZIM bislang auf die Verstärkung von FuE bei vormals nur gelegentlich FuE-treibenden Unternehmen. Anders als etwa die Spitzenförderprogramme von EU und BMBWF zielt das ZIM stark auf gelegentlich FuE-treibende Unternehmen.

► **Resultieren die geförderten Projekte in erhöhte Innovations-Outputs?**

Die jährlich durchgeführten Wirkungsanalysen durch das RKW Kompetenzzentrum deuten darauf hin. Die entsprechenden Befragungsergebnisse weisen z.B. positive projektinduzierte Umsatzwirkungen aus. Eine quantitative Netto-Abschätzung dieser Effekte innerhalb des Kontrollgruppenansatzes war aufgrund des kurzen Beobachtungszeitraums (RL 2015) sowie lückenhaften Datenbeständen davor nicht möglich. Da der Evaluierungsdatensatz mit 2017 endet, konnten im Zuge eines Vorher/Nachher-Vergleichs nur ZIM-Effekte zwei Jahre nach Projektstart evaluiert werden. Da die durchschnittliche Projektlaufzeit etwa zwei Jahre beträgt, beschränkten sich die quantitativen Untersuchungen auf die Inputgrößen FuE-Ausgaben, -Beschäftigung und -Intensität.

► **Wirkt das ZIM eher in die Tiefe (zusätzliche FuE in bereits FuE-aktiven Unternehmen) oder in die Breite (Initialeffekt)?**

Das ZIM adressiert die anwendungsorientierte Forschung und hat die administrativen Anforderungen bereits bemerkenswert weit gesenkt, weshalb es für wenig FuE-erfahrene KMU in Frage kommt. Die Ansprüche an die Innovationstiefe der beantragten Projekte sowie die Höhe der Eigenbeiträge durch die Unternehmen selektiert jedoch in Richtung FuE-erfahrenere Unternehmen. Die empirischen Analysen in dieser Evaluation und in den ZIM-Wirkungsanalysen sowie auf Basis des MIP Datensatzes des ZEW legen dar, dass der Effekt primär auf der Ebene von zusätzlicher FuE in bereits FuE-aktiven Unternehmen existiert. Damit ist nicht nur angesprochen, dass regelmäßig FuE-aktive Unternehmen ihr Niveau durch die Förderung leichter halten können, sondern auch, dass vorher unregelmäßig FuE-treibende Unternehmen im Bedarfsfall vermehrt Folgeprojekte durchführen.

► **Welchen Einfluss hatte die Förderung auf das FuE-Kooperationsverhalten der Unternehmen?**

Die Wirkung des ZIM auf das FuE-Kooperationsverhalten zeigt sich bereits bei den Ursprüngen zur Projektidee. Während selbst bei Einzelprojekten rund 10% der Projektideen auf Quellen außerhalb des Unternehmens zurückgehen, steigt dieser Anteil bei den Kooperationsformaten deutlich: bei KF-Projekten stammen in 29% der Fälle die Projektideen von der Forschungseinrichtung, in 24% ist diese gemeinsam gewachsen. Bei KU-Projekten kommen die meisten Ideen (60%) nach wie vor aus dem eigenen Unternehmen sowie aus einem gemeinsamen Prozess der Kooperationspartner oder auch von Berater*innen. Bei Projekten aus Netzwerken liegt noch mehr Gewicht auf Projektideen, die von außerhalb des Unternehmens

stammen bzw. gemeinsam erarbeitet wurden. Der Vergleich zwischen den Projektformen selbst sowie mit Netzwerken ist ein Indiz dafür, dass durch die Förderung von kooperativem Verhalten tatsächlich ein verstärkter Austausch der beteiligten Partner stattfindet.

Die Forschungseinrichtungen schätzen die FuE-Kooperation mit Unternehmen durchaus erfolgreich ein. Auch bei erstmaliger Kooperation scheinen sich die Kooperationsrisiken im Rahmen zu halten – hierzu dürften die obligatorischen Kooperationsverträge hilfreich sein. Bei erstmaliger Zusammenarbeit gaben 73% der befragten Forschungseinrichtungen an, dass weiterführende Kooperationen angestrebt werden, bei einer vorhergehenden Zusammenarbeit steigt dieser Anteil auf 83% (für nur 2-3% kommt das gar nicht in Frage). Durch die Kooperationsprojekte von ZIM ist somit von einem deutlichen Impuls zu einer wiederkehrenden bzw. nachhaltigen Kooperation zwischen Wirtschaft-Wissenschaft auszugehen.

► **Wie sind potenzielle Mitnahmeeffekte zu beurteilen?**

Mitnahmeeffekte sind in ZIM im üblichen Rahmen von anwendungsorientierten, bottom-up FuE-Programmen anzusehen. Eine grobe Schätzung aufgrund der Finanzierung von abgelehnten ZIM-Projektanträgen legt nahe, dass nur rd. 15% der (oft aufgrund eines zu geringen technologischen Risikos) abgelehnten Projekte nachher aus Eigenmitteln umgesetzt wurden. Dies könnte einerseits einen unteren Schwellenwert darstellen, wenn man unterstellt, dass geförderte Projekte erfolgsversprechender sind, sodass Unternehmen daraufhin eher bereit wären, diese Projekte selbst zu finanzieren. Andererseits könnte man auch argumentieren, dass die abgelehnten technologisch weniger anspruchsvollen Projekte eher aus privaten Mitteln umgesetzt werden. Darüber hinaus betraf die in diesen Survey inkludierte Programmperiode eine konjunkturelle Hochphase; es liegt nahe, dass Unternehmen mit ausreichendem Cashflow FuE-Projekte vermehrt umsetzen konnten. Dies kann sich aber in einer konjunkturellen Abkühlung wieder substantiell verringern.⁴³

Die ökonometrischen Analysen konnten auf der zugrundeliegenden Datenbasis nur in den Blick nehmen ob, ein „vollständiges crowding-out“ vorliegt oder nicht. Ein solches läge vor, wenn die Unternehmen genauso hohe FuE-Ausgaben aufweisen, wie sie auch ohne die Förderung vorgenommen hätten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass dies nicht vorliegt. Die ökonomische Analyse konnte aufgrund der Datenlage nicht über die Untersuchung des „Negativszenarios“ hinausgehen. Eine genauere Analyse von „Positiv-Szenarien“, ob also ein teilweises crowding-out, Ausgabenneutralität oder eine echte Additionalität vorliegt, konnte auf Basis der zur Verfügung stehenden Daten nicht durchgeführt werden. Dies könnte ggf. auf Basis eines zukünftig weiter verbesserten Datenbestandes erfolgen (siehe Empfehlungen dazu).

⁴³ Das wird in Dimos und Pugh (2016, S. 811) mit Verweis auf Hud and Hussinger (2014) ebenso befunden: “We find that subsidies are generally not wasted; this literature rejects complete crowding out. This could be especially important when R&D subsidies are implemented as part of a wider counter-cyclical policy in order to sustain R&D investment during economic downturns, as recent research indicates.”

- ▶ **Welche Arten von positiven und negativen indirekten Effekten (Spillover) sind für die verschiedenen Fördervarianten besonders relevant und welche Besonderheiten gibt es bei wesentlichen Adressatengruppen?**

Die empirische Analyse von indirekten Wirkungen ergibt, dass durch die ZIM-Förderung positive Technologie-Spillover entstehen. Insbesondere in Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen und Einzelprojekten zeigen sich positive ökonomische Wirkungen auf die gesamte Wertschöpfungskette, während es nur geringe Anzeichen für Verdrängungseffekte gibt. Neben den positiven wirtschaftlichen Effekten auf Dritte kommt es auch zum Transfer von Technologien über die Wertschöpfungskette. Schließlich beeinflussen die Projektergebnisse häufig auch den Stand im jeweiligen Technologiefeld oder der Branche, was ebenfalls als positive indirekte Wirkung gilt.

In Kooperationsprojekten, vorrangig zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen, wird reger Austausch zwischen den Partnern betrieben, der sich positiv auf den Transfer von Wissen und Technologien auswirkt. Insbesondere kleinere Unternehmen agieren hier in einem forschungsbasierten Wissensnetzwerk, aus welchem FuE-Projektideen generiert und auch gemeinsam umgesetzt werden.

Auch bei Forschungseinrichtungen entstehen Effekte, die über die direkten Wirkungen der Umsetzung des geförderten Projekts hinausgehen. Hier ist das anwendungsorientierte Knowhow zu nennen, sowie insbesondere die Verwertung der Projektergebnisse in Form von wissenschaftlichen Publikationen und neuen Lehrinhalten. In etwa 7% der Fälle kommt es auch zu einem Personaltransfer von der Forschungseinrichtung zum Unternehmenspartner. Die indirekten Wirkungen sind bei Universitäten und Fachhochschulen höher einzuschätzen als bei privatwirtschaftlichen, gemeinnützigen Forschungseinrichtungen.

Die ZIM-Netzwerke erfüllen ihre Aufgabe als Transferplattform. Sie dienen als Plattformen zum Austausch zwischen den beteiligten Akteuren, also Unternehmen und Forschungseinrichtungen, aber auch Verbänden und öffentliche Einrichtungen. Hier spielt die geografische Nähe eine Rolle, da dies den (auch informellen) Austausch erleichtert. Forschungseinrichtungen nehmen insbesondere bei Netzwerken eine aktive Rolle ein, unter anderem als Netzwerkmanagementeinrichtungen. Sie unterstützen die Unternehmen nicht nur bei der Beantragung von Förderungen (wenn Unternehmen Projekte in Netzwerken umsetzen, dann werden besonders häufig weitere ZIM-Projekt beantragt), sondern erstellen auch Konzepte zur nachhaltigen Zusammenarbeit der Netzwerkpartner. Weitere wichtige Aspekte hinsichtlich indirekter Effekte sind, dass die Netzwerkstruktur eine Plattform für branchenübergreifenden Austausch bietet, Synergieeffekte zwischen den Teilnehmern entstehen und damit Themen auf einem insgesamt qualitativ höheren Niveau bearbeitet werden können.

- ▶ **Programmvollzug: Sind die Umsetzungsprozesse / der Aufwand für die Programmadministration effizient?**

Effizienz setzt den Aufwand mit den erreichten Outputs eines Programms in Beziehung. Der Anteil der Programmabwicklungskosten an den operativen Mitteln fluktuiert im ZIM um 3,5%. Dies ist angesichts des (hohen) Volumens des Programms, der relativ kleinen Projekte, der internen Begutachtung, der Involvierung von drei Projektträgern, sowie der administrativ aufwändigeren Netzwerke ein durchaus ansprechendes Verhältnis, auch im internationalen Vergleich. Die

Gegenüberstellung mit Programmen in anderen Ländern zeigt hier eine größere Spannbreite, die hauptsächlich durch die Art der angebotenen Leistungen (Intensität der Beratung von Förderwerbern im Vorfeld und begleitend in der Projektabwicklung sowie dem entsprechenden Monitoring) bestimmt wird. Die Struktur der Projektträger (One-stop-shop versus mehrere Projektträger) scheint für die Kosten großvolumiger Programme eine geringere Rolle zu spielen als die Intensität der Betreuung von Fördernehmern.

Zudem sind die Rückmeldungen der Zielgruppe positiv: Es gibt für sie keine wesentlichen Probleme im Zuge der Antragstellung oder bei der Durchführung der Projekte. Die Zielgruppe zeigt insgesamt eine hohe Zufriedenheit mit dem Programmmanagement durch die Projektträger.

Die Zeitspanne zwischen der Antragsstellung und der Förderzusage liegt bei rund drei bis vier Monaten, wobei beim ZIM bereits ab dem Zeitpunkt des Eintreffens der wesentlichen Teile des Antrags gezählt wird, auch wenn noch manche Anlagen fehlen; wie international üblich, beginnt die vertiefte Begutachtung aber erst mit Vorliegen des Gesamtantrags. Damit ist die Vergleichbarkeit mit dem Vorgehen bei internationalen Programmen sehr eingeschränkt. Da in ZIM mit der Projektbearbeitung bereits vor der Zusage begonnen werden kann, sind diese Werte bei Kooperationsprojekten mit Forschungseinrichtungen von höherer Relevanz als bei reinen Unternehmensprojekten, da letztere durchaus bereit sind, vor der offiziellen Zusage die ersten Arbeitsschritte im Projekt zu setzen.

► **Maßnahmenwirtschaftlichkeit: Ist das ZIM im Hinblick auf die Erreichung von übergeordneten Zielsetzungen als wirtschaftlich anzusehen?**

Die Effektivität einer Maßnahme ist über ihren Beitrag zur Zielerreichung definiert. Dazu ist eine summative Einschätzung in der Abwägung von Kosten und Nutzen vorzunehmen.

Mit einem Budget von jährlich knapp über € 500 Mio. wurden in den drei Jahren des engeren Beobachtungszeitraums dieser Evaluation (Richtlinie 2015: April 2015 - Juni 2018) über 16.000 Projektanträge von 8.900 verschiedenen Antragstellern durch die Projektträger bearbeitet. Davon stammten rd. 10.400 Anträge von rd. 7.500 Unternehmen. Damit wurden (wie für die gesamte Laufzeit von ZIM) rd. 15% der zumindest gelegentlich FuE-treibenden Unternehmen erreicht (gefördert: 10,5%). Von der breiten Basis aller KMU mit (u.a. auch nichttechnischen) Innovationsaktivitäten wurden rd. 8,2% erreicht (gefördert: 5,7-5,9%). Diese Werte dürften unter den Werten von einigen anderen Ländern liegen und würden auch für sich gesehen eher klein dimensioniert erscheinen.⁴⁴ Dies liegt auch daran, dass es in Deutschland vergleichsweise viele innovative KMU gibt.

Auf der Nutzenseite deuten die Analysen auf Wirkungen vielfältiger Art hin: diese basieren auf den direkten Resultaten der Projekte oder den indirekten Effekten z.B. entlang der Wertschöpfungskette, dem Wissenstransfer über Publikationen, Lehre oder über den Transfer

⁴⁴ Ein Vergleich mit anderen Ländern wäre aufgrund der sehr unterschiedlichen Förderstrukturen nur sehr partiell möglich. Eine interessante Gegenüberstellung des Anteils von öffentlicher Förderung für Unternehmensinnovationen zeigt jedoch die OECD (2017), in dem KMU in Deutschland mit einem Anteil von 20% ausgewiesen werden und damit im unteren Drittel der OECD-Länder aufscheint.

von Personen. Ergänzt durch eine effizient organisierte Administration des Programms sind die positiven Effekte des Programms als substantiell einzuschätzen.

Im Kontext einer zukünftigen steuerlichen Forschungsförderung verändert sich der Fokus insofern, als eine steuerliche Maßnahme per Definition eine noch breiter angelegte Basisförderung von FuE-Aktivitäten darstellt. Demgegenüber kann eine Projektfinanzierung mit höherer Deckung von Projektkosten eine flexibler gestaltbare Maßnahme sein, die der Überwindung von konkreten Liquiditätsengpässen in Unternehmen mit spezifischen Bedürfnissen dient, etwa im Bereich der Kooperation und Vernetzung oder beim Einstieg in FuE-Aktivitäten. Hierzu wären in Zukunft Anpassungen der Zielgruppen empfehlenswert, wie nun in dem folgenden Handlungsempfehlungskapitel näher ausgeführt wird.

9.2 | Handlungsempfehlungen

Aufbauend auf den Analysen sowie den oben zusammengefassten Ergebnissen dieser Evaluation werden folgende Handlungsempfehlungen und Überlegungen zur Reflexion über die zukünftige Entwicklung von ZIM abgeleitet.

- 1. ZIM ist nach seinem grundsätzlichen Design, der Einbettung in das nationale Förderportfolio sowie den über die Jahre erfolgten Optimierungen geeignet, die Ziele der Bundesregierung erfolgreich zu unterstützen und sollte daher weitergeführt werden.**

Das Design wurde nach der Integration der Vorgängerprogramme mit Fokus auf die Zielgruppen vereinfacht, die Abgrenzung zu Programmen auf nationaler und EU-Ebene ist gut. Die ZIM-Administration hat auch über die Jahre erfolgreiche Anstrengungen unternommen, die Transaktionskosten für die Förderwerber zu reduzieren und einen Mehrwert für diese zu generieren. Das ZIM stellt deshalb in der Zielgruppe das herausragende Programm für themenoffene angewandte Forschungsförderung dar.

Deutschland im Allgemeinen und damit auch das ZIM sehen sich jedoch derzeit Herausforderungen gegenüber, über die in einem politischen Diskurs reflektiert werden könnte, um die Hebelwirkung dieses angewandten FuE-Programms unter veränderten Rahmenbedingungen sicherzustellen.

- 2. Reflexion über Zielgruppen im Kontext einer zukünftigen steuerlichen Forschungsförderung.**

Die übergeordneten Ziele und Wirkungslogiken eines themenoffenen Programms wie dem ZIM sowie der steuerlichen Forschungsförderung sind, speziell für Einzelprojekte, weitgehend überlappend. Zwar wird das ZIM auch unter den Vorzeichen einer steuerlichen Forschungsförderung Alleinstellungsmerkmale behalten (v.a. in den Kernbereichen der Kooperations- und Netzwerkförderung, aber auch bei den Einzelprojekten), dennoch resultiert ein Abstimmungsbedarf zur steuerlichen FuE-Förderung. Abhängig von der finalen Ausgestaltung der steuerlichen Forschungsförderung⁴⁵ ist es ratsam, die Zielgruppen von ZIM einer Überprüfung zu unterziehen, um die Komplementarität der beiden Politikmaßnahmen zu optimieren.

Die steuerliche Forschungsförderung versucht, durch eine weitere Verringerung der Transaktionskosten die volle Breite des FuE-affinen Mittelstands zu erreichen. Die komplementäre Rolle eines themenoffenen, direkten Forschungsförderungsprogramms wie dem ZIM könnte nun sein, sich stärker auf jene Zielgruppen zu konzentrieren, die durch die steuerliche Förderung kaum erreicht werden.⁴⁶ Das ZIM könnte so

⁴⁵ Deren konkrete Ausgestaltung war zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht finalisiert.

⁴⁶ Das wären Unternehmen mit geringen FuE-Budgets, da man davon ausgehen kann, dass die steuerliche Forschungsförderung nach dem derzeitigen Vorschlag (25% der FuE-Personalkosten, max. 2.000 Beschäftigte) tendenziell bei Unternehmen mit höheren FuE-Budgets Wirkung zeigen wird. Damit wirkt diese vermehrt in die Tiefe (mehr FuE bei bereits FuE-aktiven Unternehmen) und weniger in die Breite (neu einsteigende bzw. Unternehmen mit sehr geringen FuE-Budgets).

komplementär zu einer steuerlichen Forschungsförderung einen verstärkten Fokus auf die Verbreiterung der FuE- und Innovationsbasis legen.

3. ZIM für junge Unternehmen und Unternehmen mit sehr wenig FuE-Vorerfahrung attraktiver gestalten

Diese vorgeschlagene Verbreiterung der Innovationsbasis könnte unterstützt werden, indem spezifisch (durchaus auch mittelgroße) Unternehmen mit bislang keiner oder nur geringer FuE oder Start-ups mit Wachstumspotential adressiert werden.

Für Start-ups müssten jedoch die formalen Anforderungen an die Bonitätsprüfungen großzügiger gestaltet und Unsicherheiten bei deren Auslegung soweit wie möglich vermieden werden. Diese würden zur Abrundung des Angebots auch weitere Teile eines Pakets benötigen, wie der leichtere Zugang zu VC oder Krediten.

Die explizite Ausrichtung auf Unternehmen mit weniger FuE-Erfahrung hätte auch Effekte auf die Gewichtung von Beurteilungskriterien von Projektanträgen, da Unternehmen mit wenig FuE-Vorerfahrung derzeit Schwierigkeiten haben, eigenständige FuE-Aktivitäten in einem ausreichenden Ausmaß (auch bei Kooperationsprojekten in einem separaten Antrag) darzustellen. Hier ist zu überdenken, ob Kooperationspartner in einem Projekt in einem Antrag zusammengefasst und beurteilt werden sollten.

In diesem Szenario bzw. für diese Unternehmenstypen wären auch zusätzliche Angebote wie z.B. Sondierungsprojekte sowie ein höherer Fördersatz für FuE-Projekte gerechtfertigt.

4. Mit ZIM spezifische Zielgruppen oder Themen mit Querschnittscharakter aktiv unterstützen

ZIM ist als gut umgesetztes, themenoffenes Programm durchaus in der Lage, neue Themen in den Projekten abzubilden, sofern diese durch die Fördernehmer herangetragen werden.

Es stellt sich jedoch die Frage, ob im Sinne einer aktiveren Herangehensweise eine gewisse Flexibilisierung durch (zeitlich befristete) Schwerpunkte erlaubt werden sollte, um Zielgruppen mit besonderen Herausforderungen bzw. neue Entwicklungen auf breiter Ebene aktiver zu unterstützen. Konkret könnte das z.B. eine verstärkte Bewerbung von spezifischen Zielgruppen beinhalten, von welchen man eine besondere Hebelwirkung erwartet (Branchen, Technologiefelder, Unternehmenstypen).

5. ZIM Projektergebnisse zur Unterstützung der Markteinführung mittelfristig besser mit existierenden Unterstützungsmöglichkeiten verzahnen.

Die derzeitigen Leistungen zur Markteinführung erfahren eine relativ geringe Nachfrage und die mögliche Obergrenze von € 50.000 wird kaum ausgenutzt, obwohl die Transferkosten dies durchaus rechtfertigen würden. Andererseits gibt es bereits ein Angebot an Leistungen des BMWi, die z.B. Messeauftritte im Ausland, Schutzrechte und verbilligte Darlehen als Anschlussfinanzierung anbieten. Hier spricht vieles dafür, diese Anschlussfinanzierungen mittelfristig besser untereinander und mit dem ZIM zu verzahnen. Insbesondere bieten verbilligte Darlehen die Möglichkeit flexibler Gestaltungsmöglichkeiten für die Finanzierung der Überführung in den Markt.

Da dies für das BMWi insgesamt eine mittelfristige Aufgabe, in Abstimmung mit mehreren Abteilungen darstellt, kann es kurzfristig durchaus sinnvoll sein, vor allem auch bei der Zielgruppe Start-ups und KMU mit wenig FuE-Vorerfahrung, eine Unterstützung der Markteinführung noch innerhalb des ZIM fortzuführen. Dabei könnte es sinnvoll sein, den aktuellen, nicht sehr stark nachgefragten Fokus zu überdenken, und die Unterstützungsleistungen bedarfsgerechter auszugestalten. Mittelfristig sollte es jedoch das Ziel sein, die bestehenden Förderinstrumente besser aufeinander abzustimmen.

6. Overhead-Pauschalen für Drittmittelprojekte für Forschungseinrichtungen auf 100% erhöhen.

Die Förderung auf Kostenbasis (versus Ausgabenbasis) hat sich bewährt und sollte beibehalten werden. Eine Erhöhung der ‚übrigen Kosten‘ für Forschungseinrichtungen auf 100% scheint jedoch angebracht, da viele der gemeinnützigen Forschungsinstitute hinsichtlich ihrer Forschungsinfrastruktur unterfinanziert sind. Aber auch im Falle von Universitäten und Fachhochschulen mit einem Grundfinanzierungsanteil liegt es nicht nahe, dass diese für ZIM-Projekte Querfinanzierungen vornehmen sollten, insbesondere da sich diese Organisationen anderen Herausforderungen im akademischen Sinne (inklusive der Ausbildung) gegenübersehen. Unter anderem weil Universitäten und Fachhochschulen einen relativ hohen Anteil an der ZIM-Förderung einnehmen, wäre eine entsprechende Entscheidung allerdings mit merklichen budgetären Auswirkungen verbunden, die mit Mittelaufwüchsen abzufedern wären.

7. Regionalpolitisch motivierte Unterschiede bei Förderquoten durch Liquiditätskriterien in Unternehmen, um die Hebelwirkung zu erhöhen

Eine Verknüpfung von FuE-Förderung mit regionalpolitischen Zielen ist mit Bedacht vorzunehmen, da dies unerwünschte Verzerrungseffekte nach sich ziehen kann. Auch Unternehmen in strukturell benachteiligten Regionen weisen eine beachtliche Heterogenität auf. Wenn man innerhalb eines FuE-Programms regionalpolitische Akzente setzen möchte, wäre eine striktere Ausrichtung der Förderung nach den Finanzierungsrestriktionen in den Unternehmen empfehlenswerter, da dies die Hebelwirkung der Förderung erhöht. Schlussendlich werden dadurch auch (finanzschwächere) Unternehmen in strukturschwachen Regionen bevorzugt.

8. Mögliche Ausweitung des Wissenstransfers über Köpfe.

Eine für Unternehmen besonders effektive Form des Wissenstransfers stellt der Wechsel von Projektmitarbeitern*innen zu den Unternehmenspartnern dar. Eine denkbare Maßnahme zur Erhöhung des Wissenstransfers von Forschungseinrichtungen könnte darin bestehen, dass bereits im Rahmen des ZIM-Projekts eine Entsendung von einzelnen Forscher*innen in Unternehmen für einen Zeitraum unterstützt wird, oder als Folge des Projekts aufbauende Arbeiten eine zusätzliche Finanzierung erhalten können.

9. ZIM als eine gut kommunizierbare Dachmarke stärken. Innerhalb dessen könnten noch zusätzliche Fördersäulen bzw. vor- und nachgelagerte Angebote kommuniziert werden.

Zumindest auf Bundesebene sollte ein Zusammenfassen von öffentlichen Unterstützungsmöglichkeiten ein Ziel sein, um eine tatsächliche Abstimmung der

einzelnen Programme zu unterstützen sowie diese leichter an die Zielgruppen kommunizieren zu können. Damit ist dies weniger eine Empfehlung für ZIM allein, sondern an das BMWi in Abstimmung mit anderen Ministerien und Bundesländern.

In der Abstimmung mit den Bundesländern lässt sich als Best Practice anführen, dass Regionen in anderen föderalen Ländern auf eigene Bottom-up Programme verzichten und stattdessen z.B. ein 5% Top-up für Unternehmen aus ihrer Region über den nationalen Projektträger vergeben.

Ein mutiger mittelfristiger Schritt wäre also unter dem ZIM mehrere Leistungen zu subsumieren, wie z.B. Sondierungsprojekte für FuE-Anfänger oder eine etwaige Start-up FuE-Förderung, aber auch die nachgelagerten Programme zur Schutzrechtssicherung, verbilligte/zinslose Darlehen für Marktüberführungen, etc. aufeinander abzustimmen und dann gemeinsam zu vermarkten.

10. Einen **fließenden Übergang zur Folgerichtlinie** sicherstellen, u.a. indem an die potenziellen Fördernehmer sowie deren Förderberater*innen die zukünftige Entwicklung von ZIM möglichst klar kommuniziert wird und damit größere Schwankungen in den Antragszahlen vermieden werden.

Weitere Punkte zur Optimierung von ZIM und dessen Evaluierbarkeit sind:

11. Die **Erfassung der Daten bei den Projektträgern** könnte noch weiter harmonisiert werden, indem Bilanzkennzahlen und andere erhaltene Förderungen bei Unternehmen einheitlicher dokumentiert werden, um eine spätere Evaluierbarkeit des Programms zu erhöhen.
12. **Weitere Vereinfachung des Antragsprozedere und damit Beschleunigung, sowie weitere Erhöhung der Transparenz im Prozess.**
Auch wenn ZIM im Vergleich zu anderen Programmen die Transaktionskosten bei den Fördernehmern bereits reduziert hat, werden von den Fördernehmern fallweise weitere Optimierungen vorgeschlagen: diese umfassen eine zielgruppengerechte online-Beantragung, die anhand von Faktenchecks die Eignung schnell eruiert, dabei den Aufwand bei den Projektträgern reduzieren und beschleunigen hilft und mehr Transparenz zum Stand des Prozesses für die Förderwerber bringen kann.
13. Zur leichteren Schätzung von quantitativen Netto-Effekten könnte das BMWi dem ZEW in Zukunft die Kontaktdetails von Fördernehmern jährlich für ein Oversampling im CIS/MIP bereitstellen, um in Zukunft **Kontrollgruppenvergleiche** zu erleichtern. Siehe Kapitel 6.8 für eine konkretere Beschreibung. Alternativ dazu könnte für Förderwerber vertraglich festgeschrieben werden, auch bis zu drei Jahre nach Projektende bestimmte Indikatoren zur Verfügung zu stellen, wie dies auch in vergleichbaren Programmen umgesetzt wird.

10 | Anhang

10.1 | Eingesetzter Methodenmix

10.1.1 | Analyse der Projektträgerdaten

Von den drei ZIM-Projektträgern wurde ein umfassendes Set an Indikatoren erhalten, das in weiterer Folge harmonisiert und vereinzelt um weiter verfügbare Variablen ergänzt wurde. Dies stellte die Basis für die deskriptive Analyse des ZIM in diesem Bericht dar.

10.1.2 | Online-Befragungen

Das Ziel der Online-Befragungen war es insbesondere, unter Berücksichtigung der Fokusgruppen und der Interviews die Wirkungsmodelle zu überprüfen sowie die kurzfristigeren Effekte nach der letzten Richtlinienänderung zu erfassen. Wie auch die Fallstudien stellte es eine weitere Grundlage für die Validierung der mikroökonomischen Ergebnisse wie auch der Spillover-Effekte im Sinne einer Triangulation dar.

Bei den Befragungen, bzw., deren Interpretation, wurden auch Elemente der in den vergangenen Jahren vom RKW durchgeführten Wirkungsanalysen integriert. Weiter dienten die Befragungen dazu, die Wahrnehmung von Stärken und Verbesserungspotentialen des ZIM bei unterschiedlichen Zuwendungsempfängern zu eruieren. Es wurden Online-Befragungen bei insgesamt vier Zielgruppen umgesetzt.

Wie in den anderen empirischen Schritten wurden auch innerhalb dieser Surveys erstmals im Rahmen einer ZIM Evaluation die ergänzenden Leistungen zur Markteinführung, die Rolle von Förderberater*innen und im Detail auch mögliche Spillovereffekte untersucht.

Die Befragungen basierten konzeptionell auf den Wirkungslogiken der einzelnen Fördersäulen, und wurden durch die Ergebnisse aus den jährlichen Wirkungsanalysen des RKW Kompetenzzentrums ergänzt. Die konkreten Fragestellungen bauten auf den reichhaltigen Erfahrungen des Evaluierungsteams, vergangenen Evaluierungen sowie der akademischen Literatur auf.

10.1.3 | Interviews

Über den gesamten Evaluationszeitraum wurden Einzel- und Gruppeninterviews entlang von teilstandardisierten Guidelines durchgeführt: die unterschiedlichen Zielgruppen waren Programmumsetzer (Präsenzinterviews mit 9 Personen), nationale FTI-Experten und Expertinnen (14 Interviews teils in Präsenz, und teils per Telefon), sowie 6 Interviews mit internationalen Personen aus dem Programmmanagement von vergleichbaren Förderprogrammen (per Telefon).

10.1.4 | Internationaler Programmvergleich

Zur Auswahl als potenzielle Vergleichsobjekte standen thematisch offene Innovationsförderungsprogramme mit mehr oder weniger explizitem KMU-Fokus und einem ähnlichen Zielsystem, aber Unterschieden hinsichtlich Design und Implementierung. Der Fokus lag auf Fragen zur Einbettung des jeweiligen Programms in das Förderportfolio, Förderkriterien, Budgets und Abwicklung. Davon ausgehend wurden 12 Programme aus Ländern mit ausgereiften Innovationssystemen identifiziert: Finnland, Schweden, Dänemark, Schweiz, Niederlande, Österreich, Frankreich, Großbritannien, den USA, Israel, Südkorea und Kanada. Nach einer ersten Analyse von Programmen in diesen Ländern anhand einer Internet- bzw. Datenbankrecherche und Dokumentenanalyse wurden vom BMWi fünf Programme, unter dem Gesichtspunkt ihrer Anbindungsfähigkeit der Programmspezifika mit ZIM, für eine nähere Analyse ausgewählt. Diese Programme entstammen den Ländern Finnland, England, Kanada, Frankreich, und Österreich.

10.1.5 | Fokusgruppen

Vom 26. bis 28. September 2018 wurden die im Rahmen der Evaluation vorgesehenen Fokusgruppen durchgeführt. Koordination und Organisation der Fokusgruppen lagen im Zuständigkeitsbereich des RKW Kompetenzzentrums, moderiert wurden die Fokusgruppen gemeinsam von KMU Forschung Austria und RKW Kompetenzzentrum.

Grundlage für die Auswahl der Veranstaltungsorte war die Häufigkeit des Vorkommens der jeweiligen Zielgruppe – ZIM-Netzwerke, Forschungseinrichtungen und Unternehmen – in Deutschland. In der Folge wurde die „Fokusgruppe Netzwerke“ in Berlin, die „Fokusgruppe Forschungseinrichtungen“ in Leipzig und die „Fokusgruppe Unternehmen“ in Stuttgart durchgeführt.

Die Auswahl der Teilnehmer erfolgte auf Basis der Verwaltungsdaten für in den Jahren 2015 und 2016 gestartete ZIM-Projekte bzw. ZIM-Netzwerke. Fehlende Informationen wurden vom RKW Kompetenzzentrum nachrecherchiert. Zunächst wurden diejenigen Zuwendungsempfänger aus dem Sample entfernt, die bereits im Rahmen von RKW-Gutachten besucht wurden. Bei den übrigen Kandidaten wurde auf Basis der Kontaktdaten ein Radius von 100 bzw. 110 Kilometern⁴⁷ um den geplanten Veranstaltungsort gezogen, um die Teilnahme zu erleichtern. Wichtig war eine gute Durchmischung der Gruppen. Die „Fokusgruppe Netzwerke“ brachte Netzwerkmanager aus unterschiedlichen Einrichtungen und mit unterschiedlich ausgeprägter ZIM-Erfahrung zusammen. Darüber hinaus wurde darauf geachtet, dass Netzwerkmanager und Netzwerkpartner (nur Unternehmen, keine Forschungseinrichtungen) aus unterschiedlichen Netzwerken kommen. Bei der „Fokusgruppe Forschungseinrichtungen“ wurde darauf acht gegeben, dass universitäre und außeruniversitäre Einrichtungen sowie solche mit viel und solche mit wenig ZIM-Erfahrung teilnehmen. Die „Fokusgruppe Unternehmen“ umfasste schließlich

⁴⁷ Bei den Forschungseinrichtungen wurde ein Radius von 110 Kilometern um Leipzig gezogen (um auch Magdeburg und Dresden einbeziehen zu können), bei den Unternehmen wurde ein Radius von 100 Kilometern um Stuttgart und bei den Netzwerken ein Radius von 100 Kilometern um Berlin gezogen.

sowohl Unternehmen mit Einzel- und mit Kooperationsprojakterfahrung sowie solche mit längerer und mit eher kurzer ZIM-Erfahrung.

An der „Fokusgruppe Netzwerke“ am 26.09.2018 in Berlin nahmen insgesamt fünf Netzwerkmanager sowie drei Netzwerkpartner (Unternehmen) teil. An der „Fokusgruppe Forschungseinrichtungen“ am 27.09.2018 in Leipzig nahmen sieben Forschungseinrichtungen teil, vier von ihnen waren zugleich auch als Netzwerkmanager aktiv. An der „Fokusgruppe Unternehmen“ am 28.09.2018 in Stuttgart nahmen schließlich acht Unternehmen teil, die zum Teil auch in Netzwerken aktiv sind bzw. waren. Fünf der teilnehmenden Unternehmen hatten Erfahrung mit Einzelprojekten und sieben der teilnehmenden Unternehmen hatten Erfahrung mit Kooperationsprojekten. Zur Anreicherung der empirischen Grundlagen wurden im Nachgang zu den Veranstaltungen noch vier Telefoninterviews geführt, drei mit Forschungseinrichtungen und ein Telefonat mit einem Unternehmen. Dabei handelte es sich um Personen, die ihre Teilnahme an der entsprechenden Fokusgruppe kurzfristig absagen mussten, gleichwohl aber die Evaluation des ZIM mit ihrem Input unterstützen wollten.

Ziel der Fokusgruppen war die Validierung der vorab entwickelten, fördersäulenspezifischen Wirkungsmodelle für ZIM-Einzelprojekte, ZIM-Kooperationsprojekte und ZIM-Netzwerke. Dabei wurden besonders im Interesse stehende Wirkungsmechanismen, aber auch mögliche Entwicklungsoptionen der Fördersäulen diskutiert. Die Ergebnisse flossen in die Weiterentwicklung der Wirkungsmodelle ein und stellten in weiterer Folge eine Grundlage für die Ausarbeitung von Interviewguidelines, Fallstudien und der Surveys von Unternehmen sowie Forschungseinrichtungen dar.

10.1.6 | Fallstudien

Ergänzend zur quantitativen Analyse wurden detaillierte Fallstudien durchgeführt, um einerseits die einzelnen Wirkungsmechanismen in den Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu untersuchen (direkte wie auch indirekte Effekte) und andererseits die Ergebnisse der analytisch-quantitativen Analysen zu validieren. Die Analyseeinheiten stellten ZIM-Einzelprojekte, ZIM-Kooperationsvorhaben mit allen Kooperationspartnern und ZIM-Innovationsnetzwerke jeweils mit dem Netzwerkmanager und ausgewählten Netzwerkpartnern dar, um die fördersäulenspezifischen Wirkungsmechanismen besser isolieren zu können.

Die Auswahl der Fallstudien beruhte auf einer geschichteten Auswahl von Projekten und Netzwerken basierend auf einer Clusteranalyse, um die Heterogenität der Projektbeteiligten ausreichend abzubilden. Die Schichtung und Auswahl der Förderfälle erfolgte nach Integration der bereits vom RKW erstellten Gutachten. Insgesamt standen jeweils etwa 40 Gutachten zu ZIM-Einzelprojekten und ZIM-Kooperationsvorhaben sowie fünf Gutachten zu ZIM-Innovationsnetzwerken zur Verfügung, die grundsätzlich zusätzlich ausgewertet werden konnten. Gleichwohl behandelte ein großer Teil dieser Gutachten ZIM-Förderfälle älteren Datums. Für die Evaluation wurden folglich nur diejenigen Gutachten herangezogen, die Förderfälle ab der Richtlinie 2010 zum Inhalt hatten: dies waren acht Einzelprojekte, zehn Kooperationsprojekte sowie fünf ZIM-Innovationsnetzwerke – insgesamt also 23 Gutachten.

In der vorliegenden Evaluierung wurde auf Grund ihrer Komplexität und thematischen Vielseitigkeit ein besonderer Schwerpunkt auf die Netzwerke gelegt, die bei den Fallstudien

überproportional stark im Vergleich zu ihrem budgetären Anteil am ZIM berücksichtigt wurden. Insgesamt wurden zu fünf Einzelprojekten, 12 Kooperationsvorhaben sowie acht Netzwerken Fallstudien (insgesamt 25) durchgeführt und mit den Ergebnissen der vom RKW erstellten ZIM-Gutachten angereichert.

Die Auswahl der Projekte für die Fallstudien basierte auf der Analyse aller Teilvorhaben von Unternehmen, die unter der Richtlinie 2015 beendet wurden (Ausgangssample: 1.754 Unternehmen). Die Daten der Projektträger wurden um jene Unternehmen bereinigt, die seither Insolvenz beantragten, die mehr als 500 Mitarbeiter*innen hatten, die eine größere Anzahl an FuE-Mitarbeiter*innen als die Gesamtanzahl an Mitarbeiter*innen aufwiesen oder deren Umsatz (bzw. Umsatz pro Mitarbeiter*in) jenen der nächstgereihten Unternehmen um ein Vielfaches überstieg. Zudem schien jedes Unternehmen, selbst wenn es unter der Richtlinie 2015 bereits mehrere Projekte beendete, nur einmal im Datensatz auf, um Verzerrungen zu vermeiden. Um die Vergleichbarkeit der Unternehmen zu gewährleisten, wurden von der Stichprobe jene Unternehmen ausgeschlossen, die bei oben genannten Variablen fehlende Werte aufwiesen (wenn möglich, wurden Daten nachrecherchiert oder manuell korrigiert). Nach diesen Vorbereitungen verblieb eine Stichprobe von 1.557 Unternehmen mit beendeten ZIM-Teilprojekten für die Clusteranalyse.

Die Clusteranalyse selbst basierte auf numerischen Daten, die von den Projektträgern erfasst wurden: Umsatz, Anzahl der Mitarbeiter*innen und Anzahl der FuE-Mitarbeiter*innen. Mit der Anzahl der Mitarbeiter*innen wurde die Unternehmensgröße gemessen, der Umsatz in Relation zur Beschäftigtenanzahl näherten die Arbeitsproduktivität an, der Anteil an FuE-Mitarbeiter*innen an der Gesamtbelegschaft approximiert die FuE-Intensität des Unternehmens. Des Weiteren flossen das Alter der Unternehmen und die Anzahl der beantragten ZIM-Projekte vor Inkrafttreten der Richtlinie 2015 ein, um so die Vorerfahrung mit dem Programm zu erfassen. Alle Variablen wurden auf eine Standardnormalverteilung (Mittelwert 0, Standardabweichung 1) skaliert, um die verschiedenen Messskalen vergleichbar zu machen. Kategorische Variablen wie z.B. die Branchenzugehörigkeit, das Technologiefeld oder das Bundesland wurden nicht berücksichtigt, da es schwierig ist, eine sinnvolle und messbare Distanz zwischen solchen Variablen herzustellen.⁴⁸

Zur Gruppierung der Unternehmen wurde k-means-Clustering verwendet, eine Methode des unüberwachten (unsupervised) maschinellen Lernens. Diese Methode versucht, Muster in den Daten zu erkennen, ohne dass im Voraus bekannte Zielwerte vorgegeben werden und segmentiert die Daten automatisch in Gruppen, die in sich möglichst homogen sind, sich von den anderen Gruppen aber deutlich abgrenzen. Dem Algorithmus wird vorgegeben, mindestens zwei und maximal neun Cluster aus den Unternehmensdaten zu bilden. Jede Beobachtung wird zuerst zufällig einem Cluster zugewiesen, dann wird das Clusterzentrum (Zentroid bzw. Schwerpunkt des Clusters) bestimmt. Im nächsten Schritt werden die Daten erneut zugewiesen, nun aber zu jenen Clustern mit der größten Ähnlichkeit zum jeweiligen Clusterzentrum. Diese beiden Schritte werden so lange wiederholt, bis die Variation innerhalb eines Clusters (gemessen mit der

⁴⁸ Wie Foss und Markatou (2018) ausführen, beeinflusst die Anzahl der Ausprägungen der kategorischen Variablen (z.B. Detailebenen der Wirtschaftsbranchen) das Ergebnis des Clustering. Mit einem speziell dafür entwickelten robusteren Algorithmus für Clusteranalysen von gemischten Datentypen wurden unterschiedliche Arten der Clusteranalyse inklusive der Brancheninformationen durchgeführt, die zu qualitativ sehr ähnlichen Ergebnissen führten.

euklidischen Distanz zwischen einem Datenpunkt und dem jeweiligen Zentroid) nicht mehr reduziert werden kann und sich somit eine stabile Schichtung des Datensatzes ergibt.

Die einfache k-means Clusteranalyse bildete fünf verschiedene Cluster aus den Daten, was durch verschiedene Gütetests (Elbow Methode, Average Silhouette Methode) bestätigt wurde. Dieses Ergebnis wurde durch ein als Robustheitstest durchgeführtes hierarchisches Clustering, in welchem die Anzahl an Clustern nicht prädefiniert werden muss, ebenfalls bestätigt. Da beide Methoden ihren Ausgangspunkt in einer Zufallsziehung nehmen, werden nie die exakt gleichen Cluster gebildet, die Grundstruktur bleibt aber bestehen. Diese resultierte in fünf Gruppen (vgl. Kapitel 4.11): Die große Gruppe der Klein- und Mittelbetriebe („Breite Mitte“), eine Gruppe jüngerer sehr FuE-intensiver Unternehmen („High-Tech/ Wissensdienstleister“), eine Gruppe etwas größerer Unternehmen mit viel ZIM-Vorerfahrung („Förderprofis“), eine Gruppe sehr umsatzstarker Unternehmen („Frontrunner“) und eine mit besonders alten Unternehmen („Traditionsunternehmen“).

Auswahl der Fallstudien

Die fünf Cluster dienten als Basis für die Auswahl der Fallstudien, zudem wurde die Verteilung der Cluster über die Bundesländer und nach Unternehmensgröße berücksichtigt. Durch einen Zufallsalgorithmus, der eine Verteilung der ausgewählten Unternehmen ähnlich jener der Grundgesamtheit gewährleistet, wurden fünf Einzelprojekte, 12 Kooperationsvorhaben sowie acht Unternehmen in Netzwerken selektiert. Bei den Kooperationsvorhaben wurden anhand der Vorhabensnummer die weiteren beteiligten Unternehmen und/oder Forschungseinrichtungen hinzugefügt, bei den Projekten aus Netzwerken die relevante Netzwerkstruktur (Management, Partner, beteiligte Unternehmen und Forschungseinrichtungen). Zur Absicherung wurde für jede Projektform die doppelte Anzahl an Teilprojekten gefiltert, um z.B. für Unternehmen, Forschungseinrichtungen oder Netzwerkvertreter, die bereits in den Fokusgruppen partizipierten, eine Ersatzauswahl parat zu haben.

Umsetzung der Fallstudien

In den Fallstudien wurde in einem ersten Schritt anhand der Projektdatenbanken der Projektträger ein erstes Profil der Unternehmen erstellt (inkl. deren Förderportfolionutzung bei allen Projektträgern). Danach wurde der Verwendungsnachweis des Förderfalls analysiert. Als dritter Schritt erfolgte das Gespräch mit den Zuwendungsempfängern. Dabei wurde pro Förderfall mindestens einer der beteiligten Partner besucht, bei Netzwerken der Netzwerkmanager sowie ein Unternehmen des Netzwerks. Mit ihnen wurde die Wirkungslogik am jeweiligen Fall eingehend analysiert. Mit den anderen Partnern bei Kooperationsprojekten wurden ergänzende Telefoninterviews geführt. Im Falle von Netzwerken fanden drei ergänzende Telefoninterviews statt. Darauf aufbauend wurde die Fallstudie entlang der Themen in den Wirkungslogiken entwickelt.

Ergänzend zu den durchzuführenden Fallstudien ist das RKW Kompetenzzentrum alle 23 bisher für das BMWi erstellten ZIM-Gutachten, die Förderfälle nach der Richtlinie von 2010 zum Inhalt haben, mit einem neuen Analysefokus aufgrund der in dieser Evaluierung erarbeiteten Wirkungszusammenhänge durchgegangen.

10.1.7 | Direkte Effekte - Ökonometrischer Ansatz

Die Auswahl einer konkreten Evaluationsmethode soll auf Basis der zu beantwortenden Forschungsfrage, der Art und Qualität der zur Verfügung stehenden Daten und anhand des Entscheidungsverfahrens, über welchen die wirtschaftspolitische Maßnahme den Zielgruppen zugeteilt wird, erfolgen (siehe Blundell und Dias, 2009). Die Evaluierungsfragen zu den direkten Wirkungen des ZIM legen eine quantitative Analyse und daher auch quantitative wissenschaftliche Methoden nahe. Da die Bewilligung einer ZIM-Förderung nicht zufällig, sondern auf Basis von Anträgen und Bewertungen erfolgt, muss eine Methodik gewählt werden, welche die Selektion von Unternehmen in die Förderung berücksichtigen kann. Mit dem Mannheimer Innovationspanel (MIP) steht ein Evaluierungsdatensatz zur Verfügung, welcher die benötigten quantitativen Informationen über geförderte (wobei diese um eigene Umfragedaten ergänzt wurden) und nicht-geförderte Unternehmen über die Zeit beinhaltet. Im Evaluationskonzept (EC, 2015) wurde daher conditional Difference-in-Differences (cDiD) (siehe z. B. Heckman et al., 1998) als geeignete Methode ausgewählt.

Conditional Difference-in-Differences

Diese Methode besteht aus zwei Schritten: Im ersten Schritt wird eine Kontrollgruppe nicht-geförderter Unternehmen gebildet, die in wesentlichen Charakteristika den geförderten Unternehmen gleicht. Dieser Schritt erfolgt über ein Matchingverfahren, wobei mit einem sogenannten Propensity Score (bedingte Wahrscheinlichkeit, gegeben der Unternehmensmerkmale eine ZIM-Förderung zu erhalten) oder durch exaktes Matching (exakte Zwillinge auf Basis der Merkmale der geförderten Unternehmen) die Kontrollgruppe erstellt wird (Leuven und Sianesi, 2014; Abadie et al., 2004).⁴⁹ Die so identifizierten Unternehmen ohne ZIM-Förderung werden dann für den darauffolgenden DiD-Schritt genutzt. Dabei wird die Differenz einer Zielvariable (beispielsweise die FuE-Ausgaben) zwischen geförderten und nicht-geförderten Unternehmen, jeweils vor und nach⁵⁰ Erhalt der Förderung berechnet. Subtrahiert man diese beiden Differenzen erhält man einen, unter bestimmten Annahmen als kausal zu interpretierenden, Schätzwert für den Effekt der Fördermaßnahme.

Die cDiD Methode vereint im Wesentlichen die Vorteile der Matching-Methode (Kontrolle der beobachteten Merkmale) und der DiD-Methode (Kontrolle der unbeobachteten Merkmale), bedarf jedoch auch der Erfüllung bestimmter Annahmen, um unverzerrte Schätzwerte der Maßnahmeneffekte zu erhalten. Die zentrale Annahme der DiD-Methode ist der gemeinsame zeitliche Trend in der zu evaluierenden Zielvariable zwischen geförderten und nicht-geförderten Unternehmen. Unterscheiden sich die Unternehmen in der Fördergruppe wesentlich von jenen der Kontrollgruppe, kann vermutet werden, dass auch der zeitliche Entwicklungspfad zwischen diesen beiden Gruppen unterschiedlich verläuft. Ziel des Matchingverfahrens ist es daher, die Unternehmen der beiden Gruppen auf Basis von Charakteristiken abzugleichen, die einen Einfluss auf den zeitlichen Trend haben können (siehe Lechner 2010). Aus diesem Grund ist

⁴⁹ Abseits der so gebildeten gesamten Kontrollgruppe an Unternehmen, können zusätzliche cDiD Schätzungen mit einer Teilmenge daraus, bestehend aus 1) nur den Unternehmen, deren Anträge abgelehnt wurden, 2) nur nicht-geförderten Unternehmen, die ZIM nicht beantragt haben, durchgeführt werden.

⁵⁰ Ist man an den Effekten welche zum Zeitpunkt der Förderung auftreten interessiert, so kann auch ein Vergleich des Jahres vor der Förderung mit dem Jahr der Förderung vorgenommen werden.

cDiD in der empirischen Literatur eine gängige Methode zur Evaluierung von FuE-politischen Fördermaßnahmen (siehe Görg und Strobl (2007) für eine Anwendung auf FuE-Förderungen in Irland oder Marino et al. (2016) für eine Analyse der französischen FuE-Steuerzuschüsse).

Abseits der gemeinsamen Trendannahme, müssen noch weitere Annahmen erfüllt sein, um das Ergebnis der Differenz der Differenzen als kausal zu interpretieren. So muss die SUTVA (stable unit treatment value assumption) halten, welche unterstellt, dass die Gewährung einer Förderung an ein bestimmtes Unternehmen keinen Effekt (weder positiv noch negativ) auf nicht-geförderte Unternehmen hat. Es wäre beispielsweise vorstellbar, dass die Förderung eines auf eine Marktnische spezialisierten Unternehmens, diesem einen wesentlichen Wettbewerbsvorteil verschafft, was sich wiederum negativ auf die Performance eines anderen nicht-geförderten Unternehmens in der gleichen Marktnische auswirken kann. Da die ZIM-Förderung vor allem auf KMU ausgerichtet ist und einer breiten Anzahl an Unternehmen zur Verfügung steht, dürfte diese Annahme in Grundzügen hinreichend erfüllt sein.

Eine weitere wichtige Annahme ist die NEPT (no effect on the pre-treatment population), welche erfordert, dass die Fördermaßnahme keinen Effekt auf Zielvariablen der Unternehmen vor Erhalt der Förderung hat (siehe Lechner 2010). Da die ZIM-Förderung nur KMU und mittelständischen Unternehmen zur Verfügung steht, wäre es beispielsweise denkbar, dass Unternehmen gezielt ihren Umsatz und ihre Beschäftigung drosseln, um in den Genuss einer Förderung zu kommen. Dadurch ergäbe sich zum Zeitpunkt vor Erhalt der Förderung, welcher als Basis für die Berechnung des Fördereffekts herangezogen wird, eine künstlich gering gehaltene Performance und damit ceteris paribus eine Überschätzung des Fördereffekts. Da jedoch anzunehmen ist, dass Faktoren abseits des potentiellen Erhalts einer Förderung wesentlicher für die Entscheidung eines KMU sind aus seiner Größe herauszuwachsen, wird diese Annahme als hinreichend erfüllt betrachtet.

Die letzten zwei Annahmen betreffen die Charakteristika, die zur Erstellung der Förder- und Kontrollgruppe über das Matchingverfahren verwendet werden. Zunächst muss eine strikte Exogenität der Matchingvariablen gegeben sein, d.h. dass diese Unternehmenscharakteristika nicht durch die Förderung beeinflusst werden dürfen. Ähnlich wie zuvor bedeutet das, dass es keine Antizipationseffekte einer möglichen Förderung auf diese Variablen vor der Förderung geben darf. Zuletzt benötigt das Matchingverfahren auch die COSU (common support) Annahme. Damit ist gemeint, dass sich nach erfolgter Abgleichung der Förder- und Kontrollgruppe durch das Matching Unternehmen mit der gesamten Bandbreite an Werten aller Charakteristika in beiden Gruppen befinden. Diese Annahme wäre, wenn man die Beschäftigung als Beispiel für eine Matchingvariable annimmt, verletzt, wenn das größte ZIM-geförderte Unternehmen eine Beschäftigung von 50 aufweist, während das kleinste nicht-geförderte Unternehmen 100 Beschäftigte hat. Ob diese Annahme zutrifft, lässt sich empirisch überprüfen und letztlich auch über eine Einschränkung der Gruppen sicherstellen (siehe Lechner 2010).

Coarsened Exact Matching (CEM) und Propensity Score Matching (PSM)

Matching ist eine nichtparametrische Methode zum Abgleich von Kontrollvariablen vor dem eigentlichen Treatment. Das Hauptziel dieses Abgleichs ist es, die Beobachtungen aus den Daten zu entfernen, die eine Balance zwischen Treatment und Kontrollgruppe verhindern. Exakt balancierte Daten von notwendigen Kontrollvariablen haben zur Folge, dass keine weitere Kontrolle für diese Kontrollvariablen nötig ist. Daher kann dann ein einfacher Mittelwertvergleich

zwischen Treatment und Kontrollgruppe einen Kausaleffekt darstellen. Wenn das Matching hingegen nur annähernd ausgeglichene Kontrollvariablen liefert, ist eine weitere Kontrolle auf diese Variablen erforderlich, allerdings reduziert sich auch in diesem Fall die Abhängigkeit von den Modellannahmen für die dem Matching nachgelagerten Regressionsverfahren, da es zumindest zu einer Angleichung von Treatment und Kontrollgruppe kommt.

Die gebräuchlichsten Matching-Methoden bestehen darin, für jede Treatmentbeobachtung mindestens eine Kontrolleinheit zu finden, die sich in den Kovariablen "ähnlich" ist. Der Unterschied zwischen den verschiedenen Matchingmethoden besteht dann darin, wie diese Ähnlichkeiten definiert sind. Beispielsweise wird bei einem exakten Matching eine Treatmentbeobachtung genau mit einer Kontrollbeobachtung mit den gleichen Kovariablenwerten verbunden. Leider produziert dieses Verfahren aufgrund der Datenanforderungen häufig nur sehr wenige Übereinstimmungen zwischen Förder- und Kontrollgruppe. Aus diesem Grund spezifiziert eine ganze Reihe von „ungefähren“ Anpassungsmethoden eine Metrik, um Kontrolleinheiten zu finden, die sich in den Treatmenteinheiten möglichst ähnlich sind.

Eine häufig angewandte Methode ist dabei die Mahalanobis-Distanz bzw. das Propensity-Score-Matching (PSM), welches einfach die Wahrscheinlichkeit angibt, in Abhängigkeit der Kontrollvariablen, in der Treatmentgruppe zu sein. Ein Problem dieses Ansatzes besteht darin, dass der Anwender die Größe der Matching-Lösung ex ante festsetzen muss und erst ex-post auf die Balance überprüfen kann. Daher ist nach der Durchführung des PSM die Balance zwischen Förder- und Kontrollgruppe zu überprüfen, das Schätzmodell entsprechend der Resultate anzupassen, eine neue Schätzung durchzuführen und erneut die Balance zu überprüfen. Dieser Vorgang ist solange durchzuführen, bis der Anwender akzeptable Werte in der Balance zwischen Treatment- und Kontrollgruppe erreicht. Dieser Prozess führt insbesondere mit kontinuierlichen Kontrollvariablen zu Schwierigkeiten, da hier oftmals nur schwer ähnliche Werte zu finden sind.

Das Coarsened-Exact-Matching (CEM) schafft hier Abhilfe, indem die Daten vorübergehend in sinnvolle Gruppen zusammengefasst werden, auf welche dann ein exaktes Matching erfolgt. Gleichzeitig werden die originalen Werte der gematchten Daten behalten. CEM besitzt dabei eine Reihe von Vorteilen: Erstens erfüllt es das Kongruenzprinzip, welches besagt, dass der Datenraum und der Analyse Raum gleich sein sollten. Methoden, die diesem Prinzip nicht genügen, führen häufig zu unplausiblen Resultaten. Methoden, die dem Prinzip entsprechen, ermöglichen es den Anwender*innen, ihr Wissen über die Daten zu nutzen, um bessere Matches zu finden. Zweitens beschränkt CEM die gematchten Daten automatisch auf den gemeinsamen empirischen Stützbereich (common support). Dies ist notwendig, um die Möglichkeit schwer zu rechtfertigender Extrapolationen des Kausaleffekts zu vermeiden, die letztlich nahezu vollständig modellabhängig wären (Iacus, King und Porro 2012).

Die Kernannahme einer Matchinganalyse ist die „Selektion auf Basis von beobachtbaren Merkmalen“ („selection on observables“). Es wird also angenommen, dass die Variablen, welche Eingang in die Analyse finden, die Wahrscheinlichkeit eine Förderung zu erlangen, maßgeblich beeinflussen, und dass nicht geförderte Unternehmen, welche in diesen Größen ähnliche Werte wie geförderte Unternehmen aufweisen, hinreichende Vergleichspartner darstellen, da für den Selektionsmechanismus kontrolliert wurde. Ein wesentlicher Nachteil der reinen Matchinganalyse

ist die fehlende Berücksichtigung von nicht beobachtbaren Einflussfaktoren, wie beispielsweise der Qualität der Unternehmensführung oder andere latente Faktoren wie dem Betriebsklima. Verändern sich diese nicht-beobachtbaren Einflussfaktoren nicht oder nur geringfügig über die Zeit, so kann eine Differenzenbildung wie im cDiD Ansatz diese Faktoren berücksichtigen.

Panel-schätzung mit fixen Effekten (Panel-FE-Analyse)

Eine andere Möglichkeit, über die Zeit stabile unbeobachtete Einflussgrößen zu berücksichtigen, stellt die Panel-FE-Analyse dar. Innerhalb eines Panels wird eine bestimmte Anzahl an Unternehmen über mehrere Jahre beobachtet. Innerhalb einer Regression wird für jedes Unternehmen eine Dummyvariable erstellt die den Wert 1 annimmt, wenn es sich um das Unternehmen handelt und 0 andernfalls. Dadurch wird der bedingte Mittelwert der Zielvariablen jedes einzelnen Unternehmens berücksichtigt und letztlich nur die Abweichungen von diesem Mittelwert zur Identifikation von Effekten herangezogen. Des Weiteren können neben den eben erwähnten fixen Effekten der Unternehmen auch fixe Effekte für die Zeitperioden – also jedes Jahr – berücksichtigt werden, um generelle Wachstumstrends der Zielvariable zu berücksichtigen. Neben den Unternehmens- und Zeitfixeffekten können auch andere Kontrollvariablen, die zwischen den Unternehmen und über die Zeit schwanken, inkludiert werden.

Die Panel-FE-Analyse deckt sich in einem Spezialfall mit der einfachen Difference-in-Differences Schätzung. Beide Methoden ergeben idente Ergebnisse, wenn lediglich zwei Perioden betrachtet werden und eine bestimmte Anzahl an Unternehmen den Förderstatus von nicht gefördert auf gefördert (jedoch nicht umgekehrt) verändert. Analysiert man jedoch mehrere Perioden und beobachtet auch Unternehmen, die ihren Förderstatus von gefördert in nicht gefördert verändern, dann bildet der Schätzer der Panel-FE-Analyse einen gewichteten Durchschnitt der Effekte von Unternehmen, die während der Periode ein gefördertes ZIM-Projekt beginnen bzw. beendet haben. Es handelt sich bei der FE-Panelschätzung auch nicht um einen strikten Vorher/Nachher-Vergleich des Erhalts der ZIM-Förderung, sondern es werden auch kontemporäre Programmeffekte (im ersten Jahr der Förderung) abgebildet. Diese können z.B. geringer ausfallen, wenn Förderauszahlungen später erfolgen und die geförderten Unternehmen in Antizipation der zukünftigen Zahlungen ihre FuE-Pläne aufschieben. So könnten die Fördereffekte von Unternehmen, die das Projekt gegen Ende des Jahres beginnen, in diesem ersten Jahr sogar negativ ausfallen.

Die identifizierende Annahme der Panel-FE-Analyse ist, dass die Selektion auf Basis der inkludierten Kontrollvariablen und der über die fixen Effekte kontrollierten unbeobachtbaren Einflussfaktoren („unobserved heterogeneity“) erfolgt. Innerhalb der Panel-FE-Analyse können alle Unternehmen inkludiert werden, welche mindestens zwei Jahre in der Stichprobe mit allen benötigten Daten enthalten sind, und zumindest in einem Jahr eine Zielvariablenausprägung von ungleich Null aufweisen (andernfalls lässt sich der fixe Effekt für das Unternehmen nicht identifizieren). Durch die Inklusion der fixen Unternehmenseffekte, erfolgt die Identifikation der Fördereffekte aber ausschließlich über Unternehmen, welche ihren Förderstatus im Beobachtungszeitraum verändern: von nicht gefördert auf gefördert und vice versa. Der mittels der FE-Panelschätzung geschätzte Effekt ist daher ein gewichteter Durchschnitt des Effekts dieser beiden Gruppen an Unternehmen. Es wird daher auch keine klassische Kontrollgruppe, also Unternehmen, die im Beobachtungszeitraum keine Förderung erhalten haben, zur

Identifikation herangezogen, sondern der Effekt innerhalb der Unternehmen die gefördert werden über den Beobachtungszeitraum geschätzt.

10.2 | Deskriptive Statistik zu den online-Befragungen

Als Grundlage der Befragung dienten alle Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die seit Inkrafttreten der Richtlinie 2015 ein FuE-Projekt beantragten, wobei jedes Unternehmen nur einmal befragt wurde (auch wenn es mehrere Anträge stellte, um die Belastung möglichst gering zu halten) und Forschungseinrichtungen zu allen beantragten Projekten einen Link zu einem Fragebogen erhielten. Die Zeiträume zwischen Projektende bzw. der Ablehnung eines Projektantrags waren so gewählt, dass sich bei den Teilnehmern bereits Wirkungen oder Folgen abschätzen ließen (wie z.B. ob ein abgelehnter Projektantrag erneut zur Förderung eingereicht wurde). Folgende Tabelle zeigt, wie sich die Zielgruppen zur Befragung zusammensetzten.

Tabelle 55 Übersicht Online-Befragung: Adressaten und Rücklauf

Zielgruppe	Identifizierte Teilnehmer	Anzahl zugestellter Fragebögen	Anzahl ausgefüllter Fragebögen	Netto-Rücklauf
Unternehmen - Beendete Projekte per 30.6.2018	1.595	1.508	519	34,4%
Unternehmen – abgelehnte Projekte per 31.12.2017	1.979	1.840	416	22,6%
Forschungseinrichtungen – Beendete Projekte per 30.06.2018	624	600	374	62,3%
Forschungseinrichtungen – Abgelehnte Projekte per 31.12.2017	826	781	260	33,3%
Gesamt	5.024	4.729	1.569	33,2%

Quelle: Konsortium, Projektträger

Die ursprünglich 5.118 in Frage kommenden Projektteilnahmen wurden manuell bereinigt um jene Teilnehmer, die an anderen empirischen Methoden in der Evaluation (wie beispielsweise den Fokusgruppen) teilnahmen, bei welchen die Kontaktdetails fehlten, oder welche das Projekt abgebrochen oder auf die Förderung verzichtet haben. Somit konnten 5.024 Teilnehmer zur Versendung identifiziert werden, wovon 94% auch erreicht werden konnten. Der Befragungszeitraum erstreckte sich vom 10.12.2018 bis 28.2.2019, mit einer Erinnerung.

10.2.1 | Geförderte Unternehmen

Die Verteilung der Unternehmen im Survey entspricht weitgehend jener aller Unternehmen, die unter Richtlinie 2015 ein FuE-Projekt beantragten. Einzig der Anteil an Kleinstunternehmen bis 10 Mitarbeiter*innen liegt 2,4%-Punkte unter dem der Grundgesamtheit, stattdessen ist der Anteil an Kleinunternehmen etwas höher. Nach Projektform ergeben sich größere Unterschiede, da zum Stichpunkt der Befragung (30.06.2018) mehr Einzel- als Kooperationsprojekte beendet wurden, da die Projektdauer von Einzelprojekten (EP) im Durchschnitt 90 Tage unter jener von Kooperationsprojekten zwischen Unternehmen (KU) bzw. 160 bei Kooperationen zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen (KF) liegt. Somit sind EP in der Befragung deutlich überrepräsentiert relativ zur Grundgesamtheit - ähnliches gilt für KU-Projekte, während KF-

Projekte deutlich unter ihrem Anteil insgesamt liegen. Die Verzerrungen zur Stichprobe der unter Richtlinie 2015 beendeten Projekte sind aber geringer als insgesamt. Bei der Auswertung und Interpretation der Befragung muss dies berücksichtigt werden.

Tabelle 56 Vergleich Survey Rücklauf – Grundgesamtheit: geförderte Unternehmen

Unternehmensgröße	n	Survey	Beendete Projekte	Projektform	n	Survey	Beendete Projekte
Kleinstunt.	93	17,9%	20,3%	EP	221	42,6%	47,9%
Kleinunternehmen	301	58,0%	55,3%	KF	228	43,9%	40,7%
Mittlere Unternehmen	120	23,1%	23,4%	KU	70	13,5%	11,4%
NA	5	1,0%	1,1%				
Gesamt	519	100,0%	100,0%		519	100,0%	100,0%

Quelle: KMU Forschung Austria, Projektträger. „Gesamt“ bezieht sich auf alle Projektanträge unter Richtlinie 2015.

Die Verteilung der Unternehmen in der Befragung nach ihrem Alter bei Antragstellung entspricht jener in der Grundgesamtheit (siehe deskriptive Auswertung oben), gleiches gilt für den Anteil an Projekten aus Netzwerken. Auch hinsichtlich dem Anteil an Erstantragstellern liefert der Rücklauf ein gutes Bild: 35% der antwortenden Unternehmen haben zum ersten Mal ein ZIM-Projekt beantragt, in der Gesamtheit der beendeten Projekte sind es 38%. Auch nach Bundesländern ergeben sich nur geringe Abweichungen zwischen den Anteilen in der Befragung und in den Daten der Projektträger; dies gilt auch für die Technologiefelder der Projekte, allerdings mit Ausnahme der Gesundheitsforschung (Survey: 8,3%, beendete Projekte: 6,5%) und den Werkstofftechnologien (Survey: 6%, beendete Projekte: 12%)

Insgesamt stellen die online befragten Unternehmen eine valide Stichprobe der Grundgesamtheit bzw. der unter Richtlinie 2015 beendeten Projekte dar.

10.2.2 | Nicht-geförderte Unternehmen

Für die Befragung wurden insgesamt 2.013 nicht-geförderte Unternehmen selektiert, nach Bereinigung (fehlende Kontaktmöglichkeiten, Teilnahme an anderen Methoden der Evaluation, Abbruch oder Rückzug des Projekts) wurde an 1.979 Unternehmen ein Link zur Online-Befragung per E-Mail versandt. Insgesamt konnten von den ausgefüllten Fragebögen 416 ausgewertet werden. Die Anteile der nicht-geförderten Unternehmen in der Befragung entsprechen relativ gut der Verteilung in der Grundgesamtheit. Kleinere Abweichungen von den Anteilen der Grundgesamtheit zeigen sich bei den Bundesländern Baden-Württemberg (- 1,2%-Punkte), Bayern (+ 2%-Punkte), Niedersachsen (+ 1,5%-Punkte) sowie Sachsen (- 1,9%-Punkte). Insgesamt sind Unternehmen aus westdeutschen Bundesländer somit leicht überrepräsentiert (+ 3,5%-Punkte gegenüber dem Anteil in der Grundgesamtheit). Kleinunternehmen sind ebenfalls leicht überrepräsentiert (+3,2%-Punkte), Mittelunternehmen leicht unterrepräsentiert (- 3,7%-Punkte).

10.2.3 | Geförderte Forschungseinrichtungen

Insgesamt wurden 632 Forschungseinrichtungen für die Befragung selektiert, nach Bereinigung (fehlende Kontaktmöglichkeiten, Teilnahme an anderen Methoden der Evaluation, Abbruch oder Rückzug des Projekts) wurde an 624 Forschungseinrichtungen eine E-Mail mit dem Link zur

Onlinebefragung versandt. Nach Bereinigung der ausgefüllten Online-Fragebögen konnten Antworten zu insgesamt 374 Forschungseinrichtungen ausgewertet werden. Im Hinblick auf die geografische Verteilung sind Forschungseinrichtungen aus Sachsen in der Stichprobe überrepräsentiert (+6,1%), Forschungseinrichtungen aus westdeutschen Bundesländern tendenziell unterrepräsentiert (insgesamt -6,2% für alle westdeutschen Bundesländer). Der Anteil von außeruniversitären Forschungseinrichtungen in der Stichprobe ist gegenüber dem Anteil in der Grundgesamtheit um 3,1% höher, der Anteil der Universitäten (-2,1%) und Fachhochschulen (-1,1%) etwas geringer. Folgende Tabelle stellt die jeweiligen Anteile in der Stichprobe für ost- und westdeutsche Bundesländer und Art der Forschungseinrichtungen dar:

Tabelle 57 Verteilung der Forschungseinrichtungen nach Art und geografischer Lage in der Stichprobe und der Grundgesamtheit

Art der Forschungseinrichtung	West-DE-Stichprobe	West-DE-Grundgesamtheit	Ost-DE-Stichprobe	Ost-DE-Grundgesamtheit	Gesamt-Stichprobe	Gesamt-Grundgesamtheit
AUF	32,0%	31,3%	48,7%	44,9%	40,6%	37,5%
Fachhochschule	23,8%	21,4%	10,9%	14,3%	17,1%	18,2%
Universität	44,2%	47,2%	40,4%	40,8%	42,2%	44,3%
Gesamt	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Quelle: Projektträger. Berechnung KMU Forschung Austria

Im Hinblick auf die Anteile von Projekten die in ZIM-Netzwerken entstanden sind, und den Anteilen der Projekte nach Technologiefeldern lassen sich keine auffälligen Unterschiede zwischen Stichprobe und Grundgesamtheit feststellen.

10.2.4 | Nicht-geförderte Forschungseinrichtungen

Es wurden 829 Forschungseinrichtungen für die Befragung selektiert, nach Bereinigung (fehlende Kontaktmöglichkeiten, Teilnahme an anderen Methoden der Evaluation, Abbruch oder Rückzug des Projekts) wurde an 826 eine Einladung zur Online-Befragung per E-Mail verschickt. Nach Bereinigung der ausgefüllten Fragebögen konnten 260 Fälle ausgewertet werden. Die realisierte Stichprobe der Forschungseinrichtungen mit abgelehnten Projektanträgen weist leichte Abweichungen von den jeweiligen Anteilen in der Grundgesamtheit auf. So liegt der Anteil außeruniversitärer Forschungseinrichtungen in der Befragung um 6,1%-Punkte über dem Anteil in der Grundgesamtheit, der Anteil der Universitäten in der Befragung liegt um 4,9%-Punkte unter dem Anteil in der Grundgesamtheit. Regionale Unterschiede in den Anteilen der Forschungseinrichtungen in der Befragung und der Grundgesamtheit zeigen sich in den Bundesländern Baden-Württemberg (+ 4,9%-Punkte), Berlin (- 2,3%-Punkte), Nordrhein-Westfalen (- 3,8%-Punkte), Sachsen (+ 4,8%-Punkte), Sachsen-Anhalt (- 2%-Punkte) und Thüringen (+ 2,3%-Punkte).

Eine Gewichtung der Antworten erfolgt in beiden Fällen nicht, da die Repräsentativität durchaus im akzeptablen Rahmen scheint, sowie durchwegs auch spezifische regionale Auswertungen nach Ost/West sowie nach Institutstypen durchgeführt wurden.

10.3 | Detailergebnisse: Kontrollgruppenvergleich

In diesem Anhang werden im Sinne der Transparenz und zur Erleichterung der Replikation⁵¹ der vorliegenden Evaluierungsergebnisse die Datenbereinigungen, die ökonomisch geschätzten Spezifikationen und die Ergebnisse detaillierter ausgeführt. Die Arbeiten am Evaluierungsdatensatz wurden vom Evaluierungsteam während zweier Aufenthalte⁵² am ZEW (November 2018 und Februar 2019) im eigens dafür angelegten Safe Center durchgeführt. Die folgenden Regressionsoutputs und Matchingstatistiken wurden in Stata© unter Verwendung der Befehle *cem*, *psmatch2*, *glm* und *xtpoisson* erstellt.

Datenbasis und -bereinigungen

Zur Vorbereitung der ökonomischen Analyse wurde der Evaluierungsdatensatz bestehend aus

- dem MIP
- den ZIM-Projektträgerdaten
- Daten über den Erhalt einer Förderung im Rahmen des EU-Rahmenprogramms (CORDIS-Datenbank) bzw. Innovations- und FuE-Förderungen des Bundes (Profi-Datenbank)
- Innovations- und FuE-Förderungen der Bundesländer Sachsen und Nordrhein-Westfalen (EFRE-Datenbank)⁵³ und
- Umfragedaten zu ZIM-geförderten Unternehmen unter der Richtlinie 2015,

vorab angepasst und bereinigt. Die im Folgenden angeführten Datenbereinigungen wurden unabhängig von der darauffolgend verwendeten ökonomischen Methode durchgeführt. Die vorgenommenen Datenanpassungen werden weiter unten bei den jeweiligen Methoden weiter ausgeführt.

Die Daten über Innovations- und FuE-Förderungen der Bundesländer bestanden in hinreichender Qualität für die Periode 2014-2017 für die Bundesländer Sachsen und Nordrhein-Westfalen. Schränkt man die ZIM-Fördergruppe auf diese beiden Bundesländer ein, verbleibt keine ausreichend große Anzahl an Beobachtungen für kausale ökonomische Analysen. Daher wurde dieser Datensatz für eine deskriptiv-statistische Auswertung über das Ausmaß von Mehrfachförderungen (ZIM, EU, Bund, Bundesland Sachsen bzw. Nordrhein-Westfalen) der Unternehmen mit Sitz in diesen beiden Bundesländern verwendet.

Mittels der ZIM-Projektträgerdaten konnte eine grobe Identifikation der Unternehmensförderjahre vorgenommen werden. Grob in dem Sinne, dass nicht genau festgestellt werden kann, wie intensiv ein Unternehmen im jeweiligen Jahr gefördert wurde, da keine genauere Information über

⁵¹ Innerhalb einer empirischen Analysen müssen von den Evaluatoren eine Vielzahl an Entscheidungen hinsichtlich der Datenaufbereitung, der inkludierten und exkludierten Beobachtungen, Variablen und der funktionalen Form der ökonomischen Spezifikation getroffen werden. Da jede Entscheidung einen Einfluss auf das Resultat entfalten kann, ist eine detaillierte Darstellung dieser Schritte für eine wissenschaftliche und transparente Evaluierung notwendig.

⁵² Die Evaluator*innen bedanken sich herzlich bei Sandra Gottschalk, Christian Rammer sowie der IT-Abteilung des ZEW für die Unterstützung, sowie dem ZIM-Referat des BMWi für die Beauftragung des ZEW zur Vorbereitung des Datensatzes.

⁵³ Diese wurden ausgewählt, da sie ein hohes Volumen an ZIM-Förderungen erhielten.

die zeitliche Abfolge der Förderzahlungen besteht. Es kann daher sein, dass bei zwei Unternehmen, die gemäß Projektträgerdaten ihren offiziellen ZIM-Projektbeginn im Jahr 2015 aufweisen, ein Unternehmen bereits im April erste Auszahlungen in signifikanter Höhe erfährt, während das zweite erst mit November beginnt und die ersten projektbezogenen FuE-Ausgaben womöglich erst im Jahr 2016 tätigt.

Zur Erstellung einer möglichst homogenen Fördergruppe wählten die Evaluatoren und Evaluatorinnen daher als Ergebnisjahr (das Jahr auf welches der Effekt der Förderung auf die Zielvariable relativ zum Jahr vor Erhalt der Förderung gemessen wird) das Jahr nach dem offiziellen Förderbeginn. Bei einer durchschnittlichen Projektlaufzeit von etwa zwei Jahren, stellt diese Auswahl sicher, dass nur Unternehmen, welche zumindest ein volles Jahr gefördert wurden, in die Stichprobe der Analysen aufgenommen werden.

Der vom ZEW zur Verfügung gestellte Kerndatensatz bestehend aus MIP, ZIM-Projektträgerdaten sowie den EU- und Bundesförderungen umfasst die Perioden 2010-2017. Das MIP enthält alle wichtigen Unternehmensinformationen für die Analyse: Beschäftigung, Umsatz, FuE-Ausgaben, FuE-Beschäftigte, Exporte, Region, Wirtschaftszweig, Unternehmensalter, usw. Da jedoch die Abdeckung ZIM-geförderter Unternehmen im Datensatz für eine Evaluierung zu gering ist, eignet sich dieser Datensatz vor allem für die Unternehmen der Kontrollgruppe (d.h. die nicht durch ZIM geförderten Unternehmen).

Durch eine im Rahmen dieser Evaluierung durchgeführten Unternehmensbefragung, wurden die für die ökonomischen Analysen erforderlichen Informationen über Unternehmen, welche durch die ZIM-Richtlinie 2015 gefördert wurden, ergänzt. Um die Respondentenbelastung möglichst gering zu halten, beschränkte sich die Abfrage auf von den Evaluatoren als wesentlich erachtete Merkmale und auf den Zeitraum 2014-2017. Für diese Jahre wurden die Beschäftigung, FuE-Ausgaben, FuE-Beschäftigte, Exporte und der Umsatz abgefragt. Ergänzend dazu lagen über die Projektträgerdaten Informationen zur Region, zum Wirtschaftszweig und zum Alter der Unternehmen vor.

Durch den Zeitraum der Umfragedaten ergibt sich die beste Abdeckung an Informationen über ZIM-geförderte Unternehmen für 2014-2017. Die weiter unten dargestellten Ergebnisse der ökonomischen Analysen beziehen sich daher ausschließlich auf diesen Zeitraum bzw. auf einige Jahre dieses Zeitraums (cDiD: 2015-2017, Matching: 2016-2017, Panel-FE: 2014-2017).

Der so erweiterte Evaluierungsdatensatz wurde vorab der Analysen wie folgt verändert.

Wirtschaftszweige: Der Datensatz wurde auf Unternehmen eingeschränkt, die in Wirtschaftszweigen (NACE Rev. 2 2-Steller) tätig waren, in welchen zwischen 2010-2017 auch ZIM-geförderte Unternehmen beobachtet wurden. Diese Einschränkung soll sicherstellen, dass potentielle Kontrollgruppenunternehmen nicht aus Wirtschaftszweigen stammen, die kein Gegenstück in der Fördergruppe aufweisen bzw. Branchen, die weniger FuE-intensiv bzw. FuE-inaktiv sind. Alternativ oder ergänzend zu dieser Einschränkung kann in den Matching-Schritten im cDiD für die Wirtschaftszweige kontrolliert werden. Ein exaktes Matching auf Wirtschaftsbranchen stellte sich jedoch aufgrund der geringen Anzahl an geförderten Unternehmen als nicht praktikabel heraus. Daher erfolgte eine generelle Einschränkung ohne weitere Berücksichtigung im Matching.

Beschäftigung/Unternehmensgröße: Zunächst wurden Unternehmen entfernt, welche keine Angaben über die Beschäftigung oder in einem Jahr eine Beschäftigung von Null (Einzelpersonenunternehmen) hatten. Des Weiteren wurde der Datensatz auf Unternehmen mit weniger als 311 Beschäftigten beschränkt, um die Stichprobe von Großunternehmen zu bereinigen.⁵⁴ Der konkrete Schwellenwert der Abgrenzung basiert auf der maximalen Beschäftigung eines ZIM-geförderten Unternehmens zwischen 2014 und 2017 von 310 und soll sicherstellen, dass eine möglichst große Stichprobe der geförderten Unternehmen erhalten bleibt. Analog zu den Wirtschaftsbranchen kann auch die Beschäftigung erst im Matching berücksichtigt werden. Hier zeigte sich, dass zum Teil deutlich größere Kontrollunternehmen als Vergleichsgruppe selektiert wurden bzw. eine zu große Anzahl an geförderten Unternehmen keinem Kontrollgruppenunternehmen zugeordnet werden konnte. Die Stichprobe wurde hinsichtlich der Beschäftigung daher vorab auf mit KMU vergleichbare Unternehmen eingeschränkt und im Matching etwas genauer über drei Größenklassen (Kleinst-, Klein-, und Mittelunternehmen) berücksichtigt.

Plausibilitäts- und Konsistenzüberprüfungen: Dabei wurden zunächst jene Unternehmen gänzlich aus der Stichprobe entfernt, bei welchen die Plausibilitätsanalysen des ZEW Probleme ergaben. So kann bei Unternehmen, die über die Jahre stark divergierende Angaben über Umsatz und Beschäftigung aufweisen, vermutet werden, dass unterschiedliche Personen mit unterschiedlichen Unternehmensbereichen geantwortet haben. Des Weiteren führten die Evaluatoren eine Reihe von Konsistenzüberprüfungen hinsichtlich relativer Größen durch. So wurden alle Unternehmen entfernt, welche einen Anteil an Exporten am Umsatz oder der FuE-Beschäftigten an der Gesamtbeschäftigung von über 100% angaben.

Conditional Difference-in-Differences (cDiD)

Die cDiD-Analysen basieren auf Daten der Jahre 2015 (vorher), 2016 (Förderung ja/nein) und 2017 (nachher), daher wurde der Datensatz zunächst auf diese Jahre eingeschränkt. Die kausalen Effekte beziehen sich auf die Differenz der Zielvariablen von 2015 auf 2017, zwischen in 2016 ZIM-geförderten und nicht geförderten Unternehmen. Daher wurde der Datensatz zunächst um alle Unternehmen bereinigt, die bereits 2015 eine ZIM-Förderung erhielten bzw. die innerhalb dieser Periode erstmalig in 2017 eine ZIM-Förderung erhielten.

Abschließend wurden alle Unternehmen entfernt, welche 2015 und 2017 keine Daten über die jeweils untersuchten Zielvariablen (FuE-Ausgaben, FuE-Beschäftigung, FuE-Umsatzintensität, FuE-Beschäftigungsintensität) bzw. Matching- und Kontrollvariablen enthielten. Im konkreten Fall sind dies für die später mit (a) bezeichneten Spezifikationen: Beschäftigung (bzw. Umsatz), Unternehmensalter, Exportintensität, Ost (Sitz in Ostdeutschland) und FuE-Aktivität. In den erweiterten Spezifikationen (b) kommen des Weiteren die Dummyvariablen EU-Förderung (FP – Rahmenprogramm) und Bundesförderungen (gemäß Profi-Datenbank) hinzu.

Auf Basis dieses Datensatzes wurden als erster Schritt der cDiD Methode ein Coarsened Exact Matching sowie alternativ dazu auch ein Propensity Score Matching (eingeschränkt auf den

⁵⁴ Theoretisch sind gemäß RL 2015 auch mittelständische Unternehmen, welche zum Zeitpunkt der Antragstellung weniger als 500 Mitarbeiter*innen beschäftigen und die jeweils entweder einen Jahresumsatz von unter € 50 Mio. erzielen oder deren Jahresbilanzsumme sich auf höchstens € 43 Mio. beläuft, förderfähig. Diese Zielgruppe ist äußerst klein und wird aufgrund fehlender beobachteter Förderfälle in 2014-2017 nicht berücksichtigt.

gemeinsamen Stützbereich – „common support“) mit folgenden Variablen (Ausprägung 2015, also vor der Förderung) durchgeführt:

FuE-Aktivität 2015: Diese Dummyvariable nimmt den Wert 1 an, wenn ein Unternehmen im Jahr 2015 entweder eine positive FuE-Beschäftigung und/oder positive FuE-Ausgaben angab und 0 andernfalls. Diese Variable soll sicherstellen, dass für jedes ZIM-geförderte Unternehmen, das 2015 (nicht) FuE-aktiv war, auch ein Kontrollgruppenunternehmen, das (nicht) FuE-aktiv war, zugeordnet wird. Mit dieser Indikatorvariable umgeht man das Endogenitätsproblem (da sie Teil der Differenz ist), welches auftreten würde, wenn man auf die Ausprägung der Zielvariable vor der Förderung matcht. Innerhalb des Coarsend-Exact Matchings wird für diese Variable eine exakte Zuordnung erzwungen.

Exportaktivität 2015: Ebenfalls eine Dummyvariable, welche den Wert 1 annimmt, wenn ein Unternehmen 2015 positive Exporte angab und 0 andernfalls. Da exportierende Unternehmen sich in einer Vielzahl an wichtigen performancebezogenen beobachtbaren und unbeobachtbaren Merkmalen unterscheiden, erachten die Evaluatoren eine Berücksichtigung als wichtig. Innerhalb des Coarsend-Exact Matchings wird für diese Variable eine exakte Zuordnung erzwungen.

Beschäftigung: Neben der bereits erfolgten Einschränkung auf Unternehmen mit maximal 311 Beschäftigten zwischen 2014-2017, wird zusätzlich auf die Beschäftigung gematcht. Innerhalb des Coarsend-Exact Matchings werden dabei die drei Größenklassen Kleinst- (0-9), Klein- (10-49) und Mittelunternehmen (50+) angewendet.

Aus den Ausprägungen der drei verwendeten Variablen ergeben sich für das Coarsend-Exact Matching insgesamt 12 Zellen ($=2*2*3$: FuE-aktiv ja/nein = 2; Export-aktiv ja/nein = 2, Beschäftigung Kleinst/Klein/Mittel = 3) innerhalb derer für Unternehmen der Fördergruppen Unternehmen der Kontrollgruppe gesucht werden.⁵⁵ Innerhalb des Propensity Score Matchings wurde ein Kernel Matching durchgeführt. Der Propensity-Score wurde durch eine Probit-Regression der Dummyvariablen FuE-aktiv, Export-aktiv und der kontinuierlichen Variable Beschäftigung auf die Dummyvariable ZIM-Förderstatus berechnet. In diesen Regressionen zeigte sich die F&E-Aktivität der Unternehmen als wesentlichste Determinante zur Selektion in die ZIM-Förderung.⁵⁶ Die Statistiken über die Güte des (auf die drei oben dargestellten Variablen) vereinfachten Matchingverfahrens können aus Tabelle 58 (FuE-Ausgaben, FuE-Umsatzintensität) und Tabelle 59 (FuE-Beschäftigung, FuE-Beschäftigungsintensität)

⁵⁵ In einem ersten Versuch wurde der Matching-Schritt mit einem deutlich umfangreicheren Variablen- und detaillierteren Ausprägungen durchgeführt. Innerhalb des CEM wurde dabei exakt auf die FuE-Aktivität, Ost/Westdeutschland, Wirtschaftsbranchen 1-Steller, und quasi-exakt auf vier Beschäftigungsgruppen (0-9, 10-29, 30-79, 80+), vier Altersgruppen (0-9, 10-19, 20-39, 40+) und vier Exportintensitäten (0-0.9%, 1%-9%, 10%-39%, 40%+) gematcht. Die konkreten Schwellenwerte wurden hierbei auf Basis der Stichprobenverteilung der Unternehmen festgelegt. Dieses Matching führte zu 557 empirisch besetzten Zellen (multidimensionalen Kombinationen aus Variablenausprägungen), innerhalb derer lediglich 23 durch Unternehmen beider Gruppen abgeglichen werden konnten. Da der CE-Matchingalgorithmus die Distanz zwischen den beiden Gruppen auf Basis aller Ausprägungen minimiert, ergeben sich für einzelne Größen mitunter stärkere Abweichungen zwischen Förder- und Kontrollgruppe. So führte dieses detailliertere Matching zu deutlich größeren Kontrollunternehmen und einer vergleichsweise hohen Anzahl an nicht-zuordenbaren Unternehmen der Fördergruppe. Daher wurde das Variablen- und Matchings auf eine geringere Anzahl wesentlicher Variablen mit weniger Ausprägungen reduziert. Andere Einflussgrößen, wie beispielsweise der Wirtschaftszweig des Unternehmens, wurden über die Datensatzbereinigung (siehe weiter oben) vorab berücksichtigt.

⁵⁶ Die Ergebnisse der Probit-Regressionen können auf Anfrage von den Evaluators*innen zur Verfügung gestellt werden.

entnommen werden.⁵⁷ Die Gütestatistiken zeigen jeweils die Distanz (CE) bzw. den %-Unterschied (PS) zwischen der Förder- und Kontrollgruppe, vor und nach dem Matching an. Im Idealfall sinken diese Statistiken nach dem Matching, wobei ein Wert von 0 eine optimale Zuordnung bedeuten würde. Aus den Tabellen wird ersichtlich, dass die mittels des CE-Matchings ermittelten Gewichte die Kontroll- und Fördergruppen hinsichtlich FuE- und Exportaktivität perfekt abgleichen. Hinsichtlich der konkreten Beschäftigung (also die Distanz zwischen Kontroll- und Fördergruppe innerhalb der verwendeten Größenklassen) bestehen für die FuE-Ausgaben und -Umsatzintensität weiterhin Differenzen (siehe CE, 1a/2a in Tabelle 58). Ein ähnliches Bild zeigt sich für die FuE-Beschäftigung und Beschäftigungsintensität (siehe CE, 1a/2a in Tabelle 59), wobei hier eine merkbare Verbesserung in der Zuordnung auf Basis der Beschäftigung erkennbar ist. Durch das Propensity Score Matching (mit Einschränkung auf common support) werden die Gruppen vor allem hinsichtlich FuE-Aktivität abgeglichen, da dieser Faktor ein wesentliches Kriterium für die Programmselektion (also ein signifikanter Einflussfaktor der ZIM-Förderung innerhalb des Probitmodells) darstellt. Auf Basis der Exportaktivität zeigen sich auch nach dem PS-Matching noch Unterschiede. Die Vergleichbarkeit hinsichtlich der Beschäftigung verschlechtert sich, allerdings ausgehend von einem relativ geringen Niveau.

Tabelle 58 FuE-Ausgaben (/Umsatz) 2015-2017 (Förderung 2016): Matching Statistiken

	Coarsend Exact (CE)				Propensity Score (PS)			
	L1 Distanz				Standardisierter %-Bias			
	(1a/2a)		(1b/2b)		(1a/2a)		(1b/2b)	
	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher
F&E-Aktivität 2015	0,69	0,00	0,71	0,00	191,8	0,0	203,7	-0,1
Exporteur 2015	0,23	0,00	0,31	0,00	46,6	-13,7	65,3	4,0
Beschäftigung 2015	0,19	0,20	0,24	0,14	-1,8	5,0	2,8	0,0
Multivariat	0,73	0,24	0,79	0,25				

Quelle: Evaluierungsdatensatz, eigene Berechnungen. Anmerkung: CE: siehe Iacus, King and Porro (2012); PS: siehe Rosenbaum and Rubin (1985).

In den Spalten 1b/2b sind jeweils die Resultate für das Matching auf Basis der um EU- und Bundesförderungen erweiterten Stichprobe enthalten. Diese Stichprobe enthält weniger Beobachtungen, da auf Basis der Creditreformnummer einigen Unternehmen, welche aus der Unternehmensbefragung hinzugefügt wurden, keine Informationen über diese Förderungen zugeordnet werden konnten. Sowohl das CE- als auch das PS-Matching zeigen hier deutlichere Auswirkungen auf die Abgleichung der Unternehmen hinsichtlich der Beschäftigungsgröße.

⁵⁷ Zusätzlich können auch die in Abschnitt 6.5 dargestellten Tabellen 49 und 50 als Gütemaß für das Coarsend-Exact Matching herangezogen werden.

Tabelle 59 FuE-Beschäftigung (als Anteil der Gesamtbeschäftigung) 2015-2017 (Förderung 2016):
 Matching Statistiken

	Coarsend Exact (CE) Matching				Propensity Score (PS) Matching			
	L1 Distanz				Standardisierter %-Bias			
	(1a/2a)		(1b/2b)		(1a/2a)		(1b/2b)	
	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher
FuE-Aktivität 2015	0,63	0,00	0,66	0,00	165,3	-0,1	176,9	1,6
Exporteur 2015	0,23	0,00	0,31	0,00	47,6	-4,2	66,5	6,6
Beschäftigung 2015	0,21	0,15	0,28	0,12	-4,0	4,6	-0,8	-0,4
Multivariat	0,68	0,20	0,74	0,18				

Quelle: Evaluierungsdatensatz, eigene Berechnungen. Anmerkung: CE: siehe Iacus, King and Porro (2012); PS: siehe Rosenbaum and Rubin (1985).

Im zweiten Schritt des cDiD werden die über das Matchingverfahren ermittelten Gewichte innerhalb einer Regressionsanalyse verwendet, um den kausalen Effekt abzuschätzen. Die Schätzung wird mittels Poisson Pseudo-Maximum Likelihood⁵⁸ (PPML) durchgeführt, eine äußerst robuste Methode (siehe Santos Silva & Tenreyro 2006 für PPML und Ciani & Fisher 2019 für die Vorteile multiplikativer Modelle innerhalb eines DiD), welche es auch ermöglicht, prozentuelle Effekte auf Zielvariablen, die die natürliche Ausprägung 0 (bspw. FuE-Ausgaben und FuE-Beschäftigung) annehmen können, feststellen kann. Folgende Spezifikation wird mit den Matchinggewichten und Heteroskedastie-robusten Standardfehlern mittels PPML geschätzt:

$$Y_{i,t} = \exp(\alpha + \beta T_{i,t} + \gamma P_{i,t} + \delta T_{i,t} * P_{i,t} + \mathbf{X}_{i,t} \theta' + \varepsilon_{i,t}). \quad (9.2.1)$$

In Gleichung (9.2.1) entspricht $Y_{i,t}$ der Zielvariable (entweder FuE-Ausgaben, FuE-Beschäftigung, FuE-Ausgaben/Umsatz oder FuE-Beschäftigung/Gesamtbeschäftigung) des Unternehmens $i = 1, \dots, N$ zum Zeitpunkt $t = [2015, 2017]$, wobei $\varepsilon_{i,t}$ ein nicht durch das Modell erklärter Störterm mit der innerhalb des PPML üblichen Verteilung (siehe Santos Silva and Tenreyro 2006) darstellt. Die Dummyvariable $T_{i,t}$ nimmt den Wert 1 an, wenn es sich bei dem Unternehmen um ein 2016 ZIM-gefördertes Unternehmen handelt und 0 andernfalls. Eine weitere Dummyvariable $P_{i,t}$ nimmt den Wert 1 für Beobachtungen der Postförderperiode $t = 2017$ an und 0 andernfalls. Schließlich bildet die Interaktion dieser beiden Dummyvariablen $T_{i,t} * P_{i,t}$ den kombinierten Effekt eines ZIM-geförderten Unternehmens, nach Erhalt der Förderung ab. Der entsprechende kausale Effekt des ZIM ist demnach δ .

Abseits dieser drei für das cDiD notwendigen Dummyvariablen wird noch eine Reihe von Kontrollgrößen, zusammengefasst in der Matrix $\mathbf{X}_{i,t}$ mit entsprechendem Koeffizientenvektor θ , inkludiert. In Spezifikation (a) sind dies: natürlicher Logarithmus Beschäftigung (bzw. Umsatz)⁵⁹, Dummy Unternehmensalter < 10 Jahre, Dummy Ostdeutschland und Exporte in Prozent des Umsatzes. Spezifikation (b) enthält zusätzlich die Dummyvariablen EU-Rahmenprogramm und

⁵⁸ Neben den PPML-Schätzungen wurden auch lineare Modelle mittels OLS geschätzt. Die linearen Schätzungen kommen zu qualitativ ähnlichen Ergebnissen wie jene der robusteren PPML-Methode.

⁵⁹ Zur Vermeidung von Endogenitätsproblemen (Dividend der zu erklärenden Variable) wird für die Zielvariablen FuE-Ausgaben und FuE-Ausgaben/Umsatz die Kontrollvariable $\ln(\text{Beschäftigung})$ und für die Zielvariablen FuE-Beschäftigung und FuE-Beschäftigung/Gesamtbeschäftigung die Kontrollvariable $\ln(\text{Umsatz})$ verwendet.

Bundesförderungen, welche den Wert 1 bei Erhalt einer entsprechenden Förderung annehmen und andernfalls 0.

Bei der Spezifikation fällt auf, dass auch Kontrollvariablen verwendet werden, die bereits im Matchingschritt benutzt wurden. Dadurch können einerseits unvollkommene Zuordnungen des Matchings teilweise kompensiert werden, andererseits können detailliertere Zusammenhänge eingefangen werden: etwa über die Inklusion der Exporte in Prozent des Umsatzes statt einer Dummyvariable zur Exportaktivität. Mittels des Dummies für junge Unternehmen (<10 Jahre) sollen potentielle Effekte von Start-Ups auf die FuE-Aktivität eingefangen werden. Die Dummyvariable „Ost“ kontrolliert für die unterschiedlichen sozioökonomischen Charakteristika zwischen Ost- und Westdeutschland. Mittels der Exportintensität (Exporte/Umsatz) sollen mögliche Synergieeffekte zwischen Internationalisierungsgrad und Forschungsintensität abgefangen werden. Die Dummyvariable über den Erhalt von EU- oder Bundesförderungen dient zur Isolation der ZIM-Fördereffekte. Es sei jedoch angemerkt, dass die Koeffizienten dieser Fördervariablen nicht als kausaler Effekt ebendieser Förderungen zu interpretieren ist, da sich das cDiD-Design auf einen Abgleich ZIM-geförderter Unternehmen und einer vorher/nachher-Betrachtung der ZIM-Förderung bezieht.

Der Fördereffekt δ lässt sich über eine einfache Transformation als prozentueller Effekt der Förderung interpretieren. Beträgt dieser Koeffizient für FuE-Ausgaben beispielsweise 0,5, so bedeutet das, dass ZIM-geförderte Unternehmen in 2017 um rund 64,9% ($=[\exp(0,5)-1]*100\%$) höhere FuE-Ausgaben als nicht geförderte Unternehmen aufweisen. Bei der Betrachtung der FuE-Intensitäten, FuE-Ausgaben/Umsatz und FuE-Beschäftigte/Gesamtbeschäftigung, welche bereits in Prozent angegeben sind, empfiehlt sich des Weiteren eine Umrechnung der prozentuellen Effekte in einen absoluten Effekt gemessen am Mittelwert oder Median der jeweiligen Variable der ZIM-Fördergruppe vor Erhalt der Förderung (also in 2015).

Im Folgenden werden die Ergebnisse der cDiD-Analysen diskutiert. Dabei wird der Fokus auf die Beschreibung der Vorzeichen und relativen Höhe der Koeffizienten, sowie deren Unsicherheit gelegt. Eine genaue Umrechnung der Fördereffekte in eine interpretierbare Effekthöhe kann in Tabelle 50 und Tabelle 51 gefunden werden.

Tabelle 60 FuE-Ausgaben (in Prozent des Umsatzes) 2015-2017 (Förderung 2016): cDiD Ergebnisse

	(1) F&E-Ausgaben				(2) F&E-Ausgaben/Umsatz			
	(a)		(b)		(a)		(b)	
	CE	PS	CE	PS	CE	PS	CE	PS
Fördereffekt	0,30	0,29	0,36	0,28	0,74 *	0,85 **	0,59	0,60
	(0,38)	(0,40)	(0,50)	(0,49)	(0,39)	(0,42)	(0,48)	(0,41)
ZIM-Unternehmen	0,05	-0,07	-0,01	-0,02	-0,31	-0,43	-0,53	-0,56 *
	(0,22)	(0,23)	(0,30)	(0,28)	(0,39)	(0,40)	(0,36)	(0,29)
Postperiode (2017)	0,08	0,10	0,11	0,15	-0,47	-0,58 *	-0,42	-0,44
	(0,21)	(0,25)	(0,20)	(0,27)	(0,30)	(0,34)	(0,28)	(0,29)
Beschäftigung (ln)	0,82 ***	0,79 ***	0,77 ***	0,83 ***	-0,08	-0,19 *	-0,13	-0,13
	(0,08)	(0,08)	(0,07)	(0,09)	(0,13)	(0,11)	(0,11)	(0,10)
Alter (<10J)	0,48	0,41	0,46	0,56	1,17 **	0,90 **	1,09 ***	1,03 ***
	(0,43)	(0,34)	(0,42)	(0,40)	(0,59)	(0,40)	(0,33)	(0,24)
Exporte/Umsatz	1,20 ***	1,19 ***	1,04 ***	1,43 ***	1,18 ***	0,79 ***	0,63	1,28 ***
	(0,37)	(0,30)	(0,39)	(0,40)	(0,39)	(0,31)	(0,42)	(0,30)
Ost	0,34	0,03	0,20	-0,14	-0,08	0,07	0,24	0,01
	(0,25)	(0,19)	(0,23)	(0,24)	(0,44)	(0,25)	(0,27)	(0,22)
EU-Förderung (FP)			0,59 ***	0,82 *			1,83 ***	1,86 ***
			(0,45)	(0,50)			(0,41)	(0,45)
Bundesförd. (Profi)			0,86	0,15			1,62 ***	1,03 ***
			(0,27)	(0,32)			(0,30)	(0,23)
N	3.230	3.230	2.528	3.170	3.230	3.230	2.528	3.170
N: Fördergruppe	86	86	56	56	86	86	56	56
N: Kontrollgruppe	1.529	1.529	1.208	1.529	1.529	1.529	1.208	1.529

Quelle: Evaluierungsdatensatz, eigene Berechnungen. Anmerkung: CE ... Coarsend Exact Matching; PS ... Propensity Score Matching (common support). PPML Regressionsergebnisse: Heteroskedastizitäts-robuste Standardfehler in Klammern. *...10%, **...5%, ***...1%.

Tabelle 59 enthält die Ergebnisse der cDiD-Analyse für die Zielvariablen FuE-Ausgaben (1) und FuE-Ausgaben/Umsatz (2). In der Tabelle bezieht sich „Fördereffekt“ auf den Koeffizienten δ in Gleichung (9.2.1.), „ZIM-Unternehmen“ auf β und „Postperiode“ auf γ . Die verwendete Stichprobe enthält insgesamt 86 Unternehmen, die 2016 eine ZIM-Förderung erhielten und 1.529 Unternehmen der Kontrollgruppe für Spezifikation (a) über die Perioden 2015 und 2017, was in insgesamt 3.230 ($=[86+1.529]*2$) Beobachtungen resultiert. Spezifikation (b) berücksichtigt zusätzlich den Erhalt von EU- und Bundesförderungen im Innovations- und FuE-Bereich, wodurch die Stichprobe auf 56 Unternehmen der Förder- und zwischen 1.208 und 1.529 Unternehmen der Kontrollgruppe fällt.

Für die Zielvariable FuE-Ausgaben (1) zeigt sich, dass durch das Matching kein signifikanter Unterschied mehr zwischen Kontroll- und Fördergruppe, über beide Perioden betrachtet, besteht. Der ausgewiesene Effekt „ZIM-Unternehmen“ ist gering und statistisch nicht signifikant. Auch bestehen keine signifikanten Unterschiede in den Niveaus der FuE-Ausgaben zwischen 2015 und 2017 („Postperiode (2017)“). Unter den Kontrollvariablen zeigen sich signifikante Effekte von Beschäftigung und Exportintensität auf die FuE-Ausgaben. In der erweiterten Spezifikation (b) zeigt sich zudem ein signifikant positiver Effekt der EU-Rahmenprogrammförderungen auf die

FuE-Ausgaben. Der Fördereffekt wird mit zwischen 0,28 und 0,36 geschätzt, weist jedoch eine geringe Präzision auf und ist auf gängigen statistischen Niveaus nicht signifikant.

In der Spezifikation (a) ohne Berücksichtigung zusätzlicher Förderungen, kann für die FuE-Intensität (gemessen an den FuE-Ausgaben am Umsatz) ein statistisch signifikanter Effekt in Höhe von 0,74 bis 0,85 gefunden werden. ZIM-Unternehmen weisen in den gematchten Stichproben über beide Perioden eine geringere FuE-Umsatzintensität auf, wobei diese Differenz statistisch nicht signifikant ist. Im Gegensatz zu den FuE-Ausgaben kann kein Effekt der Unternehmensgröße auf die FuE-Umsatzintensität festgestellt werden. Jedoch weisen jüngere und international stärker exponierte Unternehmen tendenziell eine höhere FuE-Intensität gemessen am Umsatz auf. Berücksichtigt man den Erhalt anderer Förderungen (Spezifikation (b)) so sinkt der ZIM-Fördereffekt auf etwa 0,6 und es zeigen sich hoch signifikante Effekt der EU- und Bundesförderungen auf die FuE-Umsatzintensität. Dabei sollte aber beachtet werden, dass diese Koeffizienten nicht als kausaler Effekt dieser beiden Förderungen betrachtet werden können, da die cDiD-Stichprobe hinsichtlich ZIM gewählt wurde. Zudem reduziert sich die Stichprobe der Fördergruppe durch fehlende Daten über diese beiden Förderungen von 86 auf 56.

Tabelle 60 enthält die Ergebnisse der cDiD-Analyse für die Inputadditionalitäten FuE-Beschäftigung (1) und FuE-Beschäftigung/Gesamtbeschäftigung (2), wiederum für Spezifikation (a) und (b), sowie beide verwendeten Matching-Ansätze (CE und PS). Die verwendete Stichprobe enthält insgesamt 94 Unternehmen, die 2016 eine ZIM-Förderung erhielten und etwa 1.443 Unternehmen der Kontrollgruppe für Spezifikation (a). Bei Spezifikation (b) enthält die Stichprobe 64 Unternehmen der Förder- und zwischen 1.151 und 1.442 Unternehmen der Kontrollgruppe.

In den Analysen zu den Inputadditionalitäten der Beschäftigung wurde statt der Beschäftigung der Umsatz als Kontrollvariable inkludiert, um Endogenitätsprobleme zu vermeiden. Auch bei der FuE-Beschäftigung (1) zeigen sich nach dem Matching keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen Unternehmen der Förder- und Kontrollgruppe („ZIM-Unternehmen“) bzw. zwischen den beiden Perioden („Postperiode (2017)“). In allen vier Analysen zeigen sich durchwegs positive Fördereffekte, welche jedoch mit hohen Standardfehlern behaftet sind. Umsatzstärkere Unternehmen (Größeneffekt), Unternehmen aus Ostdeutschland und bundesgeförderte Unternehmen weisen signifikant mehr FuE-Beschäftigte auf.

Tabelle 61 FuE-Beschäftigung als Anteil der Gesamtbeschäftigung, 2015-2017 (Förderung 2016): cDiD Ergebnisse

	(1) F&E-Beschäftigte				(2) F&E-Beschäftigte/Beschäftigung			
	(a)		(b)		(a)		(b)	
	CE	PS	CE	PS	CE	PS	CE	PS
Fördereffekt	0,27	0,26	0,20	0,22	0,13	0,14	0,07	0,11
	(0,18)	(0,17)	(0,21)	(0,20)	(0,14)	(0,14)	(0,16)	(0,15)
ZIM-Unternehmen	0,03	0,06	-0,01	0,01	0,29 ***	0,33 ***	0,30 ***	0,31 ***
	(0,13)	(0,13)	(0,16)	(0,15)	(0,10)	(0,10)	(0,11)	(0,10)
Postperiode (2017)	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,03	-0,01	-0,04
	(0,13)	(0,12)	(0,12)	(0,14)	(0,09)	(0,08)	(0,09)	(0,08)
Umsatz (ln)	0,36 ***	0,31 ***	0,34 ***	0,32 ***	-0,34 ***	-0,37 ***	-0,32 ***	-0,32 ***
	(0,04)	(0,03)	(0,04)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)
Alter (<10J)	0,23	0,28 **	0,28 *	0,34 **	0,21 *	0,17 *	0,20 *	0,13
	(0,16)	(0,13)	(0,16)	(0,15)	(0,11)	(0,09)	(0,12)	(0,10)
Exporte/Umsatz	0,11	0,26 *	0,04	0,37 **	0,35 **	0,47 ***	0,28 *	0,53 ***
	(0,20)	(0,15)	(0,21)	(0,17)	(0,14)	(0,13)	(0,15)	(0,15)
Ost	0,63 ***	0,50 ***	0,63 ***	0,52 ***	0,17 *	0,23 ***	0,26 ***	0,27 ***
	(0,14)	(0,10)	(0,13)	(0,11)	(0,09)	(0,08)	(0,09)	(0,08)
EU-Förderung (FP)			0,19	0,05			0,08	0,18
			(0,25)	(0,22)			(0,28)	(0,23)
Bundesförd. (Profi)			0,83 ***	0,49 ***			0,34 ***	0,03
			(0,17)	(0,15)			(0,11)	(0,11)
N	3.074	3.074	2.430	3.014	3.072	3.072	2.430	3.012
N: Fördergruppe	94	94	64	64	94	94	64	64
N: Kontrollgruppe	1.443	1.443	1.151	1.443	1.442	1.442	1.151	1.442

Quelle: Evaluierungsdatensatz, eigene Berechnungen. Anmerkung: CE ... Coarsend Exact Matching; PS ... Propensity Score Matching (common support). PPML Regressionsergebnisse: Heteroskedastizitäts-robuste Standardfehler in Klammern. *...10%, **...5%, ***...1%.

Die positiven und statistisch signifikanten Koeffizienten zu „ZIM-Unternehmen“ in den Analysen zur FuE-Beschäftigungsintensität (2) deuten auf eine in beiden Perioden höhere FuE-Beschäftigungsintensität von ZIM-geförderten Unternehmen hin. Daher bestehen trotz Matching weiterhin strukturelle Unterschiede zwischen geförderten und nicht-geförderten Unternehmen. Der Fördereffekt fällt wiederum durchwegs positiv aus, ist jedoch mit Unsicherheiten behaftet. Umsatzstärkere Unternehmen weisen eine geringere FuE-Beschäftigungsintensität auf, ostdeutsche Unternehmen eine höhere (da sich meist auch umsatzschwächer sind).

Matching (ohne anschließendes DiD)

Als erste, die cDiD ergänzende Analyse, wurde ein CE- und PS-Matching ohne anschließenden DiD-Schritt durchgeführt. Als Datenbasis wurde der, wie oben beschrieben, vorab bereinigte Evaluierungsdatensatz verwendet. Danach wurden Unternehmen entfernt, welche 2015 eine ZIM-Förderung erhielten. Des Weiteren wurden Unternehmen entfernt, die entweder 2016 fehlende Daten einer der Matching- und Kontrollvariablen (hier wurden die gleichen wie für die cDiD-Methode verwendet) aufgewiesen haben oder 2017 keine Daten über die entsprechende

Zielvariable enthielten. Basierend auf dieser bereinigten Stichprobe wurde ein CE- und PS-Matching (unter Berücksichtigung des common support) analog zur cDiD-Analyse durchgeführt. In Tabelle 61 sind die Statistiken über die Güte des Matchings dargestellt.

Tabelle 62 Matching Statistiken des Matching ZIM-Förderung 2016 auf Outcome 2017

	Coarsend Exact (CE)				Propensity Score (PS)			
	L1 Distanz				Standardisierter %-Bias			
	(1/2)		(3/4)		(1/2)		(3/4)	
	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher
FuE-Aktivität 2016	0,66	0,00	0,62	0,00	188,7	0,0	176,2	1,2
Exporteur 2016	0,16	0,00	0,14	0,00	32,0	-20,5	28,3	-8,1
Beschäftigung 2016	0,19	0,18	0,19	0,15	-9,7	5,6	-8,3	5,7
Multivariat	0,71	0,19	0,67	0,16				

Quelle: Evaluierungsdatensatz, eigene Berechnungen. Anmerkung: CE: siehe Iacus, King and Porro (2012); PS: siehe Rosenbaum and Rubin (1985). Statistiken beziehen sich auf das Sample für die Spezifikation inkl. anderer Innovationsförderungen (Bund und EU). Die Ergebnisse für das Sample ohne diese Förderungen (etwas mehr Fälle) ist überwiegend ident.

Folgende Spezifikation wurde anschließend mit den Matchinggewichten und Heteroskedastie-robusten Standardfehlern mittels PPML geschätzt:

$$Y_{i,2017} = \exp(\alpha + \delta_M ZIM_{t=2016} + X_{i,t=2016} \theta' + \varepsilon_i). \quad (9.2.2)$$

Die Dummyvariable $ZIM_{t=2016}$ ist 1 für in 2016 ZIM-geförderte Unternehmen und andernfalls 0. Die Kontrollvariablenmatrix enthält die auch für das cDiD verwendeten Größen für das Jahr 2016. Die Zielvariable $Y_{i,2017}$ und der Fördereffekt δ_M beziehen sich auf das Jahr 2017.

Tabelle 62 und Tabelle 63 beinhalten die Ergebnisse der Analysen zu den ZIM-Fördereffekten mittels der Matching-Methode mit und ohne Berücksichtigung der EU- und Bundesförderungen. Insgesamt standen 89 (FuE-Ausgaben bzw. FuE-Umsatzintensität) bzw. 91 (FuE-Beschäftigte bzw. FuE-Beschäftigungsintensität) ZIM-geförderte Unternehmen zur Verfügung. Für alle Unternehmen der Fördergruppe waren Informationen bezüglich EU- und Bundesförderungen im Jahr 2016 verfügbar, weshalb die Stichprobengröße der Spezifikation (a) in Tabelle 36 und Spezifikation (b) in Tabelle 35 annähernd gleich ist.

Zusammengefasst deuten die Matchinganalysen positive, statistisch signifikante und über alle Spezifikationen robuste ZIM-Effekte auf die FuE-Beschäftigungsintensität hin. Die Koeffizienten weisen über alle Spezifikationen und Matchingverfahren eine Höhe zwischen 0,26 und 0,33 auf. Eine genaue Umrechnung der Fördereffekte in eine interpretierbare Effekthöhe kann in Tabelle 51 und in Tabelle 52 gefunden werden.

Tabelle 63 Matching Ergebnisse: ZIM-Förderung 2016 auf Outcome 2017

	(1) FuE-Ausgaben 2017		(2) FuE-Ausgaben/Umsatz 2017		(3) FuE-Beschäftigung 2017		(4) FuE-Besch./Gesamtbesch. 2017	
	CE	PS	CE	PS	CE	PS	CE	PS
ZIM 2016	0,40 (0,35)	0,53 * (0,31)	0,33 (0,26)	0,37 (0,26)	0,22 * (0,14)	0,32 *** (0,12)	0,29 *** (0,10)	0,33 *** (0,10)
Beschäftigung (In) 2016	0,74 *** (0,12)	0,75 *** (0,14)	-0,13 (0,10)	-0,32 *** (0,11)				
Umsatz (In) 2016					0,36 *** (0,05)	0,32 *** (0,04)	-0,35 *** (0,04)	-0,37 *** (0,04)
Alter (<10J) 2016	0,26 (0,38)	0,04 (0,28)	0,61 (0,39)	0,42 (0,30)	-0,18 (0,16)	0,17 (0,15)	0,12 (0,12)	0,15 (0,13)
Exporte/Umsatz 2016	0,57 (0,43)	1,12 *** (0,37)	-0,52 (0,60)	-0,06 (0,43)	-0,29 (0,30)	0,06 (0,22)	0,24 (0,21)	0,34 * (0,20)
Ost 2016	0,31 (0,34)	-0,02 (0,24)	0,49 (0,34)	0,31 (0,25)	0,52 *** (0,20)	0,35 ** (0,14)	-0,03 (0,13)	-0,02 (0,11)
EU-Förderung 2016	0,96 ** (0,43)	1,20 *** (0,39)	1,40 * (0,73)	1,32 *** (0,45)	0,90 ** (0,36)	0,94 *** (0,27)	0,59 * (0,32)	0,57 ** (0,26)
Bundesförd. 2016	1,07 *** (0,35)	0,08 (0,34)	1,07 ** (0,47)	0,27 (0,29)	0,57 ** (0,24)	0,19 (0,17)	0,13 (0,13)	-0,16 (0,13)
N	938	1.444	929	1.426	719	1.175	718	1.174
N ZIM	89	89	89	89	91	91	91	91
N Kontroll	849	1.355	840	1.337	628	1.084	627	1.083

Quelle: Evaluierungsdatensatz, eigene Berechnungen. Anmerkung: CE ... Coarsend Exact Matching; PS ... Propensity Score Matching (common support). PPML Regressionsergebnisse: Heteroskedastizitäts-robuste Standardfehler in Klammern. * ...10%, ** ...5%, *** ...1%.

Tabelle 64 Matching Ergebnisse (ohne andere Förderungen)

	(1) FuE-Ausgaben 2017		(2) FuE-Ausgaben/Umsatz 2017		(3) FuE-Beschäftigung 2017		(4) FuE-Besch./Gesamtbesch. 2017	
	CE	PS	CE	PS	CE	PS	CE	PS
ZIM 2016	0,35 (0,31)	0,43 (0,30)	0,18 (0,25)	0,25 (0,24)	0,20 (0,12)	0,27 ** (0,11)	0,26 ** (0,10)	0,30 *** (0,10)
Beschäftigung (ln) 2016	0,71 *** (0,13)	0,74 *** (0,13)	-0,16 (0,10)	-0,32 *** (0,10)				
Umsatz (ln) 2016					0,33 *** (0,06)	0,31 *** (0,04)	-0,36 *** (0,04)	-0,37 *** (0,04)
Alter (<10J) 2016	0,23 (0,41)	0,02 (0,28)	0,59 (0,40)	0,42 (0,29)	-0,19 (0,16)	0,16 (0,15)	0,14 (0,12)	0,15 (0,13)
Exporte/Umsatz 2016	0,55 (0,42)	1,11 *** (0,39)	-0,14 (0,51)	0,05 (0,40)	-0,23 (0,29)	0,07 (0,22)	0,30 (0,21)	0,35 * (0,20)
Ost 2016	0,28 (0,38)	-0,04 (0,24)	0,36 (0,36)	0,29 (0,24)	0,46 ** (0,20)	0,32 ** (0,14)	-0,06 (0,14)	-0,01 (0,11)
N	941	1.448	932	1.430	722	1.179	721	1.178
N ZIM	89	89	89	89	91	91	91	91
N Kontroll	852	1.359	843	1.341	631	1.088	630	1.087

Quelle: Evaluierungsdatensatz, eigene Berechnungen. Anmerkung: CE ... Coarsend Exact Matching; PS ... Propensity Score Matching (common support). PPML Regressionsergebnisse: Heteroskedastizitäts-robuste Standardfehler in Klammern. *...10%, **...5%, ***...1%.

PPML-Panelschätzung mit fixen Zeit- und Unternehmenseffekten

Die zweite ergänzende ökonometrische Analyse ist die fixe Effekte Schätzung, basierend auf dem Panel aller Unternehmen 2014-2017. Daraus wurden wiederum ausgehend vom vorab bereinigte Evaluierungsdatensatz alle Unternehmen entfernt, welche nicht mindestens für zwei Jahre Daten über die Zielvariable und alle inkludierten Kontrollgrößen angaben. Als Kontrollgrößen wurden alle sich über die Zeit verändernden Größen (Beschäftigung, Umsatz, EU- und Bundesförderungen) herangezogen. Des Weiteren wurden alle Unternehmen entfernt, für welche keine fixen Effekte identifiziert werden können, da die Zielvariable stets einen Wert von 0 aufweist. Danach wurde die folgende Spezifikation mit Heteroskedastie-robusten Standardfehlern mittels PPML geschätzt:

$$Y_{i,t} = \exp(\alpha + \delta_p ZIM_{i,t} + X_{i,t} \theta' + \mu_i + \tau_t + \varepsilon_{i,t}). \quad (9.2.3)$$

Die fixen Unternehmenseffekte (Zeiteffekte) werden mit μ_i (τ_t) bezeichne, die Kontrollvariablen befinden sich in der Matrix $X_{i,t}$ und der Effekt der ZIM-Förderung ist mit δ_p gegeben und wird mittels der Dummyvariable $ZIM_{i,t}$ eingefangen. Um die Anzahl der Beobachtungen zu maximieren, werden als Zeitraum die Jahre 2014 bis 2017 betrachtet.

Die folgenden Ausführungen zu den Regressionsergebnissen beschränken sich wiederum auf die Vorzeichen, Höhe und statistische Signifikanz der Koeffizienten. Eine genaue Umrechnung der Fördereffekte in eine interpretierbare Effekthöhe kann Tabelle 51 und Tabelle 52 entnommen werden.

Tabelle 64 enthält die Schätzergebnisse der Gleichung (9.2.3) für die vier Inputadditionalitäten sowie ohne (a) und mit (b) Berücksichtigung von EU- und Bundesförderungen. Die verwendeten Stichproben enthalten zwischen 301 und 406 ZIM-geförderte Unternehmen pro Jahr, abhängig von der analysierten Zielvariable und Spezifikation. Die Identifikation der ZIM-Förderung erfolgt in dieser Methode nur über die Unternehmen welche innerhalb des betrachteten Zeitraums ihren Förderstatus von gefördert auf nicht-gefördert und vice versa ändern.

Für die Inputadditionalität der FuE-Ausgaben (1) kann mittels der Panel-FE-Methode kein statistisch signifikanter Effekt gefunden werden. Der Koeffizient der ZIM-Förderung beträgt etwa 0,1, was deutlich unterhalb der Koeffizienten der cDiD- und Matchinganalyse liegt (mehr hierzu weiter unten). Die Gründe für den vergleichsweise niedrigen Koeffizienten wurden bereits in Abschnitt 6.1.5 ausgeführt. Das Beschäftigungswachstum geht als einzige statistisch hoch-signifikante Variable, mit einer Elastizität (da die Beschäftigung logarithmiert spezifiziert wurde) von 0,46 ein. Demnach wachsen die FuE-Ausgaben im Schnitt um 4,6% pro 10% Beschäftigungswachstum.

Bei den FuE-Ausgaben in Prozent des Umsatzes (2) besteht ein statistisch signifikanter ZIM-Fördereffekt in Spezifikation (a) von 0,17. Berücksichtigt man hingegen andere Förderungen der EU und des Bundes, so sinkt der Koeffizient des ZIM-Förderdummys auf 0,12, der Standardfehler steigt und die statistische Signifikanz schwindet. Der Koeffizient zu den Bundesförderungen kann jedoch relativ präzise geschätzt werden und ist mit 0,35 etwa dreimal so hoch wie der ZIM-Effekt. Da innerhalb der Panel-FE-Methode kein spezifisches Design zur Schätzung der ZIM-Effekte

angewandt wurde, kann der Koeffizient der Bundesförderungen unter den gleichen Annahmen wie der ZIM-Effekt interpretiert werden. Demnach steigert der Erhalt einer Bundesförderung die FuE-Ausgaben je Umsatz um $(\exp(0,35)-1) \cdot 100 = 41,9\%$. Angewandt auf dem Median der FuE-Ausgaben je Umsatz der ZIM-geförderten Unternehmen im Jahr 2015 von 4,3%, entspricht das einer Steigerung von 1,8 Prozentpunkten auf 6,1%.

In Spalte (3) sind die Ergebnisse für die FuE-Beschäftigung ausgegeben. Sowohl mit (a) als auch ohne (b) Berücksichtigung der EU- und Bundesförderungen zeigt sich ein statistisch hoch-signifikanter positiver Effekt der ZIM-Förderung auf die FuE-Beschäftigung, mit Koeffizienten von 0,12 bzw. 0,08. Auch hier zeigen sich Größeneffekte, wobei ein 10% höheres Umsatzwachstum mit einem Wachstum der FuE-Beschäftigten um 1,2 bis 1,4% einhergeht. Des Weiteren zeigt sich ein signifikanter, robuster und positiver Einfluss der Exportintensität auf die FuE-Beschäftigung.

Tabelle 65 PPML-Panel Ergebnisse (2014-2017)

	(1) FuE-Ausgaben		(2) FuE-Ausgaben / Umsatz		(3) FuE-Beschäftigte		(4) FuE-Beschäftigte / Gesamtbeschäftigung	
	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)
ZIM Förderung	0,11	0,10	0,17 **	0,12	0,12 ***	0,08 ***	0,11 ***	0,07 **
Beschäftigung (ln)	0,08	0,09	0,08	0,10	0,03	0,03	0,03	0,03
Umsatz (ln)	0,46 ***	0,46 ***	-0,11	-0,03				
Exporte/Umsatz	0,17	0,17	0,18	0,20	0,14 ***	0,12 ***	-0,09 *	-0,09
EU-Rahmenprogr.					0,04	0,04	0,05	0,06
Bundesförderung	0,23	0,25	1,11 **	0,99 *	0,20 **	0,20 **	0,31 **	0,35 **
	0,26	0,22	0,52	0,54	0,09	0,09	0,13	0,14
		-0,28 *		-0,23		0,04		0,20 **
		0,17		0,20		0,06		0,08
		-0,13		0,35 **		0,02		0,03
		0,10		0,16		0,05		0,06
2015	0,10	0,11	0,12	0,13	0,01	0,00	-0,07 ***	-0,09 ***
	0,11	0,11	0,10	0,10	0,02	0,02	0,03	0,03
2016	0,18 *	0,19 **	0,08	0,09	0,03	0,02	-0,09 ***	-0,12 ***
	0,09	0,09	0,07	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03
2017	0,12	0,12	-0,09	-0,09	0,07 **	0,06	-0,06 *	-0,08 **
	0,08	0,08	0,09	0,09	0,03	0,03	0,03	0,04
N*T	4.912	4.792	4.912	4.792	4.022	3.901	4.011	3.890
N	1.788	1.782	1.788	1.782	1.388	1.382	1.384	1.378
N ZIM pro Jahr	314-390	314-385	314-390	314-385	301-406	301-401	301-405	301-400
Ø T pro N	2,7	2,7	2,7	2,7	2,9	2,8	2,9	2,8

Quelle: Evaluierungsdatensatz, eigene Berechnungen. Anmerkung: Heteroskedastizitäts-robuste Standardfehler in Klammern. *...10%, **...5%, ***...1%. Fixe Effekte für Unternehmen und Jahre (2015, 2016, 2017) inkludiert.

Spalte (4) weist abschließend die Panel-FE Regressionsergebnisse der Inputadditionalität FuE-Beschäftigungsintensität aus. Auch hier zeigt sich ein statistisch signifikanter, robuster, positiver Effekt der ZIM-Förderung mit einem Koeffizienten von 0,11 bzw. 0,07. Weitere Determinanten der FuE-Beschäftigungsintensität stellen die Exportintensität und der Erhalt einer EU-Rahmenplanförderung dar. Der Koeffizient der EU-Förderung von 0,2 korrespondiert mit einer um 22,1% höheren FuE-Beschäftigungsintensität der geförderten Unternehmen. Angewandt auf dem Median der FuE-Ausgaben je Umsatz der ZIM-geförderten Unternehmen im Jahr 2015 von 16,2%, entspricht das einer Steigerung von 3,6 Prozentpunkten auf 19,8%.

Wie zuvor bereits angemerkt fallen die geschätzten Effekte der FE-Panelmethode zum Teil deutlich geringer aus als die der cDiD- bzw. Matchingmethode. Im Gegensatz zum Matching, das die Variation der Zielvariablen zwischen den Unternehmen nutzt, berücksichtigt die Panelschätzung mit fixen Effekten das durchschnittliche Niveau an FuE-Ausgaben (bzw. - Intensität) eines Unternehmens über die Zeit und misst daher den Effekt des ZIM auf die Veränderung der Zielvariablen. Im Kontrast zur cDiD-Analyse werden die ZIM-Effekte aber auch durch Unternehmen identifiziert, welche ihren Förderstatus von gefördert auf nicht-gefördert verändern. Der FE-Panelgeschätzer identifiziert den ZIM-Effekt über die Variation der Zielvariable im Beobachtungszeitraum ausschließlich von Unternehmen welche ihren Förderstatus verändern, also ohne Berücksichtigung einer Kontrollgruppe an Unternehmen die im Beobachtungszeitraum keine Förderung erhalten. Der geschätzte Effekt ist ein gewichteter Durchschnitt des Effekts von Unternehmen, die innerhalb des Beobachtungszeitraums von gefördert auf nicht-gefördert und vice versa wechseln. Sollten die Effekte für Unternehmen, die von gefördert auf nicht-gefördert wechseln, geringer sein (bspw. Persistenz der FuE-Ausgaben nach der Förderung, also kein negativer Effekt nach dem Förderstopp) als die Effekte für Unternehmen, die von nicht-gefördert auf gefördert wechseln, fällt der gewichtete Gesamteffekt verglichen mit jenem der cDiD-Methode geringer aus. Angrist und Pischke (2008, Seite 225) weisen auch daraufhin, dass Messfehler in den Daten durch die Betrachtung über die Zeit (Veränderungsraten) an Gewicht gewinnen und dies zum Teil zu den typischerweise geringer ausfallenden Koeffizienten einer fixen Effektanalyse beitragen kann.

10.4 | Detailergebnisse: Spillover-Effekte

10.4.1 | Theoretischer Rahmen

Die Nähe zwischen Unternehmen bestimmt, in welchem Ausmaß sie von Spillover-Effekten profitieren oder Nachteile erfahren. Die relevanten Dimensionen von Nähe bzw. Distanz sind Technologie, Markt und Geografie.

Die technologische Position eines Unternehmens wird in der Literatur (zumeist) anhand von Patenten in verschiedenen Patentklassen festgelegt. Wissens- bzw. Technologie-Spillover beschreiben somit die externen Wirkungen der FuE-Aktivitäten von Unternehmen in der technologischen Nachbarschaft zum eigenen Unternehmen. Für jedes Unternehmen kann ein spezifischer „potenzieller Spillover-Pool“ als Summe der nach technologischer Nähe gewichteten FuE-Ausgaben anderer Unternehmen berechnet werden. Jaffe (1986) gewichtet den Spillover-Pool anhand der unzentrierten Korrelation zwischen den Patentklassen von zwei Unternehmen.

Nehmen die Unternehmen die exakt gleiche technologische Position ein, ist der Wert 1, wenn sich Nennungen in den Patentklassen nicht überkreuzen ist die Korrelation 0. Mit dieser (symmetrischen) Korrelationsmatrix werden die FuE-Ausgaben aller anderen Unternehmen multipliziert und aufsummiert. Die Nachteile dieser Methode sind, dass Spillover nur innerhalb einer Patentklasse auftreten und alle Patentklassen gleich auf ein Unternehmen wirken.

Die FuE-Produktivität eines Unternehmens hängt demnach von i) den eigenen FuE-Aktivitäten ab, ii) dem verfügbaren Spillover-Pool und iii) der Interaktion von eigenen FuE-Ausgaben mit dem Spillover-Pool ab. Da der Wissensbestand eines Unternehmens nicht beobachtet werden kann, verwendet Jaffe (1986) für die Schätzung den Profit oder den Marktwert eines Unternehmens, Kennzahlen, die den wirtschaftlichen Erfolg der FuE-Aktivitäten reflektieren. Profit und Marktwert (gemessen als Tobin's Q) steigen durch die eigenen FuE-Ausgaben sowie deren Interaktion mit dem Spillover-Pool, während der verfügbare Spillover-Pool selbst einen leicht negativen Effekt hat; der Gesamteffekt ist für ein Unternehmen mit durchschnittlichen FuE-Ausgaben positiv. Die Schätzungen berücksichtigen indirekt den Wettbewerbseffekt von FuE, der u.a. von Bloom et al. (2013, 2018) explizit modelliert wird, sowie die Rolle der Absorptionsfähigkeit für die Aufnahme technologischen Wissens.

Bloom et al. (2013) erweitern Jaffe's (1986) Analyse um Markt-Spillover (wirtschaftliche Nähe) und modifizieren das Distanz-Konzept, indem sie Korrelationen zwischen verschiedenen Technologiefeldern und Branchen erlauben. Die Berechnung anhand der Mahalanobis-Distanz berücksichtigt, dass Unternehmen in mehreren Technologiefeldern und/oder Branchen aktiv sein können und somit technologie- und branchenübergreifende Spillover existieren. Wenn z.B. ein Unternehmen Patente (Verkäufe) in mehreren Patentklassen (Branchen) meldet, dann ist die Distanz zwischen diesen Technologien (Branchen) niedriger. Die Korrelation entsteht nicht mehr auf Unternehmensebene, sondern auf jener der Patentklassen bzw. Branchen.

Die Regressionen bestätigen die theoretischen Annahmen, dass Wissens-Spillover einen signifikant positiven Einfluss auf den Marktwert, die Anzahl der Patente und die Produktivität eines Unternehmens haben. Markt-Spillover hingegen reduzieren den Marktwert des eigenen Unternehmens, während kein signifikanter Effekt auf Patente oder Produktivität gefunden werden konnte. Bloom et al. (2013) bestätigen somit die Ergebnisse von Jaffe (1986); die sozialen, indirekten Erträge von FuE sind demnach rund dreimal höher als die privaten, direkten Erträge.

In einer Erweiterung schätzen Bloom et al. (2018) dieselben Modelle mit einem deutlich größeren Datensatz, der amerikanische Firmen im Zeitraum 1981-2015 beinhaltet. Die soziale Ertragsrate von FuE ist hier bis zu viermal höher als die private. Interessant sind zudem einige Veränderungen im Zeitverlauf: hinsichtlich des Marktwerts steigen im Zeitraum 1995-2005 die Wissens-Spillover, die Markt-Spillover sinken – dies führen Bloom et al. (2018) auf die Überschwänglichkeit des Dot-Com-Booms zurück. Bezüglich der FuE-Ausgaben verringern sich die Wissens-Spillover im Zeitverlauf und sind 2010-2015 sogar null, während die Markt-Spillover ansteigen. Dies impliziert eine rückläufige Bedeutung strategisch komplementärer FuE zwischen technologisch ähnlichen Firmen und eine steigende Bedeutung bei Konkurrenten am Produktmarkt.

Das Ausmaß von Spillover-Effekten hängt häufig auch von der geografischen Nähe zwischen Unternehmen ab. Räumliche Nähe ermöglicht u.a. die leichtere persönliche oder auch zufällige Interaktion, Austausch und Lernen kann in sozialen Netzwerken erfolgen (Lychagin et al, 2016). Bloom et al. (2013) verknüpfen die Variablen für Wissens- oder Markt-Spillover mit dem geografischen Ort der Patentanmeldung bzw. der Verkäufe und finden leicht signifikant positive Effekte für Wissens-Spillover. Für Markt-Spillover kann kein signifikanter Zusammenhang gefunden werden. Da allerdings die Stichprobe nur börsennotierte Unternehmen umfasst, die eher in einem globalen Markt agieren, spielt die geografische Distanz eine geringere Rolle. Das impliziert im Umkehrschluss, dass auf einem von KMU geprägten Markt, die verstärkt im regionalen bzw. nationalen Kontext aktiv sind, räumliche Nähe auf den Produktmärkten die Markt-Spillover verstärken sollten.

Lychagin et al. (2016) schätzen die Wirkung von Spillover-Effekten auf die Produktivität amerikanischer Unternehmen (mit Patentanmeldungen zwischen 1970 und 2000) aus dem produzierenden Gewerbe für den Zeitraum 1980-2000 unter Berücksichtigung von drei Arten von Distanz: Geografie, Technologie und Produktmärkte. Geografische Nähe wird als die Distanz zwischen Forschungslaboren von Unternehmen definiert, die mit den Adressen der patentanmeldenden Forscher approximiert wird.⁶⁰ Durch die geografische Nähe können Synergien zwischen komplementären Forschungsaktivitäten von Unternehmen entstehen, FuE-Agglomerationseffekte können darüber hinaus zu einer besseren Infrastruktur führen und mehr qualifizierte Arbeitskräfte anziehen.

Die Autoren regressieren das Produktivitätsniveau bzw. das Produktivitätswachstum auf die firmeneigenen FuE-Ausgaben und jene von anderen Unternehmen, gewichtet nach geografischer und technologischer Nähe, sowie Produktnähe. Die Ergebnisse zeigen, dass alle drei Kanäle relevant sind und einen signifikant positiven Effekt haben, dass aber die geografische Distanz zwischen den Forschungsstandorten mehr Einfluss hat als die Produktmarkt- und Technologie-Nähe, sowie dass deren Einfluss ohne die Berücksichtigung der Distanz überschätzt würden. Insgesamt wirken die geographischen Spillover tendenziell lokal, was die Konvergenz zwischen Regionen verlangsamen kann. Schließlich können Lychagin et al. (2016) die Hypothese falsifizieren, dass die Rolle der geographischen Distanz mit dem Internet abnimmt. Dazu muss jedoch kritisch angemerkt werden, dass die Stichprobe nur den Zeitraum bis zum Jahr 2000 umfasst und daher wesentliche Fortschritte in der digitalen Kommunikation sowie deren Verbreitung unberücksichtigt bleiben.

Die Absorptionsfähigkeit von extern verfügbarem Wissen ist ausschlaggebend dafür, inwiefern ein Unternehmen von dem externen Wissenspool profitieren kann. Sie wird im Wesentlichen durch Investitionen in eigene FuE bestimmt – damit generieren FuE-Anstrengungen nicht nur Wissen im eigenen Unternehmen, sondern erhöhen auch die Fähigkeit, vom bestehenden

⁶⁰ Distanz wird einerseits wie bei Jaffe (1986) gemessen, d.h. die forschenden Niederlassungen müssen im gleichen Bundesstaat sein („match“), sowie durch eine exponentiell fallende Funktion der euklidischen Distanz zwischen den Forschungslaboren, die auch überregionale Spillover erlaubt. Beide Maße spielen empirisch eine Rolle, das euklidische Distanzmaß zeigt einen quantitativ höheren und qualitativ wichtigeren Effekt.

Spillover-Pool zu profitieren (Cohen und Levinthal, 1989). Deshalb sind Förderformate, die auf eigene FuE im Unternehmen bestehen, zu unterstützen.

Cassiman und Veugelers (2002) untersuchen die Rolle des verfügbaren externen Wissenspools für Unternehmen und inwiefern Unternehmen FuE-Kooperationen eingehen angesichts des Trade-offs zwischen Wissenszufluss und Wissensabfluss. Anhand von Daten aus dem europäischen Community Innovation Survey (CIS) für Belgien aus dem Jahr 1993 approximieren sie den Spillover-Pool. Im CIS bewerten Unternehmen die Wichtigkeit verschiedener öffentlicher Quellen für die eigenen Innovationsprozesse, wie Patente, Messen, Konferenzen, Publikationen, Seminare usw. Die Einschätzungen können auf verschiedenen Ebenen aggregiert werden, womit exogene Charakteristika, die z.B. durch die Marktstruktur oder das Technologiefeld bedingt sind, berücksichtigt werden können. Im Gegensatz zum Zugang von Jaffe (1986) oder Bloom et al. (2013, 2018) ist dieses Verfahren relativ einfach in der Umsetzung. Die Absorptionsfähigkeit wird durch einen Indikator für permanente FuE-Aktivitäten gemessen. Die Regressionen zeigen, dass Unternehmen mit permanenter FuE signifikant mehr vom externen Wissenskapital profitieren als Unternehmen ohne kontinuierliche FuE. Zudem gehen diese Unternehmen mit größerer Wahrscheinlichkeiten FuE-Kooperationen mit Forschungseinrichtungen ein, während die Absorptionsfähigkeit keine Auswirkungen auf die Kooperationsneigung mit anderen Unternehmen hat (Cassiman und Veugelers, 2002).

Bei einer FuE-Kooperation ist die Aneigenbarkeit, also der Fähigkeit eines Unternehmens, sich die Erträge der eigenen Innovation anzueignen, sehr relevant. Im CIS wird die Aneigenbarkeit der FuE-Erträge durch Fragen zu formalen und strategischen Maßnahmen zum Schutz des intellektuellen Eigentums erhoben. Während die formalen Maßnahmen (Patente, Gebrauchsmuster etc.) tendenziell von der Branche oder der Technologie abhängen, werden die strategischen Maßnahmen (Geheimhaltung, komplexe Gestaltung, zeitlicher Vorsprung vor Wettbewerbern) auf Unternehmensebene bestimmt und eignen sich daher besser für die Analyse. Quantitative Analysen zeigen, dass die Kapazitäten zur Aneigenbarkeit von Wissen die Wahrscheinlichkeit für das Zustandekommen von FuE-Kooperationen zwischen belgischen Unternehmen deutlich erhöht (z.B. Cassiman und Veugelers, 2002).

10.4.2 | Ergebnisse

Für die Untersuchung der Spillover-Effekte bzw. des Spillover-Potenzials identifizieren Medhurst et al. (2014) sieben wesentliche Aspekte auf der Branchen- sowie Akteursebene, welchen verschiedene Indikatoren zugeordnet werden können. Folgende Tabelle adaptiert die Methodik von Medhurst et al. (2014) für das ZIM und zeigt welche Aspekte zur Analyse herangezogen werden, mit welchen Indikatoren diese gemessen oder approximiert werden, woher die Daten stammen und wie die Wirkung der Indikatoren beurteilt werden kann.

Tabelle 66 Theoretischer Analyserahmen für Spillover-Effekte

Bereiche	Aspekten	Indikatoren	Datenquellen	Wirkung
Branchenebene				
Technologie und Innovation	Technologien mit einem breiten Anwendungsfeld	Möglichkeit, die Ergebnisse in anderen Branchen/ Tech-Feldern einzusetzen	Fragebogen	Hoch – positiv
Markt- und Branchenstruktur	Beteiligung von jungen Unternehmen;	Erstantragsteller, Alter der Antragsteller	Projekträger	Hoch bzw. jung – positiv
	Branchen mit hoher Wertschöpfung	Umsatz/Mitarbeiter*in	Projekträger	Hoch – positiv
	Potenzielle Marktgröße	Absatzmärkte	Fragebogen	Groß – positiv
	Potenzial für Market-Pull (Nachfragesog)	Hauptabnehmer	Fragebogen	Hoch – positiv
Institutioneller Rahmen	Maßnahmen zum Schutz geistigen Eigentums, Regulierungen	Rolle von Maßnahmen zum Schutz des Knowhows	Fragebogen	Kontextabhängig
	Förderlandschaft	Einbettung von ZIM in die Förderlandschaft	Dokumentenanalyse, Interview, Fragebogen	Umfassende Förderlandschaft – positiv
Akteursebene				
Akteure	Rolle von Forschungseinrichtungen und Universitäten	Kooperationen mit FE	Projekträger	Häufig – positiv
Beziehungen zwischen den Akteuren	Kooperationen zwischen Unternehmen und FE,	Mitgliedschaft in Netzwerk, Kooperationsprojekte	Fragebogen	Häufig – positiv
	Potenzial für Wirkung über die Wertschöpfungskette	Wirkung auf Kunden/Zulieferer	Fragebogen	Groß – positiv
	Potenzial für neue Industriallianzen	Weiterbestehen von Netzwerken und/oder Kooperationen	Fallstudien, Interviews	Groß und anhaltend – positiv
Transmissionskanäle	Exporte/Importe	Hauptabsatzmärkte, Tausch von Technologien	Fragebogen	International bzw. hoch – positiv
	Ausländische Beteiligungen	Ausländische Beteiligungen	Fragebogen	Hoch – positiv
	Art des Wissens (implizit, kodifiziert)	Mitarbeiter*innen, Weiterbildung	Fragebogen	Hoch – positiv
Absorptionsfähigkeit	Bildung der Mitarbeiter*innen	Anteil der Beschäftigten in FuE	Projekträger	Hoch – positiv

Quelle: KMU Forschung Austria, basierend auf Medhurst et al. (2014)

Diese theoretische Klassifikation wurde bisher noch nicht in eine empirische Strategie umgesetzt. Daher ist es spannend zu sehen, inwiefern die empirische Analyse die ausgewählten Indikatoren den verschiedenen Bereichen zuordnet. Gegebenenfalls wird es deshalb in der folgenden Analyse nötig sein, die Bereiche zu adaptieren, was einerseits durch das flexible Grundgerüst von Medhurst et al. (2014) leicht möglich ist und andererseits sogar erfolgen muss, da das ZIM einer spezifischen Interventionslogik folgt, die die Beziehungen zwischen den Akteuren

beeinflusst. Darüber hinaus werden in der ökonomischen Literatur noch weitere Wirkungsmechanismen für indirekte Wirkungen beschrieben, die in der Übersicht teils nur ansatzweise enthalten sind. Die Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse in nachfolgender Tabelle bestätigen dies.

Tabelle 67 Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse

	PC1	PC2	PC3	PC6	PC5	PC4
FuE-Kooperation im Projekt	-0,06	0,74	-0,03	-0,03	-0,15	0,04
Auswirkungen des ZIM-Projekts	0,41	-0,05	0,11	0,37	0,09	0,07
Qualitätserhöhung						
Kostensenkung	0,4	-0,23	0,1	0,16	0,03	0,06
Verbesserung der Auftragslage bei uns	0,66	-0,1	-0,09	0,08	0,03	0,05
Verbesserung der Auftragslage bei unseren Zulieferern bzw. Kunden	0,62	-0,08	0,02	-0,1	0,18	0,05
Steigerung der Technologiekompetenz bei uns	0,59	0,04	0,05	0,22	-0,02	0,01
Steigerung der Technologiekompetenz bei unseren Zulieferern bzw. Kunden	0,56	-0,03	0,02	-0,09	0,28	0,04
Prägung der Stands der Technik im Technologiefeld bzw. der Branche	0,7	-0,01	0,1	0,03	-0,06	0
Das Projektergebnis könnte in anderen Branchen/Technologiefeldern eingesetzt werden	0,41	0,08	0,01	0,14	0	-0,09
Das Projektergebnis ist neu für das Unternehmen/am nationalen Markt/am internationalen Markt/ keines davon, da tech. Lösung noch nicht erreicht	0,55	-0,01	0,04	0	-0,02	-0,12
Charakteristika des Marktumfelds						
Produkte/Dienstleistungen sind schnell veraltet	0,03	0,07	0,08	0,28	0,17	0,35
Produkte/Dienstleistungen sind leicht durch Konkurrenzprodukte ersetzbar	-0,1	-0,07	0,06	-0,18	0,13	0,67
Starke Bedrohung der Marktposition durch den Eintritt neuer Konkurrenten	-0,06	0,07	0,1	0,06	0,01	0,62
Die Entwicklung der Nachfrage ist schwer vorhersehbar	0,05	-0,03	-0,15	0,21	-0,08	0,46
Die Entwicklung des Technologiefelds ist schwer vorhersehbar	0,08	-0,03	-0,11	0,36	-0,01	0,44
Das Wissen von Mitarbeiter*innen mit langjähriger Erfahrung ist die Grundlage für technologische Innovationen	0,1	-0,06	-0,1	0,55	-0,12	0,01
Das Wissen von jungen Mitarbeiter*innen ist die Grundlage für technologische Innovationen	-0,02	-0,03	0,07	0,45	0,07	0,02
Preiserhöhungen führen unmittelbar zum Verlust von Kunden	0	0,01	0,07	-0,06	0,01	0,58
Ideengeber für FuE-Projekte						
Eigenes Unternehmen	0,22	-0,27	0,17	0,39	0,13	-0,09
Kunden	0,06	-0,13	-0,12	-0,06	0,55	0,09
Zulieferer	0,14	0,08	0,16	-0,17	0,53	0,08
Wettbewerber	0,02	-0,13	-0,08	-0,14	0,65	0,15
Wissenschaftliches Umfeld	0,1	0,64	-0,02	0,12	0,1	0
Tausch von Wissen/Technologien						
Lizenznahme/Kauf von Technologien	-0,12	0,07	0,1	0,32	0,55	-0,07
Lizenzgabe/Verkauf von Technologien	-0,01	0,09	0,09	0,38	0,52	-0,21
Treffen mit FuE-Projektpartnern	0,08	0,67	-0,01	0,27	0,1	-0,05
Fort- und Weiterbildung der Mitarbeiter*innen	0,07	0,07	0,09	0,53	0,03	0,08
Wissenschaftliche/Technische Beratung	0,12	0,18	0,02	0,46	-0,09	0,07
Importe/Exporte	0,14	-0,03	0,1	0,11	0,5	-0,01

Maßnahmen zum Schutz des Knowhows						
Anmeldung von Patenten	0,07	-0,06	0,76	0,03	0,05	-0,01
Anmeldung von Gebrauchsmustern	0,04	0	0,78	-0,04	-0,08	0,12
Eintragung von Marken	0,09	0,03	0,74	0,07	0,1	0,05
Geltendmachung von Urheberrechten	0,04	-0,03	0,72	0,13	0,07	-0,04
Anzahl Teilnehmer pro Projekt	-0,24	0,77	0	-0,12	-0,08	0,05
Kooperation mit FE	-0,14	0,78	0,01	-0,1	-0,09	-0,01
SS loadings	3,06	2,89	2,49	2,14	2,12	1,87
Proportion of Variance	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06
Cumulative Variance	0,09	0,17	0,24	0,30	0,36	0,42
Proportion Explained	0,21	0,20	0,17	0,15	0,15	0,13

Zusammenfassung der Ergebnisse der Clusteranalyse

Tabelle 68 Übersicht über die empirisch identifizierten Spillover-Kanäle in ZIM

Umfeld	Abdeckung	Wirkungsrichtung
Marktumfeld		
PC1: Wirtschaftliche und technologische Auswirkungen entlang der Wertschöpfungskette und im Technologiefeld	235 bzw. 63% der Unternehmen Fokus EP und KU-Projekte Primär Kleinunternehmen, besonders in Ostdeutschland, sowie Erstantragsteller 61% der Unternehmen in PC1 sind auch in PC3, 51% auch in PC4	Positive vertikale Spillover: Effekte durch die Verwertung der Projektergebnisse auf die Nachfrage entlang der Wertschöpfungskette, sowie Erhöhung der Technologiekompetenz Größerer Neuheitsgrad der Innovationen
PC3: Aneignbarkeit von Forschungsergebnissen - institutioneller Rahmen	253 bzw. 68% der Unternehmen Fokus EP und KU-Projekte Primär mittlere Unternehmen sowie Kleinunternehmen 55% der Unternehmen in PC3 sind auch in PC1, 49% auch in PC4	Tendenziell positive Spillover: Bedeutung formaler Schutzmaßnahmen (Patente, Marken, Gebrauchsmuster) nicht eindeutig; einerseits Reduktion der Spillover, andererseits Kodifizierung von Wissen und wichtiger Aspekt für Kooperationen
PC6: Wettbewerb und Marktumfeld	197 bzw. 53% der Unternehmen Relativ gleichmäßig in allen Projektformen Primär mittlere Unternehmen, verstärkt in Westdeutschland 71% der Unternehmen in PC sind auch in PC3, 62% auch in PC1 und 60% auch in PC4	Möglichkeit von negativen horizontalen Spillover: starker Wettbewerb, besonders auf regionalen und nationalen Märkten. FuE-Projektförderung kann Verdrängungseffekt bewirken
Wissensbasis		
PC2: Forschungsbasiertes Wissensnetzwerk – Kooperation und wissenschaftlicher Austausch	194 bzw. 52% der Unternehmen Fokus KF-Projekte, auch KU-Projekte Primär Kleinunternehmen mit ZIM-Erfahrung, vor allem in Ostdeutschland 65% der Unternehmen in PC2 sind auch in PC3, je 54% auch in PC1 und PC4	Positive Spillover: Enger Austausch mit FE und aktive Rolle der FE in den Projekten, besonders in Netzwerken Auch positive Wirkungen bei Kooperation zwischen Unternehmen
PC4: Wissensbasis und Absorptionsfähigkeit	205 bzw. 55% der Unternehmen Fokus auf KU-Projekte und etwas weniger auf EP Primär Kleinunternehmen, besonders im Alter zw. 6 und 30 Jahre, tendenziell in Westdeutschland	Tendenziell Reduktion von Spillover: FuE-Aktivitäten basieren primär auf implizitem Wissen. Austausch durch Fort- und Weiterbildung sowie technischer Beratung. Gute Absorptionsfähigkeit für Ideen von außerhalb des

	71% der Unternehmen in PC4 sind auch in PC3, 67% auch in PC1	Unternehmens, allerdings tendenziell weniger Wissen, das nach außen geht.
PC5: Marktbasierter Wissens- und Technologietransfer entlang der Wertschöpfungskette	169 bzw. 45% der Unternehmen Fokus auf KU-Projekte und etwas weniger auf EP Primär mittlere Unternehmen, besonders im Alter zw. 31 und 60 Jahren vor allem in Westdeutschland 61% der Unternehmen in PC5 sind auch in PC3, 58% auch in PC 1	Positive Spillover: FuE-Ideen entlang der Wertschöpfungskette und durch genau Marktkenntnis Formaler Technologietransfer durch Lizenznahme und Lizenzgabe in reiferen, tendenziell größeren Unternehmen

Quelle: KMU Forschung Austria

10.5 | Detailergebnisse: International vergleichbare Programme

Kanada	
Programmbezeichnung	Industrial Research Assistance Program (IRAP)
Förderorganisation	National Research Council (NRC) Canada
Förderansatz	Bottom-up
Ausschreibungs- bzw. Einreichungsfrequenz	Laufende Einreichung möglich, nur über ITAs (Industrial Technological Advisors) möglich, kein unaufgefordertes Förderansuchen möglich
Themen:	Offen
Programmziele	<p><u>Mission:</u> Wachstum von KMU durch innovationsfördernde Leistungen zu beschleunigen (Mission) und dadurch zum ökonomischen Wohlstand Kanadas beizutragen (Mandat).</p> <p><u>Programmziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovationen in KMU unterstützen • Technologie-Communities stärken • Reichweite unter innovativen KMU vergrößern = mehr Klienten erreichen <p><u>Strategische Ziele des Programms:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung für KMU in der Entwicklung und Kommerzialisierung von Technologien • Zusammenarbeit mit anderen regionalen und nationalen Initiativen die die Entwicklung und Kommerzialisierung von Technologien durch KMU unterstützen
Zielgruppe	KMU (<= 500 MA) Standort in Kanada Zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> • Wachstumsabsicht muss gegeben sein • Absicht, Profite mit innovativen Produkten, Services oder Prozessen in Kanada zu erwirtschaften.

Geförderte Tätigkeiten/Projekttyp	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Beratungsleistungen</u>: Technische und wirtschaftliche Beratung in allen Innovationsphasen • <u>FuE-Förderungen</u>: nicht-rückzahlbare Zuschüsse für KMU; decken ausschließlich die vorkommerzielle Phase ab und sollen zu Innovation, Adaption und/oder Kommerzialisierung von technologischen Produkten, Services und Prozessen beitragen. <ul style="list-style-type: none"> ○ Neben KMU werden auch Förderungen an Organisationen vergeben, welche bestimmte Leistungen (z.B. Expertise bzgl. Clean Energy, etc.) für KMU zur Verfügung stellen • <u>Unterstützung von jungen Beschäftigten</u>: Das „Youth Employment Program“ (YEP) sowie das „Youth-Green“ unterstützen KMU als Arbeitgeber durch finanzielle Leistungen bei der Einstellung von jungen Kanadier_innen im Alter von 15 bis 30 Jahren.
Schwellenwerte für beantragte Förderung von min. bis max.	Förderungen: kein offizieller Mindestschwellenwert, max. bis zu kan\$10 Mio (ca. € 6,65 Mio) YEP: max. \$ 30.000 per Anstellungsverhältnis
Förderart	Beratungsleistungen durch ITAs im Vorfeld einer Teilnahme an IRAP: kostenlos Förderungen: nicht-rückzahlbarer Zuschuss ⁶¹
Förderhöhe (%)	Für alle KMU konstant - abhängig vom jeweiligen Projekt, bis max. 80 % der Personalkosten und max. 50 % der Leistungen an Dritte/Vertragskosten. In der Regel trägt IRAP insgesamt rd. 50 % der Projektkosten
Förderfähige Kosten	Projektkosten: gefördert werden ausschließlich Personalkosten (80 %) und Kosten für Leistungen an Dritte (50 %) – keine Kosten für Material, Verbrauchsgüter.
Laufzeit von geförderten Projekten	Abhängig vom Projekt, kein Minimum, max. bis zu 2-3 Jahre, in Ausnahmefällen auch mehr als 3 Jahren (z.B. bei internationalen Projekten).
Bewertungskriterien von Förderansuchen	Prinzipiell erfolgt ein erstes Screening bezüglich der Förderungswürdigkeit eines KMU durch den betreuenden ITA. Für Förderungen bedeutsam sind folgende Kriterien: <ul style="list-style-type: none"> • die Geschäfts- und Managementfähigkeiten des Unternehmens, das Potenzial die angestrebten Outcomes zu erreichen • die finanziellen Möglichkeiten des Unternehmens, der Plan zur kommerziellen Verwertung der zu entwickelnden Technologien • die technischen Aspekte des Projekts und seine möglichen Auswirkungen auf das Unternehmen

⁶¹ Geplant für 2019/20 ist die Entwicklung eines Innovationsdarlehens für IRAP-Teilnehmer mit hohem Potenzial, welche sich in einer kritischen Kommerzialisierungsphase befinden. (NRC 2019)

Dauer der Entscheidungsfindung (Antragsabgabe bis Entscheidung)	Abhängig von Höhe der Förderung gibt IRAP folgende Zeiträume für die Entscheidungsfindung vom Zeitpunkt der Einreichung bis zur Förderentscheidung vor: <ul style="list-style-type: none"> • ≤ \$ 50.000 (rd. € 33.000): 20 Werktage • \$ 50.001 bis \$ 500.000: 30 Werktage • Mehr als \$ 500.000: 45 Werktage Empirische Daten laut IRAP: <ul style="list-style-type: none"> • ≤ \$ 50.000: Durchschnitt 17 Tage • \$ 50.001 bis \$ 500.000: Durchschnitt 33 Tage Mehr als \$ 500.000: Durchschnitt 47 Tage
Förderbeschluss	<ul style="list-style-type: none"> • Ersteinschätzung durch einen ITA vor Ort • Gemeinsame Antragstellung von ITA und KMU • Einholen von Feedback des ITAs von anderen ITAs • Letztendliche Entscheidung: Übergeordnete Stelle im NRC auf Basis der Empfehlungen der ITAs
Projektbegleitung/Kontrolle des Projektfortschritts	<p>„Industrial Technology Advisors“ (ITAs): Dienen als Ansprechperson für KMUs, sind Assistent_innen für den Innovationsprozess: bieten Beratungsleistungen, prüfen Förderungswürdigkeit von Unternehmen und deren Projekten.</p> <p>Derzeit arbeiten im Programm 255 ITAs: Personen mit einem technischem bzw. wissenschaftlichen Hintergrund sowie mit Management-Erfahrung</p>
Umgang mit Änderungen während der Laufzeit	<p>Administrative Änderungen (welche Personen im Projekt arbeiten etc.) können informell mit dem jeweiligen ITA abgesprochen und geregelt werden.</p> <p>Geförderte KMU müssen monatlich die Projektausgaben dokumentieren und online übermitteln. Nachdem diese durch ITAs geprüft wurden, erhalten KMU die monatliche Förderung basierend auf ihren Projektkosten.</p> <p>Änderungen des Projekts selbst, wie etwa andere Zielsetzungen, müssen formal beantragt und von der den ITAs übergeordneten Stelle genehmigt werden.</p>
Internationale Kooperationen	<p>Kooperationen mit Ländern aus dem EUREKA-Netzwerk sowie Brasilien, Südkorea, Indien, China.</p> <p>Internationale Kooperationsprojekte werden über eigene Ausschreibungen adressiert, die Förderkriterien (vor allem in Bezug auf Themenbereiche) können hierbei von nationalen IRAP-Projekten abweichen bzw. sich an den Kriterien der Partnerorganisation im jeweiligen Land orientieren.</p> <p>Vermittlungsmöglichkeiten durch ITAs an andere Programme mit internationalem Fokus, z.B. Canadian International Innovation Program (CIIP), CanExport Program, etc.</p>
Quote geförderter Projekte	Nicht veröffentlicht 2017-2018:

	<ul style="list-style-type: none"> • Rd. 8.300 KMUs erhielten Unterstützung durch IRAP • davon erhielten 2.046 finanzielle Leistungen in der Höhe von insgesamt rd. kan\$ 192 Mio (€ 127 Mio). • Im Youth Employment Program wurden rd. 2.140 neue Stellen gefördert. <p>(Quelle: NRC 2018a; NRC 2018b, S.5)</p>
Anteil der Verwaltung am Fördervolumen	Für die Periode 2015-16 betrug der Anteil der Verwaltung („operating“ costs, inklusive ITAs) am Programm (exklusive temporäre Programme) rd. 21 % (Quelle: KPMG, 2017, S.3)
Budget gesamt	<p>2017-2018:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NRC insgesamt: rd. kan\$ 1 Mrd (ca. € 670 Mio) • davon IRAP: rd. kan\$ 270 Mio (ca. € 180 Mio) <p>(Quelle: NRC, 2018, S.5 u. 26)</p>
Anwendungsorientierung der Projekte (IF/EE bzw. TRL bis Stufe #)	Prinzipiell jede TRL-Stufe, jedoch Fokus eindeutig auf marktnahe Entwicklung: Projektvorhaben sollten innerhalb von 2 Jahren nach Abschluss eines geförderten Projekts vermarktet werden können, allerdings gibt es Ausnahmen abhängig von der jeweiligen verwendeten Technologie.
Einbettung in das Portfolio	<ul style="list-style-type: none"> • Vielzahl unterschiedlicher Förderprogramme in Kanada (lt. The Globe and Mail rd. 4.500⁶²) • IRAP: größtes Programm für direkte FuE-Förderung für KMU • Indirekte FuE-Förderung: SR&ED⁶³ <ul style="list-style-type: none"> ○ 15 % der Ausgaben für FuE in Unternehmen können von der Einkommenssteuer abgesetzt werden ○ Einer „Canadian-controlled private corporation (CCPC) steht ein erhöhter, erstattungsfähiger Satz von 35 % zu (max. kan\$ 3 Mio) • Aufgrund seiner hohen Reichweite unter kanadischen KMU (10.000 bis 20.000) wird IRAP außerdem häufig für die Umsetzung kleinerer, zeitlich befristeter Programme (z.B. CIAP = Canada Accelerator and Incubator Program) mit KMU-Fokus genutzt • NRC Departmental Plan 2010/20: Kooperation von IRAP mit anderen Innovationsförderprogrammen (z.B. Aerospace Program) in Kanada soll verstärkt werden • IRAP wird in erster Linie von KMU mit Erfahrungen in FuE genutzt, sehr selten wird IRAP für das erste FuE-Projekt genutzt • FuE-Newcomer werden in der Regel an andere Programme verwiesen

⁶² <https://www.theglobeandmail.com/business/article-government-grants-to-small-business-aka-free-money-go-unused/> (Zugriff: 14.01.2019)

⁶³ Absetzbare Kosten sind: Personal, Auftragskosten, Drittkosten, Materialkosten, Gemeinkosten und andere Ausgaben.

Lessons learned

IRAP unterscheidet sich relativ stark von den anderen hier untersuchten Programmen sowie vom ZIM. Dies ist in erster Linie am vergleichsweise einzigartigen Aufbau des Programms, indem Serviceleistungen primär über die Industrial Technology Advisors (ITAs) abgewickelt werden, ersichtlich. KMU, die ein FuE-Projekt planen und an IRAP teilnehmen möchten, wird ein „Lead-Advisor“ zugewiesen. Dabei handelt es sich um einen ITA aus der jeweiligen Region, welcher das KMU beratend unterstützt. Diese Leistung ist kostenlos und dient einem ersten Screening des FuE Projekts sowie des jeweiligen Unternehmens. Zu diesen Beratungsleistungen zählen die Zurverfügungstellung wirtschaftlicher und technischer Expertise, Hilfe bei Literatur- und Patentrecherchen sowie der Zugriff auf das individuelle Netzwerk des jeweiligen ITAs (vgl. NRC, 2018a, S.15). Dies schlägt sich in entsprechend hohen administrativen Programmkosten nieder. In den vergangenen Jahren wurde dies von politischer Seite jedoch mit Hinblick auf den durch das ITA-Netzwerk erwachsenden Nutzen akzeptiert. Ein positiver Effekt ist, dass das National Research Council sich dadurch eine hohe interne Expertise in Bezug auf Innovationsprojekte von Unternehmen aufbaut: Mittlerweile wird auch bei der Bewertung von Projektanträgen im Rahmen anderer nationaler Förderprogramme teilweise auf die Expertise der ITAs zurückgegriffen. Ebenso spiegelt sich darin eine serviceorientierte Haltung wieder: die administrativen Kosten für formale Antragstellung entfallen bzw. reduzieren sich durch die Beratungsleistungen entsprechend. Des Weiteren orientiert sich die Beratungsleistung am individuellen Bedarf des KMU, sprich, geht weit über eine Förderberatung im üblichen Sinne hinaus, sondern umfasst in vielen Fällen technische und wirtschaftliche Expertise. Soll eine Förderung beantragt werden, wird nach einem ersten Screening des Projekts und des Unternehmens vor Ort ein entsprechender Förderantrag mit Unterstützung des ITA gestellt. Die Förderentscheidung wird innerhalb der NRC – nach Einholen von Feedback anderer ITAs – von einer übergeordneten Stelle getroffen. Der Lead-Advisor begleitet das Unternehmen nach genehmigter Förderung durch das Projekt, die Förderung wird monatlich nach Vorlage der entsprechenden Nachweise über die Projektausgaben vom jeweiligen ITA genehmigt und an die KMU überwiesen. Kleinere Änderungen (z.B. personelle Änderungen) am Projekt können direkt mit dem betreuenden ITA geregelt werden, größere Änderungen (z.B. Zielsetzungen, Projektkosten) müssen formal genehmigt werden.

IRAP fördert KMU außerdem nicht ausschließlich direkt, sondern vergibt auch finanzielle Förderungen an nicht-kommerzielle Organisationen, die eigene Unterstützungsleistungen für KMUs anbieten. Hierzu zählen Verbände, Kammern, Universitäten und Regierungsorganisationen. Die Unterstützungsleistungen dieser von IRAP geförderten Organisationen richten sich entweder an Unternehmen, die keinen oder einen schwierigeren Zugang zu IRAP haben, wie etwa Startups und Kleinstunternehmen bzw. Unternehmen ohne FuE-Erfahrung, oder fokussieren auf Bereiche, die nicht von IRAP abgedeckt werden (z.B. spezielle Beratungsleistungen zu bestimmten Themen wie Clean Energy, oder Ähnlichem)

Im Vergleich zum ZIM stehen in IRAP die weniger starke formalistische Programmgestaltung und die ausgeprägtere Serviceorientierung durch umfangreiche Beratungsleistungen hervor. Die Betreuung reduziert zudem den administrativen Aufwand der Unternehmen (etwa bei der Suche

nach geeigneten Förderprogrammen) sowie den Aufwand für eine formale Antragstellung (Reduktion des „paperworks“).

Ein weiterer Nutzen der ITAs neben ihrer Expertise besteht in ihrem Sozialkapital. Individuelle Kontakte der ITAs und ein hoher Grad der Vernetzung untereinander ermöglichen aus Sicht der KMU den Zugriff auf viele unterschiedliche, potenzielle Unterstützer und erleichtern prinzipiell auch die Kooperation von IRAP mit anderen, nationalen sowie internationalen Akteuren.

Entsprechend liegt ein Fokus des laufenden Departmental Plans 2019-20 des NRC auf der Intensivierung dieser Beziehungen, das heißt der verstärkten Vernetzung des Programms sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene. Formale Kooperationen mit IRAP werden auf nationaler Ebene mit dem Aerospace Program und international mit Akteuren im EUREKA-Netzwerk sowie mit China, Brasilien, Indien, Japan und Südkorea angestrebt. Für internationale Kooperationsprojekte zwischen KMU veröffentlicht NRC-IRAP zeitlich befristete Ausschreibungen gemeinsam mit der jeweiligen Partnerorganisation/dem Partnerprogramm (z.B. in Deutschland ZIM, in Südkorea KIAT, in UK Innovate UK, etc.).

Frankreich	
Programmbezeichnung	Aide pour le développement de l'innovation (Unterstützung bei der Entwicklung von Innovationen)
Förderorganisation	Bpifrance
Förderansatz	Bottom-up
Ausschreibungs- bzw. Einreichungsfrequenz	Laufende Einreichung
Themen	offen
Programmziele	Unterstützung der angewandten Forschung in Unternehmen (EE)
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Unternehmen können teilnehmen, aber nur jene < 2.000 Beschäftigten erhalten eine Förderung; konkrete Zielgruppen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Start-ups und Scale-ups ○ etablierte, exportorientierte Unternehmen (mit Diversifikationsstrategien) • Größere Unternehmen können teilnehmen, werden aber nicht finanziell unterstützt (inkl. Maßnahmen zur Sicherstellung, dass keine Subkontrakte für GU indirekt unterstützt werden).
Geförderte Tätigkeiten/Projekttyp	<ul style="list-style-type: none"> • Breiter Innovationsbegriff. Projekt muss FuE als eine Komponente enthalten • Entwicklung von innovativen Produkten, Prozessen oder Dienstleistungen mit konkreten Verwertungsaussichten, eingebettet in expansive Geschäftsmodelle bis hin zur Überführung in den Markt (aber nicht Vermarktung) • Sowohl Kooperationsprojekte als auch Einzelprojekte: Produktion, Prototypenentwicklung,

	<p>Pilotprojekte, Schutz geistigen Eigentums (nur KMU), Markttests, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung von Beteiligungen in nationalen und internationalen Technologiepartnerschaften im Rahmen von FTI-Projekten
Schwellenwerte für beantragte Förderung von min. bis max.	Keine Untergrenze - max. € 3 Mio
Förderart	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelprojekte und Kooperationsprojekte mit zinslosen Darlehen (keine Zuschüsse) bzw. spezifische Darlehen für Startups (abhängig vom jeweiligen Projekt) • Bei technischem Misslingen des FuE-Projekts, Reduktion der Rückzahlung auf 30% bzw. Umwandlung in Zuschuss. Feststellung durch unabhängige Expertise. Kredit kann bis zu 10 Jahre verlängert werden, wenn noch keine Umsätze erwirtschaftet wurden.
Förderhöhe (%)	Abhängig vom jeweiligen Innovationsprojekt (Innovationsphase) und der Größe des Unternehmens 25 % - 65 % der Projektkosten
Förderfähige Kosten	Sehr breit: Interne oder externe Ausgaben, die direkt mit der Entwicklung zusammenhängen.
Laufzeit von geförderten Projekten	Rd. 8 Monate bis max. 3 Jahre
Bewertungskriterien von Förderansuchen	<p>Gesamtheitlicher Ansatz: Innovationsgehalt des Projekts, Geschäftsmodell des Unternehmens insgesamt muss überzeugen – dann wird das Unternehmen gesamthaft unterstützt und von den regionalen Büros begleitet sowie anhand des Portfolios von Bpifrance unterstützt (Kredite, Garantien, Bürgschaften, VC, Beratungen, etc)</p> <p>Länge des Antrags: 6-8 Seiten</p>
Dauer der Entscheidungsfindung (Antragsabgabe bis Entscheidung)	2 Monate
Förderbeschluss	Laufend, Ansuchen werden über die Zentrale in Paris formal geprüft, und in einer zweiten Stufe von den regionalen Geschäftsstellen von Bpifrance begutachtet, entschieden und abgewickelt
Projektbegleitung/Kontrolle des Projektfortschritts	Durch die Mitarbeiter*innen in den 48 Regionalbüros; jährliche Fortschrittsberichte als Meilensteine; Mitarbeiter*innen halten Kontakt mit Unternehmen, um potenzielle weitere Services von Bpifrance für Unternehmen abzuklären, die Projektfortschritt zu besprechen und Erfolgsbeispiele zu identifizieren.
Umgang mit Änderungen während der Laufzeit	Möglich, es sind relativ geringe Verwaltungsgebühren für bestimmte Vorkommnisse (Änderung von Projektzielen, Änderungen im Programmzeitrahmen, etc.) von den Förderungsnehmern zu bezahlen.
Internationale Kooperationen	<ul style="list-style-type: none"> • Über Partnerschaftsvertrag zwischen franz. und ausländischen Unternehmen möglich; kein

	<p>Unternehmen darf mehr als 75 % der Projektkosten alleine tragen</p> <ul style="list-style-type: none"> • EUREKA-Projekte; Eurostars
Quote geförderter Projekte	<p>Mindestens 60 % Bewilligungsquote</p> <p>2017 förderte Bpifrance Innovationsprojekte in über 6.000 Unternehmen.</p>
Anteil der Verwaltung am Fördervolumen	Rd. 3 %
Budget gesamt	Ca. € 800 Mio. pro Jahr für alle Innovationsprogramme (keine separate Ausweisung eines Budgets für internationale Beteiligungen)
Anwendungsorientierung der Projekte (IF/EE bzw. TRL bis Stufe #)	EE bis hin zum Nachweis der Funktionstüchtigkeit und Einsatz -> bis TRL 8/9
Einbettung in das Portfolio	<p>Wichtigste öffentliche bzw. öffentlich finanzierte FEI Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ministerien • die nationale Forschungsgesellschaft („Agence nationale de la recherche“) • Bpifrance • Außerdem: Netzwerk aus 71 innovation clusters <p>Bpifrance ist eine öffentliche Investmentbank, deren Zweck es ist, Unternehmen, welche keine Finanzierung von privaten Geldgebern erhalten, zu unterstützen⁶⁴. Bpifrance wird zu je 50 % durch den französischen Staat und dem staatlichen Investmentfond „Caisse de dépôts et consignations“ finanziert.</p> <p>Bpifrance ist dezentral strukturiert: 90% aller Förderungs-entscheidungen werden in den jeweiligen 48 Regionalbüros getroffen. Bpifrance zählt rd. 2.000 Beschäftigte.</p> <p>In jeder der 48 Regionen gibt es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovationsbeauftragte • Garantie- und Kreditsachbearbeiter • Business France Beauftragte • Equity-Investment Beauftragte <p>Das Angebot von Bpifrance richtet sich (mit wenigen Ausnahmen) an alle Unternehmen (Micro, KMU, GU, strategische Schlüsselakteure) und umfasst eine Reihe von Instrumenten wie etwa Zuschüsse, rückzahlbare Vorschüsse, Darlehen, Garantien für Bankkredite, Exportversicherungen, Mezzanine-Finanzierungen, etc.</p> <p>Im Bereich der Innovationsförderung deckt Bpifrance alle Innovationsphasen von der Ideenentwicklung bis</p>

⁶⁴ Genau genommen ist Bpifrance Financement (die Bank der Bpifrance Gruppe) für finanzielle Leistungen zuständig: „Bpifrance Financement (...) operates notably in market segments for which the other financial players have insufficient or no presence.“ (Bpifrance, 2018, S. 38)

	<p>hin zur Kommerzialisierung ab (außer Grundlagenforschung).</p> <p>Im Bereich der Innovationsförderungen gibt es folgende Leistungsschemata:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frühe Phasen (Machbarkeit, Risikoabschätzung, ...) werden über rückzahlbare Vorschüsse und nichtrückzahlbare Zuschüsse gefördert • FuE sowie radikale Innovationen, primär über Darlehen • Startups werden über Startup-Darlehen gefördert <p>Zusätzliche Services/Leistungen von Bpifrance:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovation diagnostics: KMUs erhalten in Zusammenarbeit mit den Regionalstellen zu Beginn ihrer Innovationsvorhaben finanzielle Unterstützung für die Nutzung externer Serviceanbieter (z.B. Berater*innen, Technologiezentren, etc.), welche sie in der Anfangsphase eines Innovationsvorhabens unterstützen <p>Zusätzlich wurden 2017 über das „Future Programme 3“ zwei zusätzliche Maßnahmen auf regionaler Ebene eingeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Innovation Projects“: partnerschaftliche Finanzierung über Regionen von Projekten zur Entwicklung neuer Produkte und Services sowie industrieller Projekte zur Re-Industrialisierung bzw. für Beschäftigtenwachstum in einer Region • Support and Organisation of Sectors: Zugänglichkeit zur Forschungsinfrastruktur, Wissensaustausch, etc. erhöhen
--	---

Lessons learned

Bpifrance ist der große ‚One-stop-shop‘ für anwendungsorientierte FuE-Projekte und die Finanzierung von Investitionen in Frankreich⁶⁵, unterstützt dabei rd. 86.000 Unternehmen pro Jahr mit einem Budget von derzeit rd. € 27,5 Mrd. Das Portfolio besteht neben der Unterstützung von FuE-Projekten, aus verbilligten Investitionskrediten für rd. 4.000 ‚Prime‘-Unternehmen, ein Akzelerator-Programm zur Vernetzung von Start-ups mit Venture Capitalists, etc., Bpifrance eigene Unternehmensbeteiligungen an derzeit rd. 300 Unternehmen, und ein high-potential Start-up Programm, das derzeit rd. 200 Unternehmen unterstützt. Die Organisation umfasst rd. 2.000 Personen, 500 davon im Pariser Headoffice, und die restlichen Personen auf 48 regionale Büros verteilt, die relativ engen Kontakt mit den Unternehmen unterhalten.

Bpifrance hat ein umfassendes Portfolio an Instrumenten, welches Unterstützungsleistungen für alle Innovationsphasen (mit Ausnahme der Grundlagenforschung) vorsieht. Das Programm Aide

⁶⁵ Es gibt jedoch noch andere Anbieter für die Forschungsfinanzierung, die einen stärkeren Fokus auf den Forschungsteil legen.

pour le développement de l'innovation ist dabei nur eines neben einer Reihe anderer Programme für KMU, die Innovationsprojekte umsetzen.

Am auffälligsten im Vergleich zu anderen Programmen ist das breite Spektrum an angebotenen Unterstützungsleistungen.

Das Programm selbst unterscheidet sich von ZIM durch den angewendeten breiten Innovationsbegriff, den Ansatz der relativ engen Unterstützung der Unternehmen aus einer Hand, und die Finanzierungsstrategie: Nicht-rückzahlbare Zuschüsse werden nur in anderen, flankierenden Programmen für frühere Innovationsphasen vergeben (Machbarkeit, Risikoabschätzung), konkrete FuE-Projekte im Programm werden nur als zinslose Darlehen vergeben, bzw. im Falle der technischen Nicht-Durchführbarkeit in Zuschüsse umgewandelt.

Der französische Zugang ist, das Unternehmen gut kennen zu lernen, und den FuE-Bedarf - eingebettet in das Geschäftsmodell und ev. flankierenden Maßnahmen, die von Bpifrance ebenfalls angeboten werden (VC, matchmaking, etc.) zu beurteilen.

Neue Entwicklung: das Finanzministerium wird ein weiteres Programm für größere Projekte mit € 10-14 Mio. Volumen auflegen.

Vereinigtes Königreich	
Programmbezeichnung	Innovate UK Smart (ehemals Open Programme)
Förderorganisation	Innovate UK
Förderansatz	Bottom-up
Ausschreibungs- bzw. Einreichungsfrequenz	5x im Geschäftsjahr
Themen	Offen
Programmziele	<p>Das Programm soll Unternehmen helfen, vornehmlich mit Forschungseinrichtungen zusammenzuarbeiten, um ihre Innovationsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen und gleichzeitig die nächste Generation von Innovatoren zu unterstützen.</p> <p>Das Programm zielt auf die Unterstützung von Unternehmen mit Projekten ab, für die es ein klar erkennbares Potenzial für eine rasche Kommerzialisierung gibt.</p>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • KMU Einzel- und Kooperationsprojekte • GU nur in Kooperation mit KMU • Forschungseinrichtungen nur in Kooperationen mit mind. 2 Unternehmen (davon mind. ein KMU) • Nur Organisationen mit UK-Unternehmenssitz sind förderbar
Geförderte Tätigkeiten/Projekttyp	<ul style="list-style-type: none"> • Das Programm bietet Unternehmen Zuschüsse, um bahnbrechende oder disruptive Ideen zu entwickeln. Diese können für ein völlig neues Produkt, eine Dienstleistung oder einen Prozess oder eine neue Nutzung für ein bestehendes Produkt sein, die über das hinausgeht, was derzeit verfügbar ist. • Das Programm unterstützt Innovationen in verschiedenen Phasen. Es unterstützt Unternehmen bei der Entwicklung von Projekten von Machbarkeitsstudien einschließlich Marktforschung bis hin zu Prototypentests, Entwicklung und Demonstration. • Industrielle Forschung und Experimentelle Entwicklung
Schwellenwerte für beantragte Förderung von min. bis max.	min. £ 25,000 (rd. € 28.000) und max. £ 3 Mio (rd. € 3,4 Mio)
Förderart	Nicht-rückzahlbarer Zuschuss
Förderhöhe (%)	<p>Die Förderhöhe hängt jeweils ab von⁶⁶:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dem Reifegrad der Technologie - je niedriger dieser ist desto höher ist die Förderquote • Der Größe des Unternehmens - je kleiner dieses ist desto höher ist die Förderquote • GF max.: 100% der Projektkosten • IF max.: GU 50 %, MU: 60 %, KU: 70 % • EE max.: GU:25 %, MU: 35 %, KU 45 %

⁶⁶ <https://www.gov.uk/guidance/innovate-uk-funding-general-guidance-for-applicants#funding-rules> (Zugriff: 17.01.2019)

	<p><u>Bei Kooperationsprojekten mit FE:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Universitäten: 80 % • Andere Forschungseinrichtungen: 100 % • Min. 70 % der Projektkosten müssen von Unternehmen, max. 30 % können von Forschungseinrichtungen getragen werden
Förderfähige Kosten	Personal- und Materialkosten
Laufzeit von geförderten Projekten	6 bis max. 36 Monate
Bewertungskriterien von Förderansuchen	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt muss in UK ausgeführt, Ergebnisse in UK verwertet werden • eine potenzielle wirtschaftliche Verwertung der Projektergebnisse muss gegeben sein
Dauer der Entscheidungsfindung (Antragsabgabe bis Entscheidung)	ca. 4 Monate nach Ende der Einreichfrist
Förderbeschluss	Generell werden Förderansuchen von Innovate UK jeweils von 5 unabhängigen Gutachter*innen mit wirtschaftlicher und akademischer (projektbezogener) Expertise (aus dem so genannten funder's panel mit 600 Expert_innen) bewertet. Alle Gutachter*innen geben schriftliches Feedback zum jeweiligen Förderansuchen. Förderentscheidungen werden formell auf der Basis eines entsprechenden Rankings von Innovate UK getroffen. Beschlüsse werden 5x im Geschäftsjahr getroffen (also nach jeder Ausschreibung).
Projektbegleitung/Kontrolle des Projektfortschritts	Jedes Projekt bekommt einen unabhängigen monitoring officer (i.d.R. Berater*in) zugeordnet, der zumindest alle 6 Monate ein persönliches Gespräch mit den Fördernehmern durchführt und darüber hinaus regelmäßigen Kontakt hat.
Umgang mit Änderungen während der Laufzeit	Zentral ist die Einschätzung des monitoring officers, ob die notwendigen Anpassungen mit einer zeitlichen (und möglichst budgetneutralen) Verlängerung umgesetzt werden können bzw. ob das Projekt dadurch (d.h. inklusive Ersatz von Partnern) noch erfolgversprechend ist. Sofern diese/r bestätigt ist, sind Änderungen durch Ergänzungen zum ursprünglichen Fördervertrag etc. ohne Weiteres möglich.
Internationale Kooperationen	<p>Innovate UK:</p> <p>Mit EU (Horizon 2020, EUREKA) sowie über andere Initiativen wie z.B. Newton Fund.</p> <p>Smart: Internationale Kooperationen im Projekt sind möglich, internationale Projektpartner erhalten jedoch keine Förderung.</p>
Quote geförderter Projekte	derzeit 10-12%, abgelehnte Projekte können noch einmal eingereicht werden
Anteil der Verwaltung am Fördervolumen	Innovate UK insgesamt: ca. 7 % (Staff costs + Programme support costs + Other operating costs / Technology and Grants ⁶⁷ , siehe Innovate UK, 2018, S. 72)

⁶⁷ „Technology and Grants“ umfasst das gesamte Budget, d.h. neben den Fördermitteln in den Kernbereichen unter anderem auch Gelder, die Innovate UK im Rahmen kollaborativ verwalteter Programme wie den „Industrial Strategy Challenge Fund (ISCF) competitions“ erhalten hat.

Budget gesamt	£ 20 Mio. für die aktuelle Ausschreibung, 5 Ausschreibungen p.a. also derzeit 100 Mio.
Anwendungsorientierung der Projekte (IF/EE bzw. TRL bis Stufe #)	3-7, aber keine exakte Festlegung
Einbettung in das Portfolio	<p>Teil des Förderportfolios Funding Competitions⁶⁸. Funding Competitions sind regelmäßige thematische oder themenoffene Ausschreibungen, zu denen Unternehmen ihre Innovationsprojekte einreichen können.</p> <p>Das Programm wurde von Innovate UK aufgesetzt, das wiederum eingebettet ist in UK Research and Innovation. UK Research and Innovation umfasst neben Innovate UK auch Research England und sieben Research Councils⁶⁹.</p> <p>Innovate UK unterstützt Unternehmen bei der Umsetzung von Innovationen in folgenden Phasen: „Fundamental Research“, Machbarkeitsstudien, Industrielle Forschung und Experimentelle Entwicklung.</p> <p>Innerhalb von Innovate UK bestehen zudem weitere Programme wie die „Catapult centres“, ein Netzwerk aus Technologie- und Innovationszentren (eigene rechtliche Entitäten), welche unter anderem technische Expertise, Ausrüstung, etc. für Unternehmen zur Verfügung stellen. Zu beachten ist, dass es außerhalb der spezifischen durch Innovate UK geförderten Funding Competitions eine Reihe durch andere UK Research and Innovation Akteure (z.B. catapult centres, research councils) kofinanzierter Programme/Ausschreibungen gibt.</p> <p>Innovate UK wickelte zudem 2017/18 zusammen mit den Forschungsräten („research councils“) die Förderungen im Rahmen des Industrial Strategy Challenge Funds ab. Dieser förderte Projekte in vier Bereichen (den sogenannten Grand Challenges) AI und Data Economy, Clean Growth, Future of Mobility und Ageing Society.</p> <p>Von 2017 bis 2019 läuft zudem ein mit £ 50 Mio (rd. € 56 Mio) dotiertes Programm (<u>Innovation Loans</u>) mit dem Ziel, KMU bei der Kommerzialisierung von Innovationen („late-stage R&D projects“) zu unterstützen. In diesem Programm werden KMU mit Darlehen, welche 100% der Projektkosten abdecken (3,7 % Zinsen p.a.), gefördert.</p> <p>Innovate UK unterstützt nationale und internationale Vernetzungsaktivitäten durch „brokerage events“, „showcase events“, regionale Venturefests, Auslandsveranstaltungen (Entrepreneur missions), und Ähnlichem. Zudem ist Innovate UK ein Partner des Newton Funds (ein Fond für Entwicklungsgelder).</p>

⁶⁸ Funding Competitions gibt es in den thematischen Bereichen „manufacturing and materials“ , „Emerging and enabling technologies“ , „Health and life sciences“ , „Infrastructure systems“. Je nach Ausschreibung können Projektkooperationen ab einem bestimmten Schwellenwert (bspw. £ 100.000) vorgesehen sein.

⁶⁹ Siehe: <https://www.ukri.org/about-us/our-councils/> (Zugriff: 16.01.2019)

Lessons learned

Innovate UK Smart ist in seinen Grundzügen dem Förderansatz von ZIM von allen Vergleichsprogrammen am ähnlichsten. Fördergegenstand sind vor allem FuE-Projekte mit Fokus auf Anwendungsnähe, die eine kurz- bis mittelfristige Kommerzialisierung ermöglichen sollten. Dementsprechend fördert das Smart Programm allerdings auch eine Reihe von Aktivitäten, die begleitend zum eigentlichen FuE-Vorhaben zu verstehen sind wie Machbarkeitsstudien und Markterkundungen.

Das Smart Programm steht neben anderen thematischen Programmen, die alle von Innovate UK abgewickelt werden. Das Smart Programm deckt Unterstützungsleistungen für all jene potenziellen Innovationen in Unternehmen ab, die über die thematischen Programme aufgrund von deren spezifischem Technologiefokus nicht förderbar sind. Zur genauen Anzahl der Förderansuchen im Programm sind leider keine Informationen verfügbar.

Aufgrund von Umstrukturierungen ist Innovate UK nun innerhalb von UK Research and Innovation eingebettet in ein Netzwerk unterschiedlicher Förderorganisationen⁷⁰. Innovate UK ist innerhalb dieses Netzwerks insbesondere zur Unterstützung von Unternehmen in der Entwicklung und Verwertung von Innovationen zuständig. Diese Netzwerkstruktur aller nationalen Förderorganisationen dürfte eine gemeinsame Strategieentwicklung erleichtern. Neben den Funding Competitions finanziert Innovate UK über sein Budget insbesondere die Catapult Center (zu ca. einem Drittel ihrer Kosten), das Knowledge Transfer Programme sowie die Innovation Loans. Organisatorisch ist Innovate UK dezentral strukturiert, die Zentrale befindet sich in Swindon, zusätzlich gibt es sogenannte Regional Manager in den unterschiedlichen Regionen UKs. Deren Aufgaben liegen insbesondere in der Öffentlichkeitsarbeit (Ausbau der Sichtbarkeit, Reichweite von Innovate UK), des Networkings in der Region und der Eruiierung der „innovation capability“ in ihrer jeweiligen Region⁷¹. Die Struktur von UK Research and Innovation weist damit eine hohe Vernetzung zwischen den unterschiedlichen FuE-Akteuren auf bzw. werden diese über Programme und Körperschaften wie etwa die Catapult Center eingebunden. Durch die spezifische Struktur von Innovate UK ergeben sich über die Regional Manager sowie über Aktivitäten wie die Venturefests⁷² auch Anknüpfungs- und Austauschmöglichkeiten auf regionaler Ebene.

Der Fokus des Smart Programms liegt ähnlich wie im ZIM insbesondere auf der Unterstützung von Unternehmen (tlw. auch GU) bei der wirtschaftlichen Verwertung von innovativen Projekten (und zwar insbesondere solchen, die nicht über die thematischen funding competitions förderbar

⁷⁰ Innovate UK ist über einen Rat (Council), welcher die Aktivitäten von Innovate UK leitet und überwacht, in UK Research and Innovation eingebettet. Die Mitglieder der unterschiedlichen Räte (auch jedes Research Council und Research England werden von einem Rat geleitet) sollen sich insbesondere auch untereinander austauschen bzw. zusammenarbeiten und spielen außerdem eine Rolle bei der Strategieentwicklung von UK Research and Innovation. (Quelle: <https://www.ukri.org/about-us/governance-and-structure/executive-committee/our-council-members/> (Zugriff: 18.01.2019) sowie Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2018, S.30f).

⁷¹ <https://innovateuk.blog.gov.uk/2016/05/19/to-the-regions-and-beyond/> (Zugriff: 18.01.2019)

⁷² „Each Venturefest event aims to bring together innovators, entrepreneurs, investors and local service providers to promote innovation-based activity in a particular region“ (<https://innovateuk.blog.gov.uk/2015/09/02/what-are-venturefests/>) (Zugriff: 18.01.2019)

sind). Die Art der Innovation („game-changing idea“, neue Produkte, Dienstleistungen, Prozesse), eine möglichst positive Aussicht auf wirtschaftliche Verwertung der Projektergebnisse sowie das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Projekte haben einen großen Einfluss auf die Entscheidung, ob ein eingereichtes Projekt gefördert wird. Sollte ein Antrag abgelehnt werden, besteht eine einmalige Möglichkeit zur Wiedereinreichung (im Smart Programm oder einem anderen Förderprogramm von Innovate UK). Anzumerken ist hier, dass die Förderansuchen von (max.) 5 Gutacher*innen kommentiert und diese Kommentare auch den Antragstellern übermittelt werden, sodass im Falle eines negativen Förderbescheids auf Basis dieses Feedbacks ggf. ein Adaptionsprozess ausgelöst wird, der daraufhin zu einer nochmaligen Einreichung (des abgeänderten Projekts) führen kann.

Bei der Einreichung eines späteren Projekts wird überdies der Fortschritt des vorhergehenden Projekts von Innovate UK kontrolliert, insbesondere wird die Umsetzung des vorhergehenden Projekts anhand des vom Unternehmen erstellten „Exploitation plan“ überprüft. Sollte ein Projekt vom Fördernehmer nicht aktiv weiterverfolgt werden und es zu einem „failure to exploit“ kommen, ist dies ein Ausschlussgrund für künftige Förderansuchen, die an Innovate UK gestellt werden.

Über das Knowledge Transfer Programme wird versucht, akademisches Wissen stärker mit der Wirtschaft zu verknüpfen bzw. Unternehmen einen leichteren Zugang zu akademischen Forschungsressourcen zu ermöglichen. Jung-Akademiker*innen werden im Rahmen des Programms zwar an einer Hochschule / Forschungseinrichtung angestellt, arbeiten aber gewissermaßen im Rahmen eines Innovationsprojekts für ein Unternehmen.

Anders als in ZIM werden zusätzlich zu nichtrückzahlbaren Zuschüssen auch so genannte Innovation Loans vergeben. Diese sollen insbesondere die Kommerzialisierung von Innovationsprojekten besser ermöglichen, indem Darlehen mit relativ geringer Verzinsung an Unternehmen vergeben werden, welche erst ab Mitte der Laufzeit zurückbezahlt werden müssen, d.h. wenn die Vermarktung der Innovation (optimalerweise) bereits gelungen ist.

Innovate UK beziffert den wirtschaftlichen Impact des Programms zwischen 2007 und 2017 wie folgt (Innovate UK, 2017, S.4):

- Förderungen brachten der Wirtschaft insgesamt £ 16 Mrd
- Unterstützung von rd. 8.000 Organisationen
- Jedes investierte £ 1 erbrachte eine Bruttowertschöpfung von £ 7,3
- Führte zur Schaffung von beinahe 70.000 Jobs
- Mehr als 8 neu geschaffene Jobs für jede geförderte Organisation

Österreich	
Programmbezeichnung	Basisprogramm
Förderorganisation	FFG
Förderansatz	Bottom-up
Ausschreibungs- bzw. Einreichungsfrequenz	Laufende Einreichung
Themen	<p>Offen (außer: keine geistes- & sozialwiss. Forschung). Zusätzlich gibt es Initiativen innerhalb des Programms zur Unterstützung spezieller Themen (tlw. separates Budget):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Start-up-Förderung (hier spez. High-Tech Start-ups) • Service Innovation (auch nicht-technische DL-Innovationen) • Collective Research (Branchenprojekte) • Early Stage (grundlagennahe Forschung von Unternehmen mit hohem Wachstumspotenzial) • EFRETop (FuE-Kofinanzierung) • EUREKA, etc. • Fronrunner (spez. für Technologieführer)
Programmziele	<p>Steigerung der Forschungs-, Technologie- und Innovationstätigkeit der österreichischen Unternehmen; Verwertung, Verbreitung und Optimierung von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen</p> <p>Verbreiterung der Forschungs- und Innovationsbasis von KMU, Unterstützung von Unternehmensneugründungen</p> <p>Großunternehmen: Stärkung der Forschungskompetenz, Aufbau einer internationalen Technologie-Spitzenposition</p>
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Jede natürliche Person bzw. jede Organisation außerhalb der Bundesverwaltung mit wirtschaftlicher Verwertungsabsicht der Projektidee • Als Subauftragnehmer bzw. in Forschungskooperation⁷³ des geförderten Unternehmens teilnehmen können zudem: Universitäten, Selbstverwaltungskörper, Fachhochschulen
Geförderte Tätigkeiten/Projekttyp	<p>Projekte experimenteller Entwicklung von Unternehmen, welche alleine oder in Zusammenarbeit bzw. Subauftrag mit Entwicklungspartnern durchgeführt werden und welche als Ergebnis kommerziell verwertbare Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen aufweisen. Förderbar sind zudem kooperative Projekte zur Lösung von Branchenproblemen.</p>
Schwellenwerte für beantragte Förderung von min. bis max.	Keine Unterschwelle (jedoch keine geförderten Projekte unter rd. € 100.000 Projektkosten) bis max. € 3 Mio,
Förderart	Kombination von nichtrückzahlbaren Zuschüssen & zinsbegünstigte Darlehen bzw. Haftungen für Bankkredite.

⁷³ Förderungsnehmer ist auch bei Forschungskooperationen immer das/ein beteiligte/s Unternehmen. Die Forschungseinrichtung wird wie bei ZIM-Einzelprojekten in Form eines Untervertrages eingebunden, d.h. Förderungen werden nicht direkt an die Forschungseinrichtungen ausbezahlt. Eine höhere Förderungsintensität ist für Kooperationen möglich, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind (Mindestanteil der FE am Projekt, Kooperationsvertrag, Veröffentlichungsrecht), was durch eine um bis zu 15 % höhere Förderungsquote bonifiziert wird.

	<p>Haftungen werden nur für große Projekte von Unternehmen mit bester Bonität vergeben.</p> <p>Darlehen sind in der Regel 2,5 Jahre nach Projektende in einem Betrag zu tilgen.</p> <p>Förderung in der Regel in 12-Monatsabschnitten, bis max. 60 Monate Gesamtprojektdauer</p>
Förderhöhe (%)	<p>Zuschuss + Darlehen, Haftungen bis zu 70%, max. Barwert der Förderung 60%</p> <p>Berechnung der Förderbarwerte für jedes Projekt einzeln auf Basis einer FFG-internen Risikoanalyse</p> <p><u>Gesamtförderquote:</u> in der Regel 50 %, davon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zuschuss: GU: 19 %; MU: 25 %; KU: 28 %; Startups: 31 % • Differenz zu den 50 % wird über Darlehen finanziert <p><u>Erhöhte Gesamtförderquote bei:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kooperationen⁷⁴ mind. ein KMU oder Forschungseinrichtung, oder bei grenzüberschreitender Partnerschaft z.B. EUREKA, ERA-NETs (+15 %) <p>Initiativen innerhalb des Programms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Startups: max. 70%. Liquiditätssituation soll verbessert werden, indem vergebene Darlehen erst 5 Jahre nach Projektende getilgt werden müssen. HighTech Start-ups erhalten zudem eine 5%ige-Bonifizierung. • Ko-finanzierung einzelner Bundesländer (max. 70%)
Förderfähige Kosten	<p>Alle dem Projekt zurechenbaren Kosten (inklusive Kosten für frühzeitige Kundeneinbindung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personalkosten (Stundensatzberechnung) • Sachkosten (die Herstellung von Prototypen sind per Darlehen förderbar) • Kosten für Anlagennutzung (anteilige Abschreibung, Maschinenstundensatz, Leasingrate) • Reisekosten • Drittkosten: <=50% der Gesamtkosten (Patentanmeldungen: nur bei KMU förderbar) • Gemeinkosten (pauschal 25% der anderen Kostenarten zusammengenommen) • Kosten zur Einbindung von (Pilot-) Kunden • Ausnahme: Klinische Studien sind nicht förderbar
Laufzeit von geförderten Projekten	<p>Förderung in der Regel in 12-Monats-Abschnitten; pro Projektjahr ist ein Fortsetzungsantrag notwendig; bis max. 60 Monate Gesamtprojektdauer.</p> <p>Verlängerungen des Förderungszeitraumes sind um bis zu ein weiteres Jahr möglich, mit Beschluss des Beirates für die Basisprogramme auch mehr als ein Jahr.</p>
Bewertungskriterien von Förderansuchen	<ul style="list-style-type: none"> • Qualität des Vorhabens • Ökonomisches Potenzial

⁷⁴ Kein einzelnes Unternehmen darf hierbei mehr als 70 % der förderbaren Kosten tragen.

	<ul style="list-style-type: none"> • Eignung der Förderungswerbenden/Projektbeteiligten • Relevanz des Vorhabens in Bezug auf das Programm (Wirkungen)
Dauer der Entscheidungsfindung (Antragsabgabe bis Entscheidung)	10-12 Wochen
Förderbeschluss	<p>Beirat für die Basisprogramme finalisiert Antragsbewertung auf Basis der Prüfung durch FFG-interne techn. und wirtschaftl. Experten. Sitzungen finden siebenmal im Jahr statt. Geschäftsführung der FFG beschließt auf Basis der Beiratsentscheidung.</p> <p><u>Projekt ablehnungen:</u> Gründe werden schriftlich mitgeteilt; eine erneute Einreichung ist möglich. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, ein Feedback-Gespräch in Anspruch zu nehmen.</p>
Projektbegleitung/Kontrolle des Projektfortschritts	<ul style="list-style-type: none"> • Jährliche Aktualisierung der Gesamtplanung (über Fortsetzungsanträge) • Abgabe von Zwischen- und Endbericht(en), abhängig von Laufzeit • Nach Abschluss: Projektcontrolling (Rechnungsprüfung), Audit der FFG, eventuell können Rückforderungen bei negativen Prüfergebnissen eingeleitet werden
Umgang mit Änderungen während der Laufzeit/Scheitern des Projekts	<p><u>Projektänderungen:</u> Vertragsrelevante Inhalte wie Förderungszeitraum, Kostenstruktur von Projekten bedürfen einer ex-ante Genehmigung der FFG.</p> <p><u>Projektfehlschlag:</u> Darlehen kann bei unverschuldetem Projektfehlschlag ganz oder teilweise in einen nicht rückzahlbaren Zuschuss umgewandelt werden.</p>
Internationale Kooperationen	EUREKA, EUROSTARS, ERA-NETs
Quote geförderter Projekte	Rd. 60% (tlw. branchenspezifisch, z.B. bei IKT niedriger)
Anteil der Verwaltung am Fördervolumen	2% vom Fördervolumen, ca. 3% vom Förderbarwert (2018)
Budget gesamt	2018: € 294 Mio., Barwert € 177 Mio.
Anwendungsorientierung der Projekte (IF/EE bzw. TRL bis Stufe #)	Reines Basisprogramm: Experimentelle Entwicklung Auch Projekte der industriellen Forschung in der Förderlinie Early Stage, EFREtop
Einbettung in das Portfolio	<p>Das Programmportfolio der FFG unterteilt sich in folgende Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basisprogramme (themenoffene Förderprogramme) • Strukturprogramme • Thematische Programme • Europäische und Internationale Programme (EIP) <p>Das bereits seit 50 Jahren bestehende Basisprogramm ist inzwischen von einer Vielzahl an weiteren bottom-up Maßnahmen flankiert, und bildet nun den Bereich Basisprogramme. Dieser besteht aus:</p> <p>Forschungseinstieg/Forschungsideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovationsscheck

	<ul style="list-style-type: none"> • Patent.Scheck • Feasibility Studies <p>Projektvorbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekt.Start (für die beiden folgenden Formate) <p>Unternehmenseinzelprojekte Industrielle Forschung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Early Stage, EFREtop <p>Unternehmenseinzelprojekte Experimentelle Entwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basisprogramm, inkl. Schwerpunkte wie: Service Innovation, Start-ups, EFREtop, etc. <p>Inkl. Bundesländerkooperationen (5% Top-up) Forschungseinrichtungen fallweise im Subvertrag</p> <p>Weitere eigenständige Programme im Bereich der Basisprogramme sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fronrunner (für Technologie- und Innovationsführer) • Collective Research (kooperative Branchenprojekte) • BRIDGE (FE/Unt.-Kooperationsprojekte an der Schnittstelle orientierte Grundlagenforschung/ Industrielle Forschung) • Impact Innovation (Einsatz eines Innovationsprozesses zur Lösungsfindung für ein identifiziertes Problem) <p>Abwicklung von internationalen Programmen: ERA-NETs, EUREKA, Eurostars, Global Incubator Network (GIN) go Austria</p> <p>Projektverwertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Markt.Start (Darlehen zur Marktüberleitung für Start-ups) <p>Des Weiteren bestehen folgende (Branchen-)Initiativen (beworben, ohne eigenes Förderbudget) zur Ausweitung der Förderaktivitäten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauforschung • Verpackungswirtschaft • Smart and Digital Services <p>Keine Förderung von Netzwerken im Portfolio der FFG-Basisprogramme; Netzwerkstrukturen werden in Form von Kompetenzzentren, etc. im Bereich Strukturprogramme gefördert.</p> <p>Einer Schätzung der Programmadministration zufolge werden ca. 25-30% der Basisprogrammanträge von KMU von Förderberater*innen begleitet.</p>
--	--

Lessons learned

Anders als ZIM adressiert das Basisprogramm der FFG nicht ausschließlich KMU, sondern alle Unternehmen in Österreich, die Projekte der experimentellen Entwicklung umsetzen wollen. Ähnlich wie in ZIM werden unternehmerische Einzelprojekte unterstützt, die jedoch im Untervertrag durchaus Forschungseinrichtungen einbinden können (in ca. 20% der genehmigten Projekte), bzw. bei internationalen Programmlinien sogar Voraussetzung sind. Insgesamt fällt eine im Vergleich zu ZIM höhere Flexibilität der Förderbedingungen sowie eine flexible Integration

von Initiativen und flankierenden Maßnahmen auf (z.B. Start-ups, Ko-finanzierung/Top-ups durch Bundesländer, die dann auf vergleichbare, eigene Programme verzichten).

Die Förderquote wird (abhängig von der Risikoeinstufung) durch einen Mix aus nichtrückzahlbarem Zuschuss, Darlehen, vereinzelt auch Garantien, sowie gegebenenfalls weiteren Bonifizierungen (z.B. bei Kooperationen, Start-ups oder durch Top-ups durch Bundesländer; EFRE) erreicht. Bevorzugt werden insbesondere technologieorientierte Start-ups, deren Gesamtförderung sich auf max. 70 % erhöhen kann und denen für die Tilgung der Darlehen attraktive Konditionen eingeräumt werden.

Die max. Förderhöhe und mögliche Laufzeit der Projekte von bis zu 60 Monaten erlaubt auch die Umsetzung von Einzelprojekten mit 2-3 Mio EUR Förderung. Die breitere Zielgruppe des Basisprogramms bedeutet aber auch, dass Startups, KMU und Großunternehmen um Fördermittel konkurrieren. Bei Erfolg der Projekte fließt das ausbezahlte Darlehen an die FFG zurück und kann für neue Darlehen verwendet werden.

Im Basisprogramm sind mehr Kostenarten als bei ZIM förderfähig. Neben den Personalkosten sind beispielsweise u.a. auch Materialkosten sowie die Entwicklungskosten für Prototypen (über Darlehen) förderbar. Drittkosten, d.h. FuE-Subverträge, dürfen im Basisprogramm einen höheren Anteil an den Gesamtkosten (max. 50 %) als in ZIM ausmachen. Im internationalen Vergleich sticht hervor, dass das Basisprogramm eine Option für die Förderung der frühzeitigen Einbindung von (Pilot-)Kunden bietet, Marketing und Kundenakquise sind hiervon allerdings ausgeschlossen. Obwohl die höhere Anzahl an förderfähigen Kostenarten Vorteile für Unternehmen bietet, geht damit – speziell im Vergleich mit der schlanken Kostenstruktur des ZIM – ein erhöhter Bearbeitungs- und Dokumentationsaufwand seitens der Fördernehmer einher, welcher bei kleineren Unternehmen einen vergleichsweise höheren Anteil an Ressourcen bindet.

Der spezifische Aufbau des FFG-Bereichs Basisprogramme für unterschiedliche Initiativen kam als Dachmarke primär durch verschiedene Bedarfe der Ministerien über die Jahre zustande, mit dem bottom-up Charakter als verbindendes Element. Durch die breite Aufstellung des Bereichs Basisprogramme (worin das Basisprogramm das Herzstück bildet) konnten unterschiedliche Initiativen und Schwerpunkte (für bestimmte Zielgruppen) integriert werden, ohne dass sich die Ausrichtung der bottom-up Förderung grundsätzlich geändert hätte. Für bestimmte Zielgruppen (Startups) und Projektarten (Dienstleistungen) gelten im Rahmen dieser Schwerpunkte erweiterte oder geänderte Förderkriterien, sodass im Programm trotz der themenoffenen Gestaltung gewisse Fokussierungen ermöglicht werden.

Strukturelle Vorteile ergeben sich durch die Einbettung des Basisprogramms in den Bereich der Basisprogramme: im Rahmen des KMU-Paktes erfolgt eine Abstimmung mit anderen themenoffenen Programmen, welche Unterstützungsleistungen für Projektphasen vor und nach der Phase der Experimentellen Entwicklung abdecken. Zudem bestehen mit einigen Bundesländern Vereinbarungen zur Kofinanzierung von Projekten aus ihrer Region. Damit wird die Förderquote für Fördernehmer erhöht und eine potenziell überlappende Angebotsvielfalt auf regionaler Ebene reduziert.

	Finnland
Programmbezeichnung	Research, development, and piloting for SMEs and Midcap companies
Förderorganisation	Business Finland
Förderansatz	Bottom-up
Ausschreibungs- bzw. Einreichungsfrequenz	Laufend
Förderbeschluss	Laufend
Verfahren	Zweistufig: (1) Präsentation der Projektidee über ein Online-Formular mit anschließender Kontaktaufnahme durch Business Finland bezüglich Fördermöglichkeiten, relevanten Experten/Expertinnen für eine Beratung etc.; (2) Einreichung (online)
Themen	Themenoffen
Programmziele	Forschungs- und Entwicklungsförderung für Innovationsaktivitäten. Beschleunigung der Produktentwicklung und die Entwicklung innovativer Produkte, Dienstleistungen, Produktionsmethoden oder Geschäftsmodelle. Test der Funktionalität neuer Lösungen.
Geförderte Tätigkeiten/Projekttyp	<p>1 Entwicklung bzw. Anpassung eines Produkts, einer Dienstleistung, von Produktionsprozessen und Geschäftsmodellen</p> <p>2 Test und Demonstration einer Innovation gemeinsam mit Kunden. Mit der Finanzierung ist der Test der Funktionsfähigkeit einer neuen, innovativen Lösung gemeinsam mit Kunden möglich, um Feedback für weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten einzuholen. Die Pilotierung kann aus einem schnellen Versuch bestehen, wie dies häufig bei der Softwareentwicklung der Fall ist, oder es sind lange Entwicklungsprozesse erforderlich, wie in der Energie- oder Verarbeitungsindustrie.</p> <p>Die Pilotierung kann auch im Ausland erfolgen und Folgendes umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Erprobung eines neuen innovativen Produkts, Produktionsverfahrens, Verfahrens oder einer neuen Technologie in einer Produktionsanlage. • Die Entwicklung und Erprobung eines neuen innovativen Betriebssystems in einer realen Anwendungsumgebung, beispielsweise in einem Stadtteil, im Verkehr oder in Kundenunternehmen. • Die Entwicklung einer innovativen Dienstleistung und die Absicherung der Funktionsfähigkeit in der Betriebsumgebung und den Prozessen des Kunden. <p>3 Durchführung von kooperativen (Industrie und Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen) Forschungs- und Entwicklungsprojekten</p>
Zielgruppe	Finnische KMU mit Wissen zu und Interesse an Expansion in Exportmärkte

Schwellenwerte für beantragte Förderung von min. bis max.	keine Schwellenwerte
Förderart	<p>Zinsgünstiger Kredit (derzeit 1% Verzinsung) für die Entwicklung bzw. Anpassung eines Produkts, einer Dienstleistung, von Produktionsprozessen und Geschäftsmodellen und für den Test und die Demonstration einer Innovation gemeinsam mit Kunden. Derzeit werden auch keine Sicherheiten für die Einräumung des Kredits verlangt. Wenn das Projekt fehlschlägt oder die Ergebnisse nicht kommerziell genutzt werden können, können in begründeten Fällen der nicht gezahlte Betrag und die Zinsen ganz oder teilweise in einen Zuschuss umgewandelt werden. Kredite können <u>nicht</u> in Zuschüsse umgewandelt werden, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Unternehmen ein fälliges Darlehen nicht zurückgezahlt hat und keinen Zahlungsplan erstellt oder befolgt hat • das Unternehmen Überzahlungen aus Darlehensvorschüssen oder anderen überfälligen Zahlungen an die Staatskasse nicht zurückgezahlt hat • das Unternehmen Steuerrückstände aufweist, für die es keinen Zahlungsplan gemacht oder befolgt hat • das Unternehmen keine kontinuierlichen oder gewinnbringenden Geschäfte tätigen kann • es zu früh ist, um das finanzielle Versagen des Projekts zu bewerten • das Unternehmen sich nicht (final) entschlossen hat, die Projektergebnisse nicht weiter zu verwenden. Dies bedeutet, dass es zum Beispiel immer noch die Vermarktung des während des Projekts entwickelten Produkts anstrebt oder dass es nicht beschlossen hat, die während des von der Förderagentur finanzierten Projekts entwickelten geistigen Eigentumsrechte zu vergeben <p>Nicht-rückzahlbarer Zuschuss bei kooperativen (Industrie und Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen) Forschungs- und Entwicklungsprojekten</p>
Förderhöhe (%)	<p>Entwicklung und Pilotprojekte von KMU und Midcap-Unternehmen: Darlehen, das 50% oder 70% der Gesamtkosten des Projekts abdeckt. Wenn das Projekt fehlschlägt oder seine Ergebnisse nicht kommerziell genutzt werden können, kann das Darlehen teilweise in einen Zuschuss umgewandelt werden. Zu Beginn des Projekts können 30% des Darlehens für das Projekt vorab gewährt werden. Der Rest der Finanzierung wird auf Basis der tatsächlichen (nachgewiesenen) Kosten ausgezahlt. Die letzte Rate eines Darlehens beträgt 20% des Darlehensbetrags und wird erst nach Genehmigung des Abschlussberichts ausgezahlt, sofern durch das Projekt die geplanten förderfähigen Kosten entstanden und nachgewiesen sind. Wenn sich aus dem Abschlussbericht ergibt, dass die Darlehenszahlungen einschließlich der Vorauszahlungen den für förderfähige Kosten fälligen Betrag</p>

	<p>übersteigen, muss der Begünstigte den übersteigenden Betrag zurückzahlen. Wenn das Projekt oder die kommerzielle Nutzung seiner Ergebnisse ganz oder teilweise fehlschlägt, kann die Förderagentur in Ausnahmefällen auf den ausstehenden Darlehensbetrag und die Zinszahlungen verzichten.</p> <p>Zuschüsse für kooperative Forschungs- und Entwicklungsprojekte betragen bis zu 50% der Gesamtkosten für KMU. Bei internationalen Gemeinschaftsprojekten kann der Zuschuss bis zu 65% betragen. Der Zuschuss für mittelständische Unternehmen beträgt bis zu 40% der Gesamtkosten des Projekts. Zuschüsse werden rückwirkend auf Basis der abgerechneten Projektkosten ausbezahlt. Die Finanzierung kommt auf der Grundlage genehmigter Berichte und Kostenaufstellungen zustande. Mindestens 10% der für das Projekt bereitgestellten Finanzmittel werden erst nach Genehmigung des Abschlussberichts ausgezahlt, sofern das Projekt einen angemessenen Betrag der beihilfefähigen Kosten angehäuft hat.</p>
<p>Laufzeit in Monaten</p>	<p>In der Regel beträgt die Leihfrist sieben oder zehn Jahre, von denen drei oder fünf Jahre - gegebenenfalls auch mehr - amortisationsfrei sein können. Wenn sich die kommerzielle Nutzung der Projektergebnisse erheblich verzögert, kann die Finanzierungsagentur die Darlehenslaufzeit aus „äußerst gewichtigen“ Gründen auf höchstens zwanzig Jahre verlängern. Die Kulanzeit darf zehn Jahre nicht überschreiten.</p>
<p>Förderkriterien</p>	<p>Research, Development, and Piloting: Produkt- und Dienstleistungsentwicklung; oder Test und Piloting; oder Kooperation mit Forschungseinrichtungen</p>
<p>Budget gesamt</p>	<p>Business Finland insgesamt: € 680 Mio (2018) – es gibt keine fixe Verteilung des Budgets auf Instrumente oder Zielgruppen, die beste Annäherung bieten die tatsächlichen Zahlen von 2018. Demnach sind € 386 Mio. Innovationsförderung an Unternehmen gegangen und davon € 140 Mio. an KMU.</p>
<p>Einbettung in das Portfolio</p>	<p>Business Finland ist der größte und zentrale Förderungsgeber Finnlands in Bezug auf Innovationsförderungsprogramme. Neben Förderungen für Unternehmen (KMU und GU) gibt es spezielle Programme für Start-ups, Forschungseinrichtungen und öffentliche Einrichtungen (hier: Innovative Public Procurements). Für KMU gibt es eine Reihe von Förderungsprogrammen, neben dem R&D and Piloting zusätzlich noch die Möglichkeit, unterschiedliche Beratungsleistungen (z.B. Internationales Wachstum durch Innovation, Unterstützung für exportorientierte Startups, Markterkundung, IPR, Messeauftritte) gefördert zu bekommen (über eigene Programme) sowie ein Programm für Investitionen in klima- und umweltfreundliche Energiesysteme (sowohl Energieproduktion als auch Steigerung der Energieeffizienz</p>

	und den Einsatz neuer Technologien). Speziell für Startups gibt es zudem ein eigenes R&D and Piloting-Programm
Internationale Kooperationen	Sind im Rahmen der Projekte möglich
Anteil der Verwaltung am Fördervolumen	Es gibt seit dem Merger der Vorläuferorganisationen keine Daten dazu. Letzte (auch organisationsintern) bekannte Zahl bezieht sich auf TEKES und lag bei 5 %
Quote geförderter Projekte	Keine Angaben verfügbar
Dauer der Entscheidungsfindung (Antragsabgabe bis Entscheidung)	50, jedenfalls <60 Tage
Beurteilungskriterien (Förderentscheidung)	Innovationsgehalt und Umsetzbarkeit
Projektbegleitung/Kontrolle des Projektfortschritts	Keine dezidierte Projektbegleitung außerhalb von Monitoring (Zwischenberichte)
Umgang mit Änderungen während der Laufzeit	<p>Der Fördernehmer muss vorab einen Antrag bei der Finanzierungsagentur einreichen, wenn das Projekt in folgenden Aspekten vom ursprünglichen Projektplan abweichen wird/soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Änderungen des Projektplans • Änderungen der Kostenkategorien • Änderungen des Zeitplans • Änderungen des Stichtags • Änderung der Bankverbindung <p>Der Begünstigte muss die Finanzierungsagentur unverzüglich über andere wesentliche Änderungen des Projekts informieren, beispielsweise, wenn sich wichtige Personalressourcen ändern.</p> <p>Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, die Förderung an eine andere Organisation weiterzureichen. Dazu muss der Fördernehmer während des Projekts eine schriftliche Vorab-Genehmigung der Förderagentur einholen. Vor der Übertragung muss der ursprüngliche Begünstigte seinen Anteil am Projekt darstellen und offenlegen. Der Wirtschaftsprüfer muss zusätzlich einen Bericht über die entstehenden Kosten vorlegen.</p> <p>Der Fördernehmer muss die Förderagentur vorab schriftlich informieren, wenn er (1) während des Projekts, (2) innerhalb von fünf Jahren nach Zahlung der letzten Tranche oder (3) bevor der Tilgungsbetrag und die Zinsen für ein Darlehen vollständig beglichen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensteile, die als Projektergebnis gelten können verkauft, als Sicherheit für ein Darlehen hinterlegt oder anderweitig überschrieben werden • Rechte an geistigem Eigentum oder andere im Rahmen des Projekts erzeugte Rechte verkauft, als Sicherheit für ein Darlehen hinterlegt oder anderweitig überschreibt • seine Geschäftstätigkeit ins Ausland überführt • oder andere bedeutende Geschäftsänderungen oder Umstrukturierungsaktivitäten durchführt: <ul style="list-style-type: none"> ○ Unternehmenszusammenschluss oder -aufteilung

	<ul style="list-style-type: none"> ○ wesentliche Veränderungen der Eigentumsverhältnisse ○ erheblicher Personalabbau in Bereichen, die durch die Förderung der Förderungsagentur (mit-) finanziert wurden <p>Sofern diese Maßnahmen außerhalb des Europäischen Binnenmarktes stattfinden, ist zudem die Zustimmung der Förderagentur notwendig. Es ist keine Genehmigung der Übertragung von IPR erforderlich, wenn die Lizenzierung integraler Bestandteil der Unternehmensaktivitäten ist, die Teil des Projekts waren. Die Förderagentur kann ihre Genehmigung erteilen, wenn die angestrebten Ziele des Projekts größtenteils erreicht werden können und die Darlehensrückzahlung trotz der Änderungen gesichert ist. Die Förderagentur hat weiterhin das Recht, die Finanzierung zurückzuziehen, falls der Fördernehmer gegen die in diesem Abschnitt festgelegten Bestimmungen verstößt.</p>
Anwendungsorientierung der Projekte (IF/EE bzw. TRL bis Stufe #)	TRLs werden nicht angewendet, das Programm fördert im Wesentlichen alles, was noch FuE ist, aber nicht Grundlagenforschung

Lessons learned

Auf Basis der derzeit verfügbaren Informationen scheinen die Regeln von Business Finland für Einreichung, Förderung und Abwicklung inklusive der grundlegenden Ausgestaltung von Ausnahmen, Darlehensraten usw. für alle FuE-Förderungen identisch zu sein, d.h. es gibt lediglich Unterscheidungen hinsichtlich Förderquoten (etwa für KMU). Das Programm richtet sich aber ähnlich wie ZIM ausschließlich an Forschungsprojekte von KMU der europäischen KMU-Definition. Neben der Entwicklung von Produkten oder Prozessen einschließlich der Umsetzung entsprechender Innovationen in Pilotanlagen etc. gibt es eine dezidierte Förderschiene, die Demonstrationsvorhaben fördert, also die klassische auf nichtrückzahlbare Zuschüsse gestützte FuE-Arbeit bis hin zum Prototypen um die Anwendung in einem modellhaften, realen Einsatzumfeld (etwa bei Kunden bzw. potenziellen Abnehmern einer Innovation) erweitert, was nur aufgrund des gewählten Instruments der Kreditvergabe möglich ist und einen wesentlichen Unterschied zu ZIM und anderen vergleichbaren Programmen darstellt. Interessant ist außerdem die in ZIM nicht gegebene Möglichkeit, sich jenseits von FuE-Aktivitäten auch die Entwicklung von Geschäftsmodellen finanziell unterstützen zu lassen.

Insgesamt entsteht der Eindruck, dass den Fördernehmern einige sehr interessante Möglichkeiten geboten werden, vor allem der flexible Umgang mit Änderungen am Projekt bis hin zur Übergabe einer Förderung an eine andere Organisation (z.B. bei Ausfall eines Partners zur Kommerzialisierung) oder auch die Möglichkeit, Demonstrationsvorhaben direkt beim Kunden (auch im Ausland) durchführen zu können.

Im Unterschied zu ZIM werden aufgrund der relativen Marktnähe bestimmte Projekte und vor allem Demonstrationsvorhaben ausschließlich mit zinsbegünstigten Darlehen gefördert. Nichtrückzahlbare Zuschüsse werden nur für kooperative FuE-Projekten genutzt, die Forschungseinrichtungen einbinden und auch daher einen anderen, eher mittel- bis langfristige

Aussichten auf Kommerzialisierung bieten. Interessant an den vergebenen Darlehen ist, dass trotz der anvisierten schnellen Kommerzialisierung die Möglichkeit eingebaut ist, bei diesbezüglichen Verzögerungen den Rückzahlungszeitraum auf bis zu 20 Jahre auszudehnen und im Falle des Scheiterns der Kommerzialisierung (aufgrund des Scheiterns des Projekts selbst bzw. wenn die Ergebnisse nicht kommerziell genutzt werden können), das Darlehen teilweise in einen Zuschuss umgewandelt werden kann. Die Darlehen werden in Raten ausbezahlt und sind an bestimmte Milestones geknüpft, werden daher ähnlich wie Zuschüsse behandelt (zu Beginn des Projekts können 30% des Darlehens für das Projekt vorab, 50% auf Basis der tatsächlichen (nachgewiesenen) Kosten und 20% des Darlehensbetrags nach Genehmigung des Abschlussberichts ausbezahlt werden.

Die im Vergleich zu ZIM höhere Flexibilität hat im Gegenzug zur Folge, dass Business Finland einen Zugang zu seinen Fördernehmern über die Projektlaufzeit hinaus aufrechterhält, d.h. bis zu fünf Jahre nach Abschluss des Projekts müssen letztere über die Projektergebnisse berichten und auf Anfrage Einzelheiten zu den Ergebnissen der ursprünglichen Pläne und Prognosen vorlegen. Business Finland kann zudem einen Bericht über die Entwicklung der Unternehmensprognosen in Bezug auf das Projekt anfordern und hat die Möglichkeit, den Jahresabschluss für einen Zeitraum von fünf Rechnungsperioden zu prüfen und eine Analyse des Jahresabschlusses des Fördernehmers in Auftrag zu geben.

10.6 | Zusätzliche Auswertungen

10.6.1 | Bestimmungsfaktoren der Projektbewilligung bei Unternehmen

Die Daten der Projektträger können genutzt werden, um anhand einer Regressionsanalyse die Bestimmungsfaktoren einer Projektbewilligung unter Richtlinie 2015 zu untersuchen. Dazu verwenden wir Informationen zum Alter der Unternehmen, der Anzahl der Mitarbeiter*innen, dem Anteil der FuE-Mitarbeiter*innen an der Gesamtbelegschaft, dem Umsatz pro Mitarbeiter*in als Maß für die Arbeitsproduktivität, ob der Projektantrag von einem Erstantragsteller kommt (d.h. keine Einreichungen vor Richtlinie 2015), die Anzahl an beantragten Teilprojekten vor Richtlinie 2015 (sowie separat die beendeten oder abgelehnten), um für die Erfahrung mit dem ZIM zu kontrollieren und ob ein/eine Berater*in bei der Antragsstellung zurate gezogen wurde. Zudem wird für das Jahr der Antragstellung kontrolliert, um veränderte Rahmenbedingungen in der Verwaltungspraxis der Fördermittelvergabe zu berücksichtigen.

Tabelle 74 beschreibt die verwendeten Daten für bewilligte (bzw. zwischenzeitlich beendete) Teilprojekte und abgelehnte Projektanträge. Ein Unternehmen kann in beiden Stichproben enthalten sein, wenn es beispielsweise zwei Anträge unter Richtlinie 2015 stellte, einer davon bewilligt und einer davon abgelehnt wurde. Tests auf die Gleichheit der Mittelwerte zwischen den Stichproben lehnen diese Hypothese für alle Variablen außer der Anzahl aller Projektanträge ab.

Tabelle 69 Determinanten Projektbewilligung Richtlinie 2015: Deskriptive Statistik

Bewilligt (n=5.504)	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter	0	12	20	28	268	25	22
Mitarbeiter*innen	1	13	26	53	450	45	53
Umsatz pro Mitarbeiter*in	11	74.424	108.875	159.764	7.703.909	136.234	151.965
Anteil FuE-Mitarbeiter*innen	0,0%	10,1%	20,0%	40,0%	100,0%	27,8%	23,1%
Erstantragsteller	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	37,8%	48,5%
Berater*in	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	18,9%	39,2%
Anzahl Projektanträge	0	0	1	3	43	2	2,9
Anzahl beendete Projekte	0	0	1	2	39	2	2,4
Anzahl abgelehnte Projekte	0	0	0	1	9	0	0,9
Abgelehnt (n=3.970)	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter	1	11	18	27	341	23	21
Mitarbeiter*innen	1	10	21	47	545	39	50
Umsatz pro Mitarbeiter*in	0	63.975	97.926	145.833	3.416.667	122.859	132.946
Anteil FuE-Mitarbeiter*innen	0,0%	10,7%	23,7%	45,1%	100,0%	31,0%	25,7%
Erstantragsteller	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	42,7%	49,5%
Berater*in	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	10,3%	30,4%
Anzahl Projektanträge	0	0	1	2	43	2	2,9
Anzahl beendete Projekte	0	0	1	2	39	1	2,3
Anzahl abgelehnte Projekte	0	0	0	1	8	0	1,0

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria

Anhand einer logistischen Regression soll der binär kodierte Status des Teilvorhabens (beendet bzw. bewilligt entspricht 1 und abgelehnt 0) mit diesen Variablen erklärt werden. Die Anzahl der Mitarbeiter*in und der Umsatz pro Mitarbeiter*in fließen in logarithmierter Form ein, um die Schiefe der Verteilung entsprechend abzubilden. Die Regressionen können in etwa 62% der Fälle

die Entscheidungen richtig vorhersagen. Dies ist im konventionellen Sinn nicht besonders hoch – da die Projektbewilligung aber primär von der Qualität der Projektanträge abhängt, erscheint der Model Fit in diesem Kontext als durchaus akzeptabel.

Die Regressionen zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit einer Bewilligung mit der Anzahl der Mitarbeiter*innen (Unternehmensgröße) und der Arbeitsproduktivität signifikant steigt, während das Alter des Unternehmens und der Anteil der FuE-Mitarbeiter*innen keine Rolle spielen (weder kann eine nonlineare Wirkung des Unternehmensalters gefunden werden, noch ist eine Einteilung in fünf Alterskohorten signifikant).

Ein wesentlicher Aspekt ist die Vorerfahrung von Unternehmen mit ZIM: Unternehmen, die bereits unter Richtlinie 2012 oder davor ein oder mehrere Projekte einreichten, haben eine größere Wahrscheinlichkeit einer Projektbewilligung, während sie bei Erstantragstellern signifikant geringer ist (rund 5% geringer als bei Unternehmen mit Vorerfahrung). Schlüsselst man in weiterer Folge die Anzahl der Projektanträge vor Richtlinie 2015 auf in jene der bewilligten und abgelehnten Anträge, so zeigt sich, dass die Wahrscheinlichkeit einer Projektbewilligung einer Pfadabhängigkeit unterliegt: je mehr Projekte in der Vergangenheit bewilligt (abgelehnt) wurden, umso größer (kleiner) ist auch die Wahrscheinlichkeit, dass unter Richtlinie 2015 ein Antrag bewilligt wurde. Ein besonders deutlicher positiver Effekt geht von Berater*innen aus: im Durchschnitt steigt die Chance auf eine Projektbewilligung um 8 bis 10% relativ zu Projekten von ähnlichen Unternehmen (*ceteris paribus*), die keine Beratungsleistungen in Anspruch nehmen.

Tabelle 70 Ergebnisse Regressionsanalyse – Abhängige Variable: Status Teilvorhaben

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Alter	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)
Mitarbeiter*innen	0,028 *** (0,007)	0,027 *** (0,007)	0,027 *** (0,007)	0,026 *** (0,007)	0,024 *** (0,007)	0,023 *** (0,007)	0,023 *** (0,007)	0,023 *** (0,007)
Umsatz/ Mitarbeiter*in	0,044 *** (0,006)	0,043 *** (0,006)	0,043 *** (0,006)	0,042 *** (0,006)	0,040 *** (0,006)	0,040 *** (0,006)	0,040 *** (0,006)	0,040 *** (0,006)
Anteil FuE- Mitarbeiter*innen	-0,027 (0,027)	-0,029 (0,027)	-0,027 (0,027)	-0,030 (0,027)	-0,033 (0,027)	-0,033 (0,027)	-0,033 (0,027)	-0,033 (0,027)
Anzahl Projekte	0,004 * (0,002)	0,001 (0,002)						
Erstantrag		-0,042 *** (0,013)		-0,046 *** (0,013)	-0,049 *** (0,013)	-0,047 *** (0,013)	-0,046 *** (0,013)	-0,046 *** (0,013)
Anzahl beendete Projekte			0,013 *** (0,003)	0,009 ** (0,003)	0,009 ** (0,003)	0,010 *** (0,003)	0,009 ** (0,003)	0,009 ** (0,003)
Anzahl abgelehnte Projekte			-0,023 *** (0,006)	-0,028 *** (0,006)	-0,027 *** (0,006)	-0,029 *** (0,007)	-0,026 *** (0,006)	-0,029 *** (0,007)
Berater*in					0,095 *** (0,016)	0,084 *** (0,018)	0,083 *** (0,019)	0,079 *** (0,019)
Berater*in x Anzahl abgelehnte Projekte						0,040 (0,022)		0,034 (0,024)

Berater*in x Anzahl beendete Projekte							0,013 (0,009)	0,007 (0,010)
AIC	12573,4	12564,2	12555,3	12544,3	12514,4	12513,1	12514,6	12514,6

Quelle: Projektträger, Berechnung: KMU Forschung Austria. n=9,474. Durchschnittliche marginale Effekte (Veränderung der Wahrscheinlichkeit der Projektbewilligung in Prozent). Alle Regressionen beinhalten Jahr-Dummys (2015-2018) sowie eine Konstante. ***: p<0,01; **: p<0,05; *: p<0,1. AIC=Akaike information criterion.

Schließlich wird untersucht, ob die Wirkung der Beratungsleistungen davon abhängt, wie viel Projekterfahrung die Unternehmen vor der Richtlinie 2015 sammelten. Dazu werden die jeweiligen Variablen mit dem Indikator, ob ein/eine Berater*in am Antrag beteiligt war, interagiert. Die geschätzten Koeffizienten für die Interaktionsterme sind insignifikant; dennoch zeigt sich, dass bei Unternehmen mit einer hohen Anzahl abgelehnter Projekte in der Vergangenheit der Effekt der Beratung höher ist als bei Unternehmen mit vielen bewilligten Projekten (Spalte 6). Somit kann durch die Inanspruchnahme von Beratungen bei Antragstellung die Pfadabhängigkeit bei Unternehmen mit vielen abgelehnten Projekten gemindert werden.

Die Spalten 7 und 8 in Tabelle 75 zeigen abschließend die Schätzungen mit dem Interaktionsterm zwischen Berater*innen und der Anzahl beendeter Projekte, sowie beide Interaktionsterme gemeinsam. Auch hier können keine signifikanten Wirkungen gefunden werden, was mit Multikollinearität zwischen den erklärenden Variablen zusammenhängt. Der Koeffizient der Beratung bleibt weiterhin hochsignifikant, der marginale Effekt nimmt quantitativ nur leicht ab. Besonders interessant ist, dass die Koeffizienten der Variablen Erstantrag sowie die Anzahl an abgelehnten oder beendeten Projekten nahezu unverändert bleiben. Ein möglicher Erklärungsansatz für den negativen Effekt bei Erstantragsstellern ist, dass diesen eventuell (formale) Fehler in der Antragstellung unterlaufen. Da allerdings der Interaktionsterm mit der Beratungsleistung insignifikant ist, und der geschätzte Effekt des Erstantrags nur unwesentlich kleiner wird, ist diese Variante unwahrscheinlich.

Die Regressionsergebnisse deuten darauf hin, dass gewisse Pfadabhängigkeiten bei der Projektbewilligung bestehen. Unternehmen mit viel Projekterfahrung haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, in Zukunft ZIM-Förderungen zu erhalten, während für Erstantragsteller und Unternehmen mit abgelehnten Anträgen die Wahrscheinlichkeit einer Bewilligung geringer ist.

10.6.2 | Ergänzende Ergebnisse der Unternehmensbefragungen

Technisches und wirtschaftliches Risiko

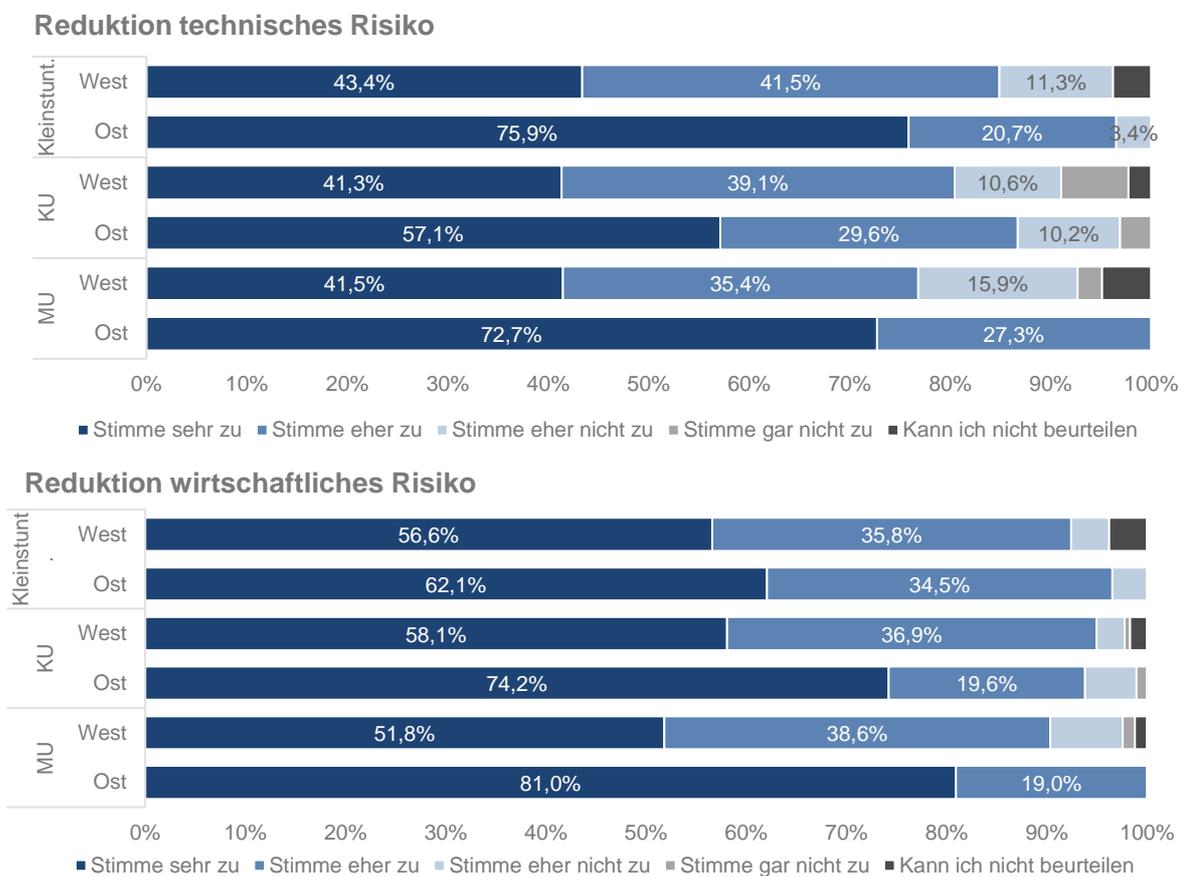
In der Befragung der Unternehmen mit ZIM-geförderten und abgeschlossenen FuE-Projekten wurden die Auswirkungen der Förderungen auf das technische und wirtschaftliche Risiko der Projektumsetzung erhoben, und inwiefern die Förderung die Sichtbarkeit bzw. Reputation des Unternehmens im FuE-Umfeld erhöht.

Die höchste Zustimmung erhält die Reduktion des wirtschaftlichen Risikos des FuE-Projektes, 62% der Unternehmen stimmen hier voll, weitere 33% stimmen dieser Aussage eher zu. Auch

das technische Risiko konnte in den meisten Unternehmen durch die Förderung gemindert werden, hier stimmen 49% sehr und 35% eher zu. Hinsichtlich der Sichtbarkeit und Reputation im FuE-Umfeld sind die Einschätzungen etwas durchwachsener – 30% der Unternehmen stimmen dem sehr zu und 34% stimmen eher zu.

Hinter den aggregierten Werten verbirgt sich allerdings eine beträchtliche Heterogenität, insbesondere in den Dimensionen Unternehmensgrößenklassen und Niederlassung des Unternehmens (Ost- bzw. Westdeutschland). So wird aus der folgenden Abbildung ersichtlich, dass Unternehmen mit Niederlassung in Ostdeutschland die abgefragten Auswirkungen der Förderung deutlich positiver einschätzen als ihre Pendanten in Westdeutschland, auch wenn hier die Zustimmung ebenfalls auf sehr hohem Niveau liegt. Demnach sind also die Effekte der ZIM-Förderung auf eine Verringerung von Risiken im Osten Deutschlands höher einzuschätzen.

Abbildung 35 Reduktion des technischen bzw. wirtschaftlichen Risikos der Projekte durch die ZIM-Förderung, nach Unternehmensgröße und Ost/West



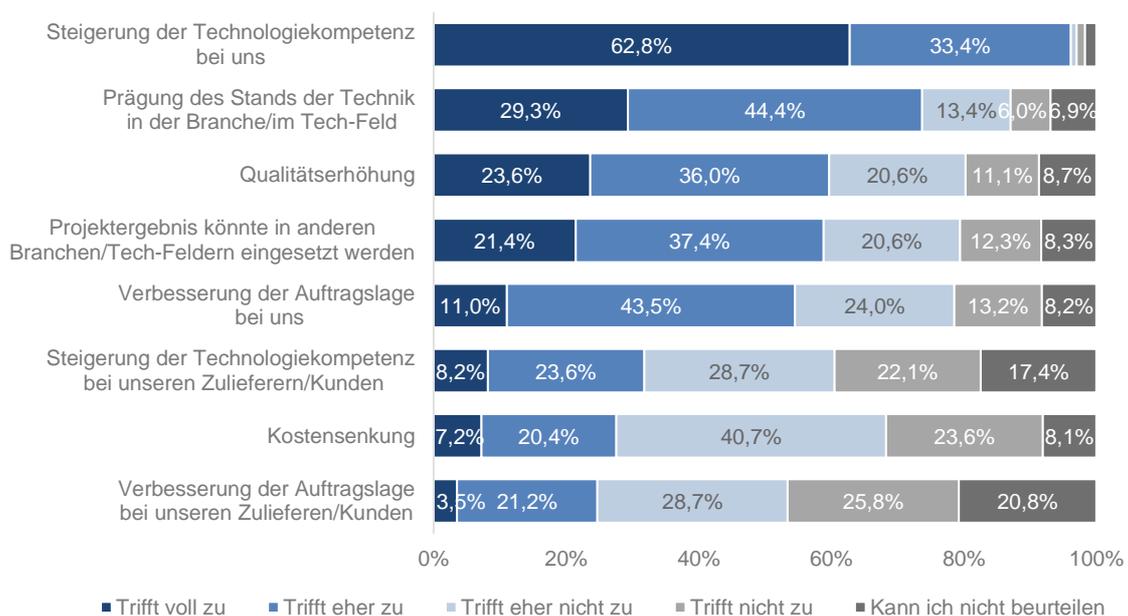
Quelle: KMU Forschung Austria, n=468

Insgesamt bewerten Unternehmen, die ein Kooperationsprojekt mit einem oder mehreren Unternehmen durchführen, die Reduktion des technischen Risikos durch die ZIM-Förderung deutlich höher ein als Unternehmen mit Einzelprojekten oder Unternehmen in KF-Projekten – dies trifft besonders stark auf mittlere Unternehmen zu.

Auswirkungen des ZIM-Projekts

Abbildung 36 zeigt, inwiefern weitere interessante Auswirkungen des ZIM-Projekts in den Unternehmen eingetroffen sind. Überraschend viele Unternehmen sehen die Ergebnisse ihres ZIM-Projekts als prägend für den Stand der Technik in der Branche oder im Technologiefeld an. Positiv zu bewerten ist auch, dass in beinahe 60% der Fälle die Projektergebnisse in anderen Branchen oder Technologiefeldern eingesetzt werden können und somit das Potenzial für eine breite Wirkung über das Unternehmen hinaus besteht. Die Einschätzungen zu den Wirkungen unterscheiden sich nur geringfügig zwischen Unternehmen verschiedener Größenklassen.

Abbildung 36 Bereits eingetretene oder erwartete Auswirkungen des ZIM-Projekts

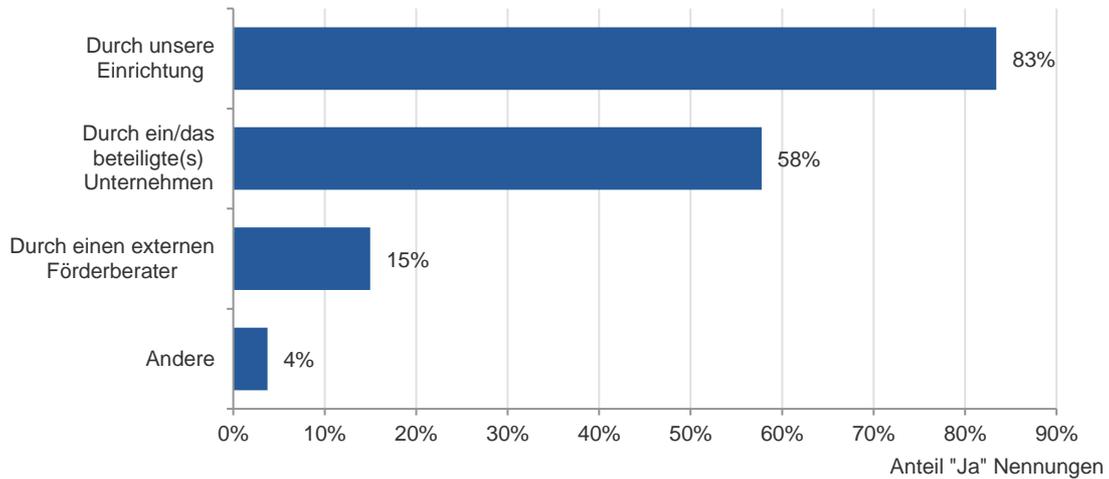


Quelle: KMU Forschung Austria, n=470

Die Verbesserung der Auftragslage im Unternehmen sowie bei den Kunden und Zulieferern wird deutlich besser bewertet von Unternehmen, die Einzelprojekte oder KU-Projekte durchführen. Ein anderer bemerkenswerter Aspekt ist, dass ostdeutsche Unternehmen deutlich häufiger eine Qualitätserhöhung als Wirkung feststellen (68% trifft voll zu bzw. trifft eher zu in Ostdeutschland, 55% in Westdeutschland). Die größte Breite der Anwendung liegt im Technologiefeld IuK-Technologien: in 73% der Unternehmen trifft es voll oder eher zu, dass die Projektergebnisse in anderen Branchen oder Technologiefeldern eingesetzt werden können. Die größten Steigerungen der Technologiekompetenz entlang der Wertschöpfungskette treten bei Unternehmen in der Gesundheitsforschung (48%) und der Produktionstechnologie (43%) auf.

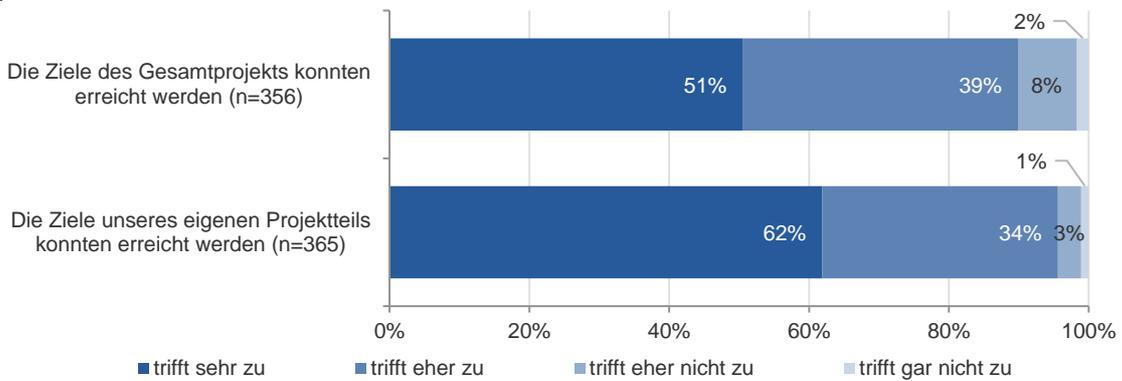
10.6.3 | Ergänzende Ergebnisse der Befragungen von Forschungseinrichtungen

Abbildung 37 Durch wen wurde der Projektantrag hauptsächlich bearbeitet? (Mehrfachantworten möglich)



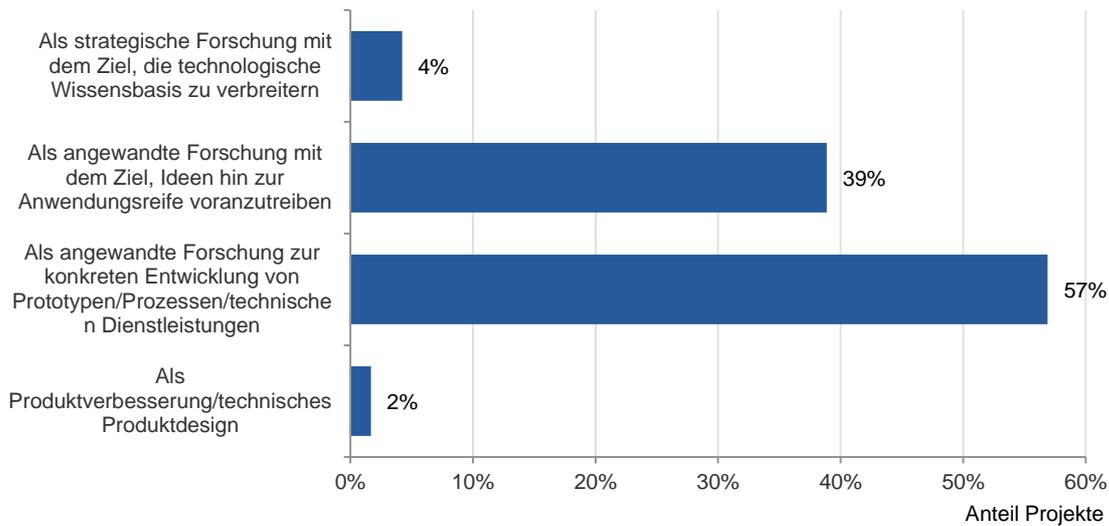
Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten (n=374), KMU Forschung Austria

Abbildung 38 Konnten die Ziele des Gesamt- bzw. des Teilprojekts erreicht werden?



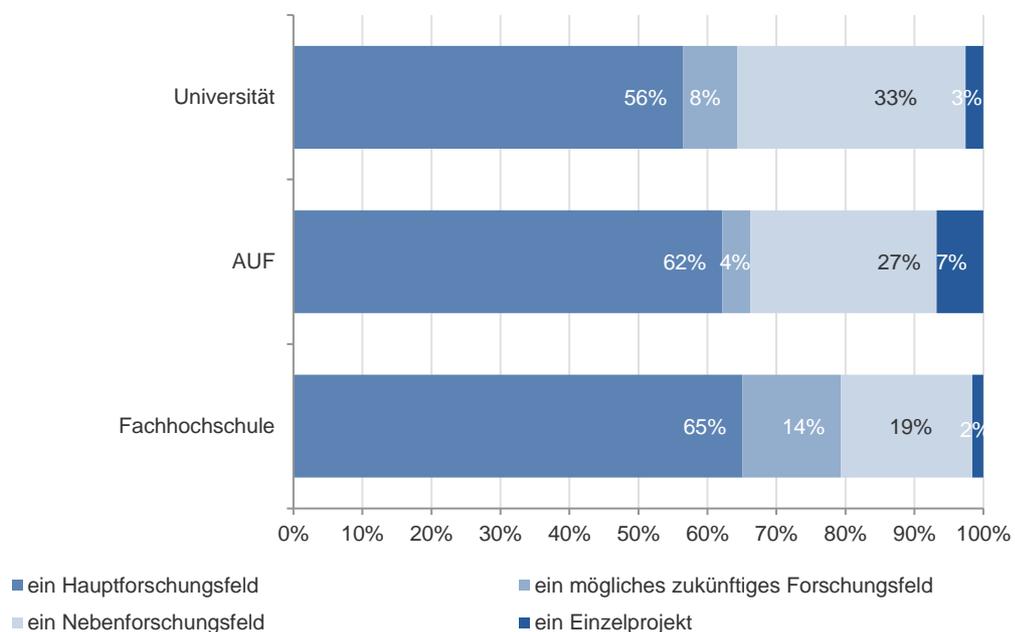
Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten, KMU Forschung Austria

Abbildung 39 Wie würden Sie die Forschung in dem Projekt am ehesten charakterisieren?



Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten (n=361), KMU Forschung Austria

Abbildung 40 Forschungsfeld, in welchem das ZIM-Projekt in Forschungseinrichtungen umgesetzt wurde



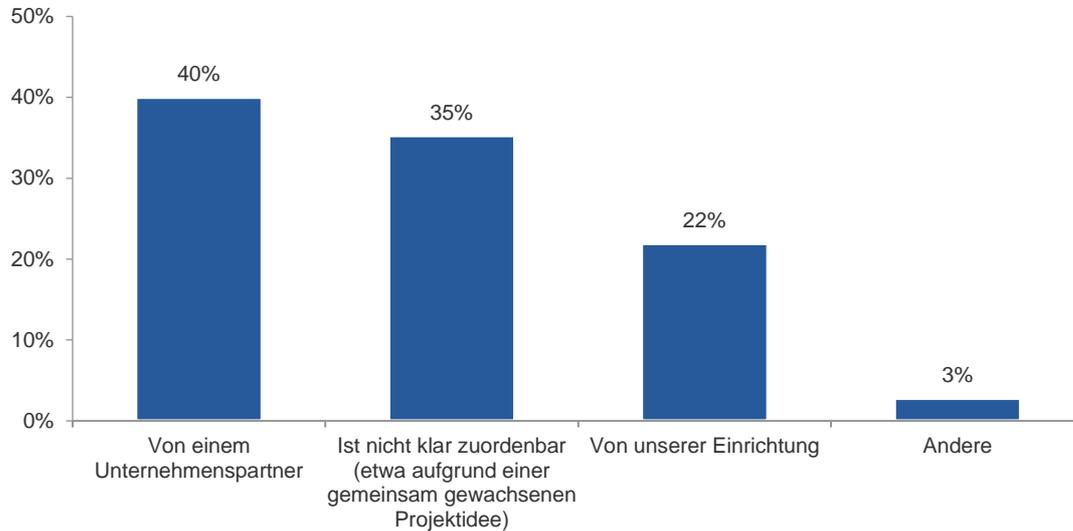
Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten (n=365), KMU Forschung Austria

10.6.3.1 | Kooperation, Austauschintensität und Lerneffekte durch Projektpartner

Wie nachfolgende Abbildung zeigt, kam es in vielen Fällen bereits vor Beginn des ZIM-Projekts zu Austauschprozessen und/oder FuE-Kooperationen mit anderen Organisationen, denn ein

Großteil der Forschungseinrichtungen geben als Ursprung der Projektidee für den ZIM-Antrag ihre(n) Unternehmenspartner an oder sprechen von einer gemeinsam gewachsenen Projektidee.

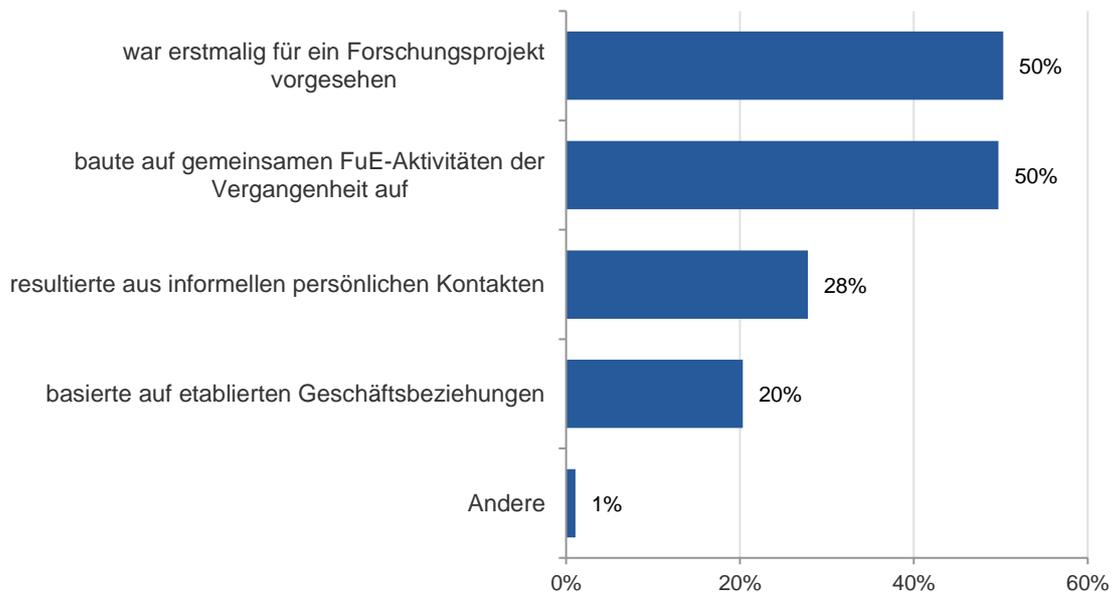
Abbildung 41 Woher kam die Projektidee für Ihren ZIM-Antrag?



Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten (n=360), KMU Forschung Austria

Zudem baute die Kooperation in der Hälfte der Fälle bereits auf vergangenen gemeinsamen FuE-Aktivitäten mit dem(den) Projektpartner(n) auf.

Abbildung 42 Die im Projektantrag vorgesehene Kooperation...



Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten (n=374, Mehrfachantworten möglich), KMU Forschung Austria

Im Median fanden zum Befragungszeitpunkt bereits sieben Projekttreffen zwischen den Projektpartnern statt, Fachhochschulen gaben hier tendenziell mehr Treffen an als andere Forschungseinrichtungen. Wie wir in einer der nächsten Abbildungen noch sehen werden, setzen Fachhochschulen auch durchschnittlich mehr Personal in ihren Projekten ein, und sie melden relativ gesehen mehr Schutzrechte an als andere Arten von Forschungseinrichtungen.

Tabelle 71 Anzahl der zum Befragungszeitpunkt bereits stattgefundenen Projekttreffen

	Mittelwert	7,86
Gesamt	25%-Quartil	5
	Median	7
	75%-Quartil	10
	Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	Median
Fachhochschulen	Median	10
Universitäten	Median	6

Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten (n=356), KMU Forschung Austria

Die Kooperation führte über die konkreten Projektergebnisse hinausgehend zu weiteren Lerneffekten bei den beteiligten Forschungseinrichtungen, sie konnten vor allem ihr anwendungsorientiertes Knowhow und ihr technologisches Wissen ausbauen.

Tabelle 72 Was haben Sie von Ihrem Projektpartner gelernt?

Thema	Häufigkeit des Themas ¹	Anteil an Gesamt ²
Anwendungsorientiertes Knowhow	138	51%
Themenbezogenes/ technologisches Wissen	115	42%
Kenntnisse über Verwertung, Vermarktung und das FuE-Umfeld	48	18%
Organisations-/Prozesswissen	21	8%
Sonstiges	11	4%

Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten (n=272), KMU Forschung Austria

¹ Jedes Thema wird pro Projekt maximal einmal gezählt.

² Darstellung der Anzahl der Häufigkeit von aus den offenen Antworten mittels Inhaltsanalyse reduzierten Themen (Spalte 1 Thema und Spalte 2 Häufigkeit des Themas in den Antworten) als Anteil der Projekte (n=272)

10.6.3.2 | In ZIM-Projekten eingesetzte FuE-Mitarbeiter*innen

Im Median waren an von Forschungseinrichtungen durchgeführten ZIM-Projekten vier FuE-Mitarbeiter*innen beteiligt.

Tabelle 73 Anzahl der FuE-Mitarbeiter*innen, die an der Durchführung des ZIM-Projekts in den Forschungseinrichtungen beteiligt waren bzw. sind

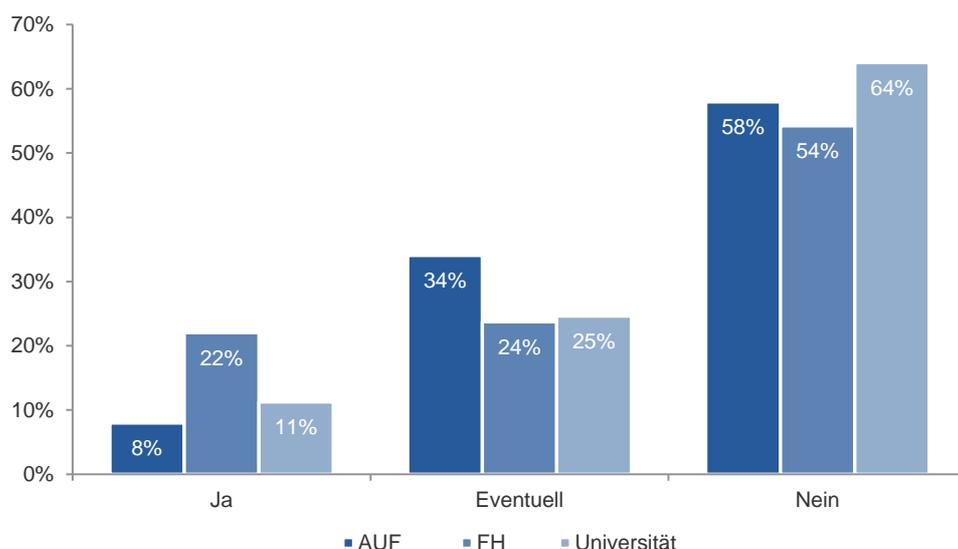
	Diplomanden/ Diplomandinnen	Promovenden/ Promovendinnen	Post-Docs	Sonstiges FuE-Personal	FuE-Personal insgesamt
Anzahl gültige Fälle	237	227	162	254	368
Mittelwert	2,28	1,26	0,65	2,42	4,15
25%-Quartil	1	1	0	1	2
Median	2	1	1	2	4
75%-Quartil	3	2	1	3	5

Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten, KMU Forschung Austria, n=374.

10.6.3.3 | Wirtschaftliche Verwertungsrechte

Von den befragten Forschungseinrichtungen gaben 46% (165) an, dass ihnen die wirtschaftlichen Verwertungsrechte gemäß Konsortialvertrag bekannt sind. Anschließend wurden diese Forschungseinrichtungen danach gefragt, welche Projektpartner über welchen Anteil an den Verwertungsrechten verfügen. Wenig überraschend haben Unternehmen hier den höchsten prozentualen Anteil inne, und zwar verfügen sie in der Regel entweder über 100% oder (zu einem geringeren Anteil) über 50% der Verwertungsrechte. Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Universitäten verfügen in der Regel über keine oder 50% der Verwertungsrechte.

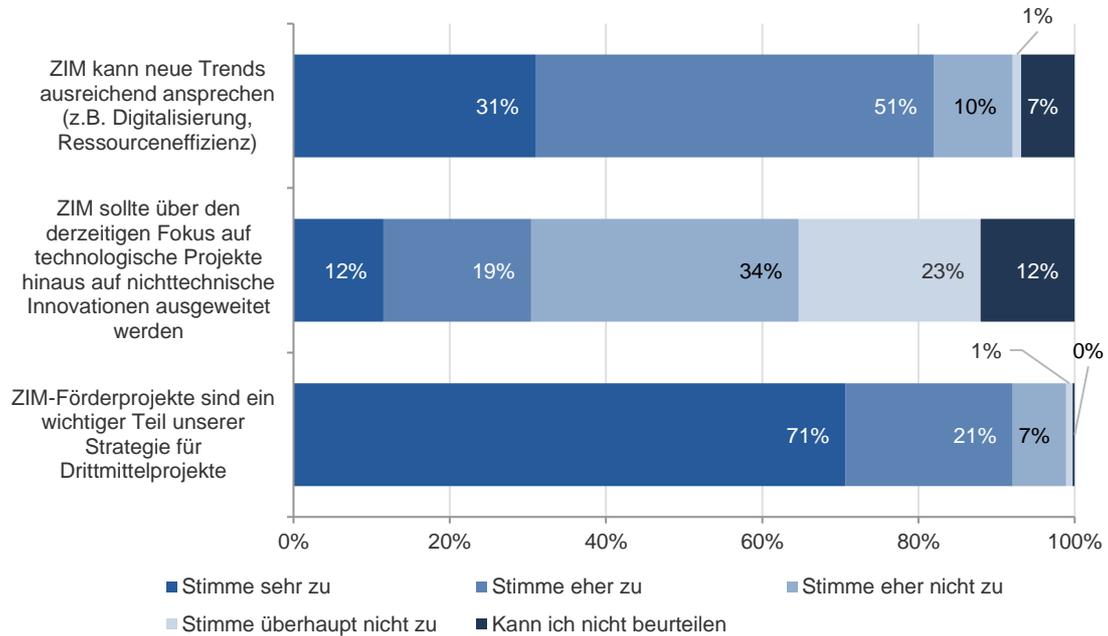
Abbildung 43 Wurden bzw. werden als Folge des FuE-Projekts gewerbliche Schutzrechte angemeldet?



Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten (n=363), KMU Forschung Austria

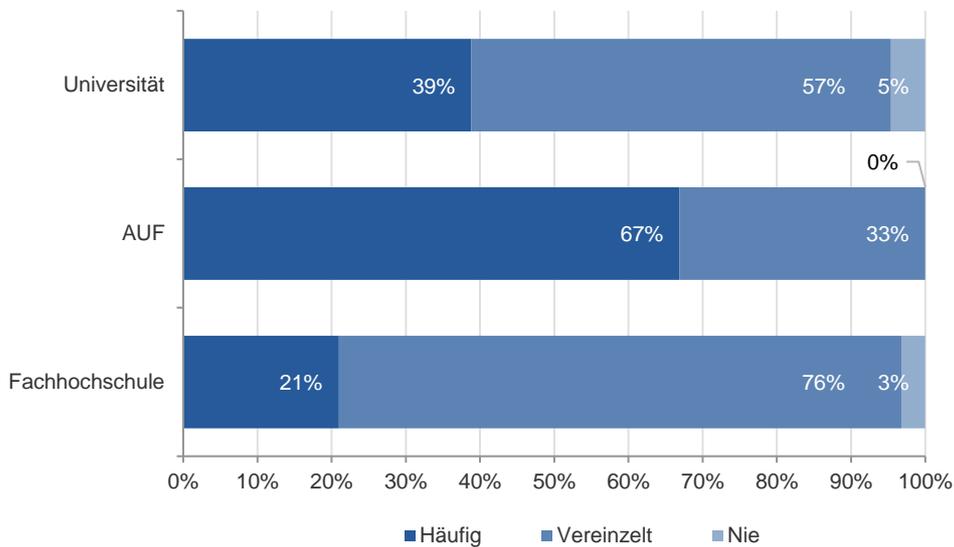
10.6.3.4 | Technologische Offenheit von ZIM und die Rolle in der Drittmittelstrategie

Abbildung 44 Inwiefern stimmen Sie folgenden Aussagen zu?



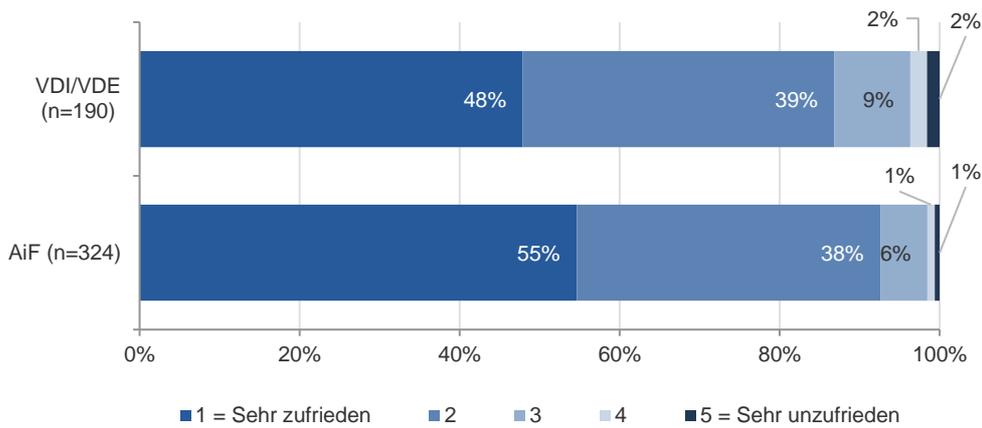
Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten (n=365), KMU Forschung Austria

Abbildung 45 Wie häufig führen Sie Forschungsprojekte direkt im Auftrag von Unternehmen durch?



Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten (n=359), KMU Forschung Austria

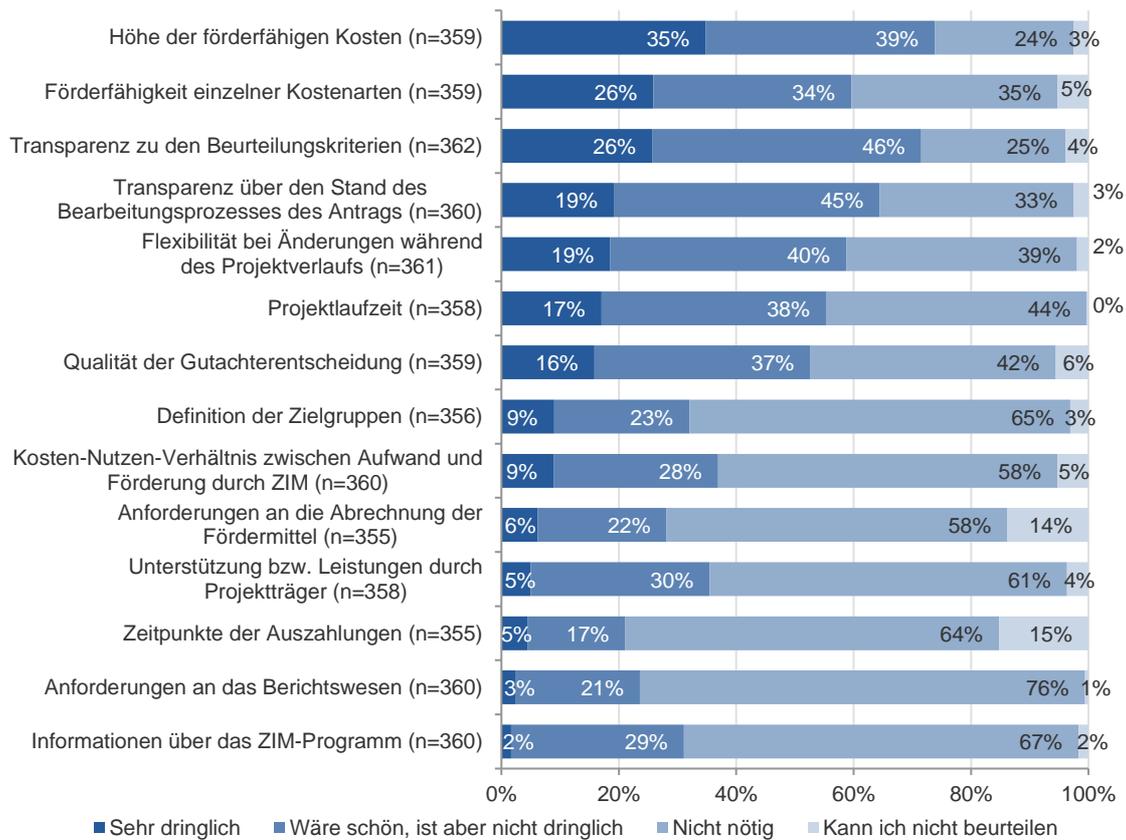
Abbildung 46 Bitte bewerten Sie die Unterstützungsleistungen der Ihnen bekannten ZIM-Projekträger



Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten, Berechnung: KMU Forschung Austria

10.6.3.5 | Verbesserungswünsche

Abbildung 47 In welchen Bereichen können Sie sich Verbesserungen für das ZIM vorstellen?

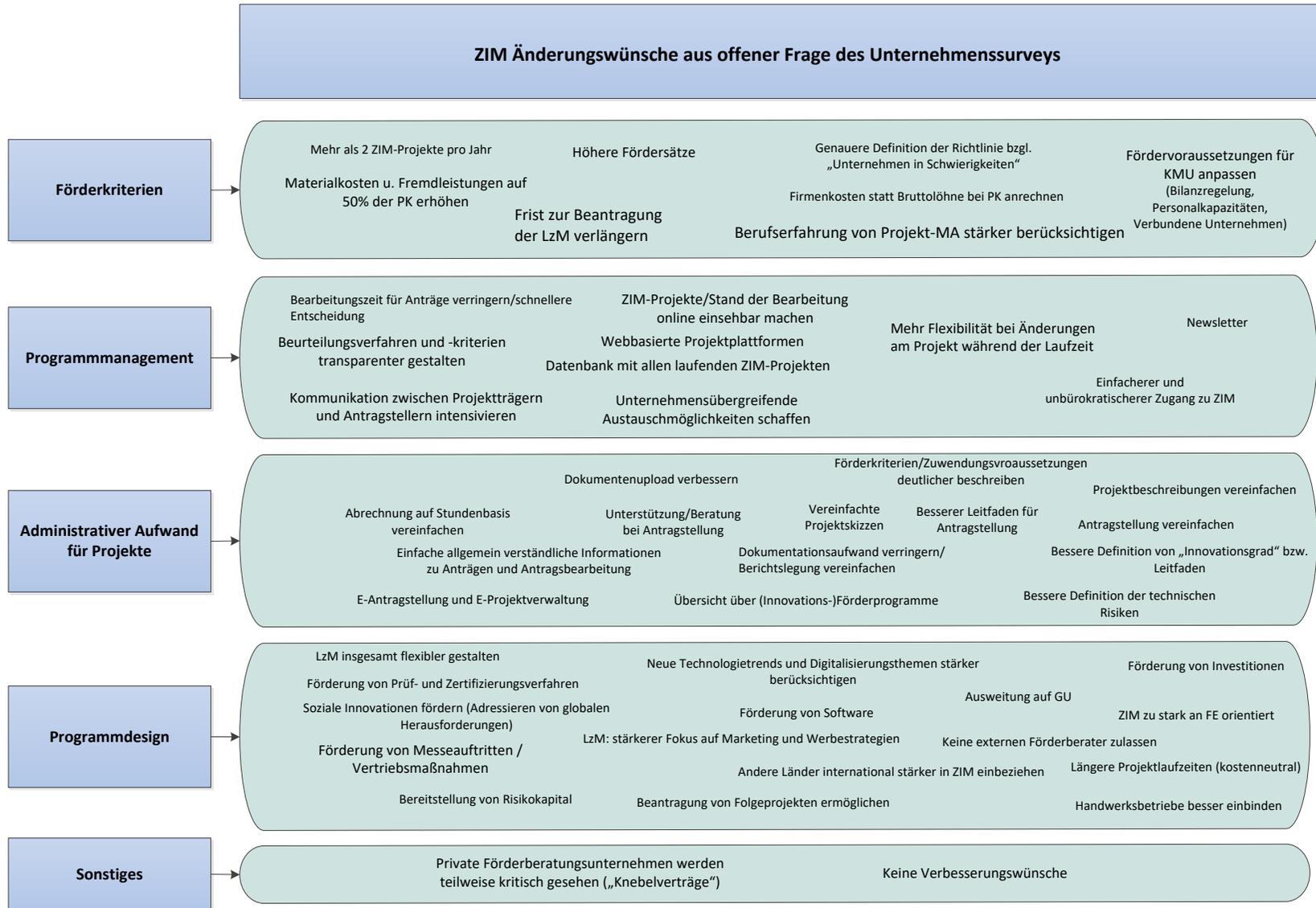


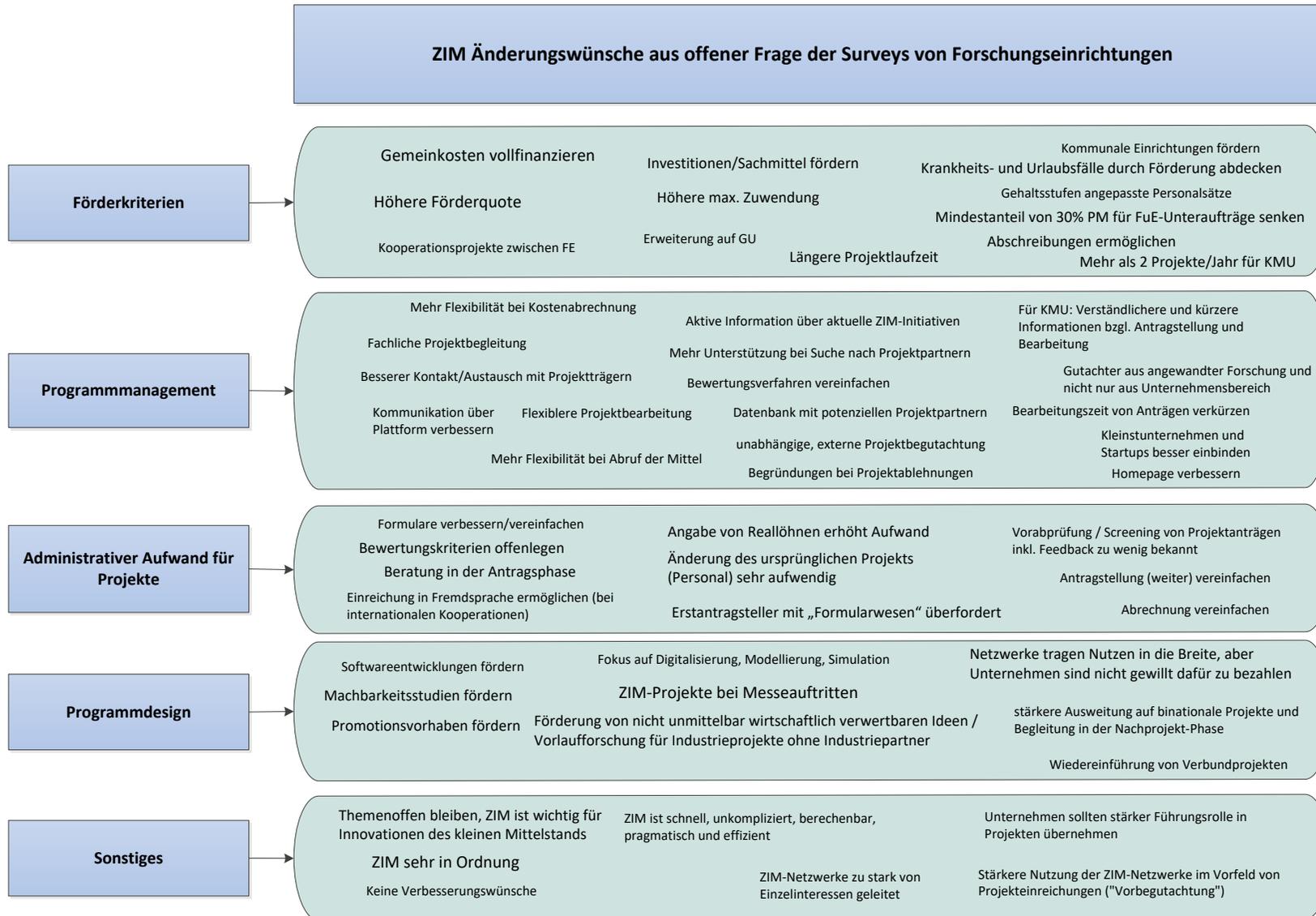
Quelle: Befragung der Forschungseinrichtungen mit geförderten ZIM-Projekten (n=363), KMU Forschung Austria

Insgesamt betrachtet sind aus Sicht der befragten Forschungseinrichtungen sehr dringliche Verbesserungswünsche im ZIM weniger häufig zu beobachten. Relativ gesehen am häufigsten werden Verbesserungen mit Bezug auf die Höhe der förderfähigen Kosten (35% der Befragten), die Förderfähigkeit einzelner Kostenarten sowie die Transparenz der Beurteilungskriterien (beide jeweils 26%) gewünscht. Vor allem die Höhe der zuwendungsfähigen Kosten und die zuwendungsfähigen Kostenarten wurden auch in den Kommentaren zur Frage bzw. zu den offen gestellten Fragen zu Verbesserungswünschen in den einzelnen Programmsäulen thematisiert.⁷⁵ Die Höhe der förderfähigen Kosten betrifft zum einen die maximalen Projektkosten sowie die Laufzeit der Projekte, das heißt, einige Befragte wünschen sich eine längere Laufzeit mit entsprechend höherer Gesamtförderung. Ein dringlicheres Anliegen der Forschungseinrichtungen stellt eine vollständige Abdeckung der Gemeinkosten dar. In Bezug auf die Förderfähigkeit einzelner Kostenarten wurde am häufigsten der Wunsch geäußert, Material- bzw. Sachkosten sowie Investitionen als eigene Kostenart(en) einzuführen.⁷⁶ Unteilbarkeit von manchen FuE-Projekten würde insbesondere KMU von größeren Investitionen abhalten.

⁷⁵ Auch in der Fokusgruppe Forschungseinrichtungen wurden entsprechende Verbesserungsvorschläge geäußert.

⁷⁶ Das gleiche Bild ergab sich in der Fokusgruppe Forschungseinrichtungen.





10.7 | Abkürzungen

AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen
AIT	Austrian Institute Of Technology
AUF	Außeruniversitäre Forschungseinrichtung
BayTP	Bayrisches Technologieförderungsprogramm
BHO / VV	Bundeshaushaltsordnung / Verwaltungsvorschriften
cDiD	conditional Difference-in-Difference
CE	Coarsed Exact
CEM	coarsened Exact Matching
CIS	Community Innovation Survey
COSU	common support
EE	Experimentelle Entwicklung
EFI	European Investment Fund
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EIP	Europäische und Internationale Programme
EP	Einzelprojekt
EUREKA	Initiative für anwendungsnahe Forschung und Entwicklung in Europa
EXIST	Existenzgründungen aus der Wissenschaft
FE	Forschungseinrichtung
FEI	Förderung der Forschung, Entwicklung und Innovation
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH
FTI	Fast Track to Innovation
FuE	Forschung und Entwicklung
GF	Grundlagenforschung
GU	Großunternehmen
HTGF	High-Tech-Gründerfonds
IF	Industrielle Forschung
IGF	Industrielle Gemeinschaftsforschung
INNO-KOM	Förderprogramm Innovationskompetenz
InnoTop	Innovations- und Technologieförderungsprogramm
InnoWatt	Innovativer Wachstumsträger (Förderprogramm)
IP	Intellectual Property, geistiges Eigentum
IRAP	Industrial Research Assistance Program (CA)
IraSME	International Research Activities in SME
ITA	Industrial Technology Advisor
IuK	Informations- und Kommunikationstechnik
KA	KMU mit FuE-Auftrag an einen Forschungspartner

KF	Kooperationsprojekt Unternehmen-Forschungseinrichtung
KFW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KP	Kooperationsprojekt
KU	Kleinunternehmen oder Kooperationsprojekt Unternehmen-Unternehmen
MA	Mitarbeiter*innen
MIP	Mannheimer Innovationspanel
MU	Mittlere Unternehmen
NEMO	Netzwerkmanagement-Ost
NEPT	no effect on the pre-treatment population
NRC Canada	National Research Council Canada
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PCA	Principal Component Analysis
PPML	Poisson Pseudo-Maximum Likelihood
profi	Projektinformationssystem des BMBF
PROFI	Programm für Innovation
PS	Propensity Score
PSM	propensity Score Matching
PT	Projekträger (Förderagenturen)
RL	Richtlinie
SUTVA	stable unit treatment value assumption
TRL	Technology Readiness Level
VP	Verbundprojekt
VZÄ	Vollzeitäquivalent
WIPANO	Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen
wMU	weitere mittelständische Unternehmen
ZEW	Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung
ZIM	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

10.8 | Abbildungen

Abbildung 1	Interventionslogik des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand per Richtlinie 2015.....	24
Abbildung 2	Wirkungslogik ZIM-Einzelprojekte	26
Abbildung 3	Wirkungslogik ZIM-Kooperationsprojekte	27
Abbildung 4	Wirkungslogik ZIM-Kooperations- bzw. Innovationsnetzwerke.....	28
Abbildung 5	Ablehnungsgründe von Projektanträgen durch Forschungseinrichtungen	36
Abbildung 6	Verteilung der Projektbewilligungen und Fördermittel nach Unternehmensgröße, 7/2008-6/2018 (in % der Unternehmen bzw. der Zuwendungen an Unternehmen).....	49
Abbildung 7	Bewilligungsquoten von Unternehmen 7/2008-6/2018, nach Unternehmensgrößenklassen.....	50
Abbildung 8	Anzahl FuE-Mitarbeiter*innen und FuE-Intensität nach Bundesländern	54
Abbildung 9	Anteile Projektanträge nach Projektart und ZIM-Richtlinien.....	57
Abbildung 10	FuE-Projektanträge im Zeitraum 7/2008 – 12/2018.....	57
Abbildung 11	Bewilligungsquote nach Projektformen und Art der Antragsteller, 7/2008-2017	58
Abbildung 12	Verteilung der Projektanträge nach Kooperationsformen	62
Abbildung 13	Dauer der FuE-Projekte nach Unternehmensgröße und Projektform je Richtlinie	67
Abbildung 14	Bewilligte Fördermittel nach Bundesländern im Mio. €, Richtlinie 2015.....	69
Abbildung 15	Bewilligte Fördermittel nach Technologiefeldern, Richtlinie 2015, in Mio. €	73
Abbildung 16	Erschließen eines neues Technologiegebietes für Unternehmen.....	74
Abbildung 17	Effekte durch Netzwerke und deren Administration	90
Abbildung 18	Unternehmen als Netzwerkpartner: Mitarbeiter*innen und Umsatz	92
Abbildung 19	Inanspruchnahme der Leistungen der Netzwerk-Managementeinrichtung.....	93
Abbildung 20	Bestimmungsfaktoren einer ZIM-Bewilligung: durchschnittliche marginale Effekte	98
Abbildung 21	Ziele des geförderten ZIM-Projekts bei Unternehmen, nach Projektform	104
Abbildung 22	Projektphase der ZIM-Projekte von Unternehmen, nach Projektform.....	105
Abbildung 23	Erneute Einreichung bei ZIM ist bereits erfolgt bzw. ist in Bearbeitung	107
Abbildung 24	Erneute Einreichung bei ZIM ist bereits erfolgt bzw. in Bearbeitung; nach Altersgruppen und ZIM-Erfahrung.....	109
Abbildung 25	Verwertung der Projektergebnisse	110
Abbildung 26	Jahr der Markteinführung des vornehmlich vermarkteten Projektergebnisses nach Projektart, Projektende 2016	111
Abbildung 27	Zusatzinvestitionen der Unternehmen in Relation der Zuwendungen	114
Abbildung 28	Effekte des ZIM-Projekts auf Forschungseinrichtungen	116
Abbildung 29	Effekte von geförderten ZIM-Projekten auf Forschungseinrichtungen.....	117
Abbildung 30	Drittmittelanteil am FuE-Gesamtetat der Forschungseinrichtungen mit ZIM-Beteiligung sowie deren Anteil von ZIM-Projekten am FuE-Drittmittelbudget	118
Abbildung 31	Mögliche Effekte direkter F&E-Förderung auf F&E-Ausgaben	125
Abbildung 32	Lerneffekte bei Forschungseinrichtungen durch die Kooperation.....	151
Abbildung 33	Ausgezahlte Projektmittel 7/2008-12/2018 in Mio. EUR	157
Abbildung 34	Verteilung der zugesagten bewilligten Zuwendungen 7/2008-6/2018	158

Abbildung 35	Reduktion des technischen bzw. wirtschaftlichen Risikos der Projekte durch die ZIM-Förderung, nach Unternehmensgröße und Ost/West.....	240
Abbildung 36	Bereits eingetretene oder erwartete Auswirkungen des ZIM-Projekts	241
Abbildung 37	Durch wen wurde der Projektantrag hauptsächlich bearbeitet? (Mehrfachantworten möglich)	242
Abbildung 38	Konnten die Ziele des Gesamt- bzw. des Teilprojekts erreicht werden?	242
Abbildung 39	Wie würden Sie die Forschung in dem Projekt am ehesten charakterisieren?	243
Abbildung 40	Forschungsfeld, in welchem das ZIM-Projekt in Forschungseinrichtungen umgesetzt wurde.....	243
Abbildung 41	Woher kam die Projektidee für Ihren ZIM-Antrag?	244
Abbildung 42	Die im Projektantrag vorgesehene Kooperation.....	244
Abbildung 43	Wurden bzw. werden als Folge des FuE-Projekts gewerbliche Schutzrechte angemeldet?	246
Abbildung 44	Inwiefern stimmen Sie folgenden Aussagen zu?	247
Abbildung 45	Wie häufig führen Sie Forschungsprojekte direkt im Auftrag von Unternehmen durch?..	247
Abbildung 46	Bitte bewerten Sie die Unterstützungsleistungen der Ihnen bekannten ZIM-Projektträger.....	248
Abbildung 47	In welchen Bereichen können Sie sich Verbesserungen für das ZIM vorstellen?.....	248

10.9 | Tabellen

Tabelle 1	Zielhierarchie von ZIM.....	17
Tabelle 2	Maximale Fördersätze für ZIM-Einzelprojekte und ZIM-Kooperationsprojekte.....	20
Tabelle 3	Fördersätze für ZIM-Kooperations- bzw. Innovationsnetzwerke (national).....	20
Tabelle 4	Definition antragsberechtigter Unternehmen gemäß ZIM-Richtlinie 2015.....	21
Tabelle 5	Kombinationen der von Unternehmen in Anspruch genommenen Förderprogramme, 2017 ..	32
Tabelle 6	Weitere Vorgehensweise bei abgelehnten Projektanträgen.....	35
Tabelle 7	Tatsächliche Umsetzung bei abgelehnten Projektanträgen	35
Tabelle 8	Antworten zu: „Würden Sie sich ggf. wieder um eine Förderung durch ZIM bemühen?“	36
Tabelle 9	Projektanträge nach Organisationstyp, Richtlinie und Status des Teilvorhabens.....	47
Tabelle 10	Art der Antragsteller unter RL 2015.....	48
Tabelle 11	Unternehmen und FuE-Projektanträge nach Altersgruppen und Richtlinie	51
Tabelle 12	Alter der Unternehmen bei Antragstellung, nach Bundesland.....	52
Tabelle 13	FuE-Intensität der Unternehmen, alle Richtlinien	53
Tabelle 14	Beteiligung von Unternehmen mit geringer FuE-Intensität.....	54
Tabelle 15	Top 20 Forschungseinrichtungen, gesamt	55
Tabelle 16	Top 20 Forschungseinrichtungen in Netzwerken	56
Tabelle 17	Dauer der Bearbeitungsverfahren im Median, Euronorm, 2009-6/2018	59
Tabelle 18	Dauer der Bearbeitungsverfahren im Median, AiF, 7/2008-6/2018	60
Tabelle 19	Dauer der Bearbeitungsverfahren im Median, VDI/VDE/IT, Herbst 2012-6/2018.....	61
Tabelle 20	Verteilung Projektvolumen und Zuwendungen (in €) pro Vorhaben, RL 2015.....	64
Tabelle 21	Bewilligte Kosten und Zuwendungen nach Jahr der Antragstellung in Mio. Euro.....	65

Tabelle 22	Art der FuE-Projekte nach Ost/Westdeutschland 7/2008 – 6/2018	68
Tabelle 23	FuE-Projektanträge und Bewilligungen nach Organisationstyp und Ost/Westdeutschland je Richtlinie.....	69
Tabelle 24	Anteil bewilligte Fördermittel nach Richtlinie und Bundesland	70
Tabelle 25	Beantragende Unternehmen nach Branchen und Richtlinien.....	70
Tabelle 26	Verteilung geförderte Projekte nach Technologiefeldern und Richtlinien	72
Tabelle 27	Erstantragsteller unter Richtlinie 2015.....	75
Tabelle 28	Erstbewilligungsempfänger nach Technologiefeldern, Unternehmen	77
Tabelle 29	Beratungsleistungen, ab 2017.....	78
Tabelle 30	Projektbeteiligungen mit (Förder-)Berater*in gemäß Unternehmensbefragung	79
Tabelle 31	Inanspruchnahme von Leistungen zur Markteinführung.....	81
Tabelle 32	Anträge für ZIM-Netzwerke nach Richtlinie und Status des Teilvorhabens.....	83
Tabelle 33	Geförderte Netzwerke nach Technologiefeldern und Richtlinien.....	84
Tabelle 34	Größe und Zusammensetzung der Netzwerke.....	85
Tabelle 35	Zusammensetzung der Netzwerke nach Unternehmensgröße	86
Tabelle 36	Zuwendungen an geförderte Netzwerke nach Bundesländern, alle Phasen	86
Tabelle 37	Antragsteller von Netzwerken nach Richtlinien und Ost/West.....	87
Tabelle 38	Anträge für FuE-Projekte aus Netzwerken	88
Tabelle 39	FuE-Projektanträge aus Netzwerken nach Niederlassung des Netzwerks.....	88
Tabelle 40	Netzwerkpartner	91
Tabelle 41	Ergebnisse der Clusteranalyse geförderter Unternehmen der RL 2015.....	100
Tabelle 42	Ursprung der Projektidee	101
Tabelle 43	Bewertung der Kooperation mit Unternehmen durch Forschungseinrichtungen	103
Tabelle 44	Regelmäßigkeit von FuE-Aktivitäten vor und nach dem Projekt: Veränderungen in Abhängigkeit von der FuE-Regelmäßigkeit vor Projektstart; Projektende 2016	108
Tabelle 45	Zusatzinvestitionen und Finanzierungsengpässe.....	112
Tabelle 46	Zusatzinvestitionen in Prozent des Projektvolumens bzw. der bewilligten Zuwendung, Median	113
Tabelle 47	Entwicklung von im Jahr 2010 ZIM-geförderten Unternehmen im Vergleich zu nicht geförderten Unternehmen bis zum Jahr 2016	115
Tabelle 48	Förderfälle pro Jahr (auf Basis des eingeschränkten Evaluierungsdatensatzes)	127
Tabelle 49	Kontrollgruppendatensatz cDiD: FuE-Ausgaben und FuE-Ausgaben/Umsatz	129
Tabelle 50	Kontrollgruppendatensatz cDiD: FuE-Beschäftigte und Anteil der FuE-Beschäftigung an der Gesamtbeschäftigung	130
Tabelle 51	Effektgrößen FuE-Ausgaben und FuE-Ausgaben/Umsatz	132
Tabelle 52	Effektgrößen FuE-Beschäftigung und Beschäftigungsintensität.....	134
Tabelle 53	Daten aus der Unternehmensbefragung für die Identifikation der Hauptkomponenten.....	142
Tabelle 54	Ausgezählte Projektmittel 7/2008-12/2018 in Mio. €	156
Tabelle 55	Übersicht Online-Befragung: Adressaten und Rücklauf	186
Tabelle 56	Vergleich Survey Rücklauf – Grundgesamtheit: geförderte Unternehmen	187
Tabelle 57	Verteilung der Forschungseinrichtungen nach Art und geografischer Lage in der Stichprobe und der Grundgesamtheit.....	188
Tabelle 58	FuE-Ausgaben (/Umsatz) 2015-2017 (Förderung 2016): Matching Statistiken	193

Tabelle 59	FuE-Beschäftigung (als Anteil der Gesamtbeschäftigung) 2015-2017 (Förderung 2016): Matching Statistiken	194
Tabelle 60	FuE-Ausgaben (in Prozent des Umsatzes) 2015-2017 (Förderung 2016): cDiD Ergebnisse	196
Tabelle 61	FuE-Beschäftigung als Anteil der Gesamtbeschäftigung, 2015-2017 (Förderung 2016): cDiD Ergebnisse	198
Tabelle 62	Matching Statistiken des Matching ZIM-Förderung 2016 auf Outcome 2017	199
Tabelle 63	Matching Ergebnisse: ZIM-Förderung 2016 auf Outcome 2017	200
Tabelle 64	Matching Ergebnisse (ohne andere Förderungen)	201
Tabelle 65	PPML-Panel Ergebnisse (2014-2017)	203
Tabelle 66	Theoretischer Analyserahmen für Spillover-Effekte	208
Tabelle 67	Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse	209
Tabelle 68	Übersicht über die empirisch identifizierten Spillover-Kanäle in ZIM	210
Tabelle 69	Determinanten Projektbewilligung Richtlinie 2015: Deskriptive Statistik	237
Tabelle 70	Ergebnisse Regressionsanalyse – Abhängige Variable: Status Teilvorhaben	238
Tabelle 71	Anzahl der zum Befragungszeitpunkt bereits stattgefundenen Projekttreffen	245
Tabelle 72	Was haben Sie von Ihrem Projektpartner gelernt?	245
Tabelle 73	Anzahl der FuE-Mitarbeiter*innen, die an der Durchführung des ZIM-Projekts in den Forschungseinrichtungen beteiligt waren bzw. sind	246

10.10 | Literatur

Abadie, A., Herr, J.L., Imbens, G.W., Drukker, D.M., 2004. NNMATCH: stata module to compute nearest-neighbor bias-corrected estimators. Stat. Softw. Compon

Aerts, K., Schmidt, T., 2008. Two for the price of one? On additionality effects of R&D subsidies: a comparison between Flanders and Germany. Res. Policy 37(5), 806–822

Arrow, K. (1962): Economic welfare and the allocation of resources for Invention. In: Groves, H.M. (Ed.), The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors. National Bureau of Economic Research, 609–626

Aschhoff, B., Astor, M., Crass, D. et al. (2011). Systemevaluierung “KMU-innovativ”. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Prognos AG, Institut für Mittelstandsforschung an der Universität Mannheim (ifm) im Auftrag des BMBF, Mannheim

Astor, M., Rammer, Ch., Klaus, C., Klose, G. (2016). Innovativer Mittelstand 2025 – Herausforderungen, Trends und Handlungsempfehlungen für Wirtschaft und Politik. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Berlin

Atallah, G. (2002). Vertical R&D Spillovers, Cooperation, Market Structure, and Innovation. Economics of Innovation and New Technology, 11(3), 179-209

Austrian Institute of Technology (AIT) und Leibniz Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung /ZEW) (2018): Erkenntnis- und Wissenstransfer im Kontext europäischer F&I-Politik. Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 12-2018, Februar 2018

- Badinger, H., Egger, P. (2008). Intra- and Inter-Industry Productivity Spillovers in OECD Manufacturing: A Spatial Econometric Perspective. CESifo Working Paper No. 2181, January 2008
- Barge-Gil, A., López, A. (2014). R&D determinants: Accounting for the differences between research and development. *Research Policy*, 43, 1634-1648
- Becker, C., Lübbers, T., Mehlkopf, S., Kulicke, M., Kripp, K. und Bögl, E. (2014): Wirtschaftlichkeit der Erweiterung der Antragsberechtigung auf Unternehmen bis zu 500 Beschäftigten bei im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) geförderten Projekten, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Endbericht, Berlin und Karlsruhe
- Behrens, V., Berger, M., Hud, M., Hünermund, P., Iferd, Y. Peters, B., Rammer, C. und Schubert, T. (2017): „Innovation Activities of Firms in Germany - Results of the German CIS 2012 and 2014 Background Report on the Surveys of the Mannheim Innovation Panel Conducted in the Years 2013 to 2016“, Dokumentation Nr. 17-04, ZEW Mannheim. <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/docus/dokumentation1704.pdf>
- Belitz H., Eikelpasch A., Lejpras A. (2012). Volkswirtschaftliche Bedeutung der Technologie- und Innovationsförderung im Mittelstand. DIW Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Projekt-Nr.:49/10, Berlin
- Bellucci, A., Pennacchio, L. and Zazzaro, A. (2019): Public R&D subsidies: collaborative versus individual place-based programs for SMEs. *Small Business Economics* 52, 213–240
- Berger, S., Kempermann, H., Koppel, O., Orth, A.K., Röben, E. (2017). Innovationsatlas 2017: Die Innovationskraft deutscher Wirtschaftsräume im Vergleich, IW-Analysen, No. 117, ISBN 978-3-602-45602-4, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln
- Besselaar, P. v.d., Flecha, R., Radauer, A. (2018). Monitoring the Impact of EU Framework Programmes. Report on behalf of European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Brussels
- Bia, M., Mattei, A., 2008. A STATA package for the estimation of the dose–responsefunction through adjustment for the Generalized Propensity Score. *Stata J.* 8(3), 354–373
- Bloom, N., Schankerman, M. and Van Reenen, J. (2013): Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry, *Econometrica* 81(4), July, 1347-1393
- Bloom, N., Lucking, B., Van Reenen, J. (2018). Have R&D Spillovers Changed? CEP Discussion Working Paper No 1548, May 2018
- Blundell, R., Dias, M.C., 2009. Alternative approaches to evaluation in empiricalmicroeconomics. *J. Hum. Resour.* 44 (3), 565–640
- BMWi (2013). Evaluierung wirtschaftspolitischer Fördermaßnahmen als Element einer evidenzbasierten Wirtschaftspolitik. Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin
- BMWi (2017). Innovationspolitische Eckpunkte – Mehr Ideen in den Markt bringen. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin
- Brautzsch, H.U., Günther, J., Loose, b., Ludwig, U., Nulsch, N. (2015). Can R&D subsidies counteract the economic crisis? - Macroeconomic effects in Germany. *Research Policy*, 44, 623-633
- Bronzini, R. and Piselli, P. (2016): The impact of R&D subsidies on firm innovation. *Research Policy* 45(2), March 442-457

- Calonico, S., M. Cattaneo and R. Titunik (2014) "Robust Nonparametric confidence intervals for regression-discontinuity designs" *Econometrica*, 82(6), 2295-2326
- Cassiman, B., Veugelers, R. (2002). R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium. *American Economic Review* 92(4), 1169-1184
- Christensen T. A., Frosch H., Boysen-Jensen D. (2014). Handbuch für Exzellente Ökonometrische Effektmessung Öffentlicher Investitionen in Forschung und Entwicklung (Central Innovation Manual) „CIM 2.0“. Dänisches Ministerium für Forschung und Bildung, Kopenhagen
- Cornet, M., Vroomen, B., van der Steeg, M. (2006). Do Innovation Vouchers Help SMEs to Cross the Bridge towards Science? CBP Discussion Paper No. 58. Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, The Hague
- Council of Canadian Academies (2013). Innovation Impacts: Measurement and Assessment. The Expert Panel on the Socioeconomic Impacts of Innovation Investments, Council of Canadian Academies
- Crespi, G., Maffioli, A., Mohnen, P., Vazquez, G. (2011). Evaluating the Impact of Science, Technology and Innovation Programs: a Methodological Toolkit. Technical Note No. IDB-TN-333, Inter-American Development Bank
- Cunningham, P., Ramlogan, R. (2011). The Effects of Innovation Network Policies. Nesta Working Paper 12/04, www.nesta.org.uk/wp12-04
- Czarnitzki, D. and Hussinger, K. (2018): Input and output additionality of R&D subsidies, *Applied Economics* 50(12):1324-1341, DOI: 10.1080/00036846.2017.1361010
- David, P., Hall, B., Toole, A., (2000). Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence. *Research Policy*, 29, 497-529
- Dechezleprêtre, A., Einiö, E., Martin, R., Nguyen, K.-T., Van Reenen, J. (2017): Do tax incentives for research increase firm innovation? An RD Design for R&D, April 1 Version Working Paper, <http://economics.mit.edu/files/12817>
- Depner H., Baharian, A., Vollborth T. (2017). Wirksamkeit der geförderten F&uE-Projekte des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM). FOKUS 2014 abgeschlossene ZIM- Projekte. Expertise des RKW Kompetenzzentrums im Auftrag des BMWi
- Depner H., Gorynia-Pfeffer N., Lohmann C., Möller W., Voigt I. (2011). Wirksamkeit der aus dem Konjunkturpaket II geförderten FuE-Projekte des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM). Expertise des RKW Kompetenzzentrums im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie
- Depner H., Vollborth T., Wallisch M. (2013). Wirksamkeit der geförderten FuE-Projekte des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) FOKUS 2010 abgeschlossene ZIM-SOLO und ZIM-KOOP-Projekte. Expertise des RKW Kompetenzzentrums im Auftrag des BMWi
- DIHK-Arbeitsmarktreport (2018). Fachkräfte gesucht wie nie! Ergebnisse aus der Konjkturumfrage des Deutsche Industrie- und Handelskammertags im Herbst 2017, Berlin
- DIHK-Innovationsreport (2017). Innovationsdynamik rückläufig. Ergebnisse einer Befragung der IHK-Organisation bei 1.700 Unternehmen, Berlin
- Dinges, M. Kaufmann, P., Biegelbauer, P., Sheikh, S. (2016). Indikatoren zur Erfassung der Wirkungen von Förderungen der FFG. Studie der KMU Forschung Austria und des Austrian Institutes of Technology (AIT) im Auftrag der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), Wien

- Dumont, M. (2013): The impact of subsidies and fiscal incentives on corporate R&D expenditures in Belgium (2001-2009). Federal Planning Bureau, Working Paper 1-13
- Dumont, M. (2015); Evaluation of federal tax incentives for private R&D in Belgium: An update. Working Paper 5-15, Federal Planning Bureau.
- Eberhardt, M., Helmers, C., Strauss, H. (2013). Do Spillovers Matter when Estimating Private Returns to R&D? The Review of Economics and Statistics, 95(2), 436-448
- EC (2015): State aid SA.41884 (2015/N) – Germany Evaluation plan- Central Innovation Programme for SMEs (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand ZIM 2015), C(2015) 7380 final, European Commission, Brussels
- Edler J., Cunningham P., Gök A., Rigby J., Amanatidou E., Garefi I., Buehrer S., Daimer S., Dinges M., Berger M., Schmidmayer J., Guy K. (2010). INNO-Appraisal - Perspectives on Evaluation and Monitoring. Brussels
- EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2017). Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2017, Berlin
- EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2018). Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2018, Berlin
- European Commission (2007). Indicative guidelines on evaluation methods: evaluation during the programming period. Working document No.5, Brussels
- European Commission (2012). Evaluierung von Innovationsförderung. Methodischer und praktischer Leitfaden, GD Regio, Brüssel
- European Commission (2013). Measuring innovation output in Europe: towards a new indicator. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM (2013) 624
- European Commission (2014). Common methodology for State aid evaluation. Commission Staff Working Document, SWD(2014) 179 final, GD Competition, Brussels
- Fischl, I., Kaufmann, P. (2014). Was können Fallstudien im Rahmen von Evaluationen leisten? Anspruch und Realität der Anwendung. *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, 40, 35-42
- Fraunhofer ISI, prognos und ZEW (2019): Studie „Schrittweise Erhöhung der FuE-Quote auf bis zu 3,5% des BIP – Instrumente und Auswirkungen auf volkswirtschaftliche Kennzahlen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Abschlussbericht. Aktualisierung Januar 2019
- Frietsch, R. Rammer, Ch., Astor, M., Berger, M., Daimer, St., Hud, M., Klaus, C., Lerch, Ch., Limbers, J., Neuhäusler, P. (2019). Studie "Schrittweise Erhöhung der FuE-Quote auf bis zu 3,5% des BIP – Instrumente und Auswirkungen auf volkswirtschaftliche Kennzahlen". Abschlussbericht Juni 2017, Aktualisierung: Januar 2019. Studie von Fraunhofer ISI, Prognos und ZEW im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, Karlsruhe/Berlin
- Gehrke, B., Schiersch, A. (2016). FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2016, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung und Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V. im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin und Hannover

- Gelman, A. and Carlin, J. (2014): Beyond Power Calculations: Assessing Type S (Sign) and Type M (Magnitude) Errors. *Perspectives on Psychological Science* 2014, Vol. 9(6), 641 –651
- Gertler P. J., Martinez S., Premand P., Rawlings L. B., Vermeersch C. (2011). *Impact Evaluation in Practice*. The World Bank
- Görg, H. and Strobl, E. (2007): The Effect of R&D Subsidies on Private R&D, *Economica* 74(294), May, 215-234
- Gorynia-Pfeffer N. (2013). *Wirtschaftliche Wirksamkeit der Förderung von ZIM-NEMO-Netzwerken FOKUS ZIM-NEMO-Netzwerke 2. und 3. Juryrunde. Expertise im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie*, Berlin
- Griliches, Z. (1992). The Search for R&D Spillovers. *Scandinavian Journal of Economics* 94, 1992 supplement, 29-47
- Günther J., Ludwig U., Brautzsch U., et al. (2011). *Auswirkungen der aus dem Konjunkturpaket II für das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) bereitgestellten Mittel auf die konjunkturelle Entwicklung. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi)*, Berlin
- H M Treasury (2011). *The Magenta Book: Guidance for evaluation*. London
- Hall, B. H., Lerner, J. (2009). *The Financing of R&D and Innovation*, NBER, Working Paper No. 15325
- Hassink, W., van der Klaauw, B., van Maasacker, M. et al. (2012). *Dare to measure: Evaluation designs for industrial policy in The Netherlands. Final report of the Impact Evaluation Expert Working Group*
- Heckman, J. J. (1979): Sample Selection Bias as a Specification Error, *Econometrica* 47(1), 153-161
- Heckman, J., Ichimura, H., Smith, J., & Todd, P. (1998). Characterizing Selection Bias Using Experimental Data. *Econometrica*, 66(5), 1017-1098
- Heimer, T., Berger, F., Enenkel, K., Radauer, A., Talmon-Gros, L., John, R., Jöstingmeier, M., Köhler, T., Pflanz, K., Ritter, C. (2016): *Ökonomische und verwaltungstechnische Grundlagen einer möglichen öffentlichen Förderung von nichttechnischen Innovationen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)*, Berlin
- Hollenstein, H. (2018). *Innovationsstrategien von Schweizer Firmen: Identifikation und Dynamik im Zeitraum 1999-2008. KOF Analysen. Nr. 2, Sommer – SA 1*
- Iacus, S., King, G., & Porro, G. (2012). Causal Inference without Balance Checking: Coarsened Exact Matching. *Political Analysis*, 20(1), 1-24. doi:10.1093/pan/mpr013
- iiit (2018). *Entstehung und Verbreitung thematischer Trends in Projekten der technologieoffenen Förderung des BMWi. Projekt I C 4 -049/17 des Instituts für Innovation und Technik im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie*, Berlin
- Imbens, G. and Kalyanaraman, K. (2011) "Optimal bandwidth choice for the regression discontinuity estimator." *Review of Economic Studies*, 79(3), 933-959
- Imbens, G.W., Wooldridge, J.M. (2009). Recent developments in the econometrics of program evaluation. *Journal of Economic Literature*, 47 (1), 5-86
- Jacob, B., Lefgren, L. (2011): The impact of research grant funding on scientific productivity. *J. Public Econ.* 95 (9–10), 1168–1175

- Jaffe, A. (1986): "Technological Opportunities and Spillovers of R&D: Evidence from firms' patents, profits and market value" *American Economic Review*, LXXVI, 984-1001
- Katz, M.L., Ordover, J.A. (1990). R&D Cooperation and Competition, *Brookings Papers on Economic Activity*, 21, 127-203
- Kaufmann, P., Nindl, E. (2018). Wirkungsmonitoring der FFG Förderungen. Studie der KMU Forschung Austria im Auftrag der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), Wien
- KfW Research (2018). KfW-Gründungsmonitor 2018. Gründungstätigkeit weiter im Tief, aber Wachstum, Innovation und Digitales gewinnen an Bedeutung. KfW Bankengruppe, Frankfurt am Main
- KfW Research (2019). Digitalisierung: Viel Lärm um nichts oder kommt da noch was? KfW Bankengruppe, Frankfurt am Main
- Khandker S., Koolwal G., Samad H. (2010). *Handbook on Impact Evaluation - Quantitative Methods and Practices*. The World Bank, Washington DC
- Kulicke, M., Hufnagl, M., Brandt, T. et al. (2010). Evaluierung des Programmstarts und der Durchführung des „Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM)“. Studie des Fraunhofer Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) und der Gesellschaft für Innovationsforschung und Beratung (GIB) im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Berlin
- Lance, P., Guilkey, D., Hattori, A., Angeles, G. (2014). *How do we know if a program made a difference? A guide to statistical methods for program impact evaluation*. Chapel Hill, North Carolina: MEASURE Evaluation
- Lee, D.S., Lemieux, T. (2010): Regression discontinuity designs in economics. *J. Econ.Lit.* 48 (2), 281–355
- Leeuw, F. (2003). Reconstructing Program Theories: Methods Available and Problems to be Solved. In: *American Journal of Evaluation* 24(1), 5ff.
- Leeuw, F. (2012). Linking theory-based evaluation and contribution analysis: Three problems and a few solutions. In: *Evaluation* 18(3), 348ff.
- Leeuw, F., Vaessen J. (2009). *Impact Evaluations and Development: NONIE guidance on impact evaluation*. Network of Networks on Impact Evaluation (NONIE), Washington
- Leuven, E., Sianesi, B., 2014. PSMATCH2: stata module to perform full Mahalanobisand propensity score matching, common support graphing, and covariateimbalance testing. *Stat. Softw. Compon*
- Lokshin, B., Mohnen, P. (2012). How effective are level-based R&D tax cred-its? Evidence from the Netherlands, *Applied Economics*, 44:12, 1527-1538, DOI:10.1080/00036846.2010.543083
- Lychagin, S., Pinske, J., Slade, M.E., Van Reenen, J. (2016). Spillovers in Space: Does Geography Matter? *The Journal of Industrial Economics*, 64(2), 295-335
- Mariani, M. and Mealli, F. (2018): The Effects of R&D Subsidies to Small and Medium-Sized Enterprises. Evidence from a Regional Program. *Italian Economic Journal* 4, 249–281
- Marino, M., Lhuillery, S., Parrotta, P., and Sala, D. (2016): Additionality or crowding-out? An overall evaluation of public R&D subsidy on private R&D expenditure. *Research Policy* 45(9), 1715-1730

Medhurst, J., Marsden, J., Jugnauth, A., Peacock, J., Lonsdale, J. (2014). An economic analysis of spillovers from programmes of technological innovation support. Report prepared by ICF GHK for the Department of Business and Skills. London

OECD (2010). Measuring Innovation – A new perspective. OECD, Paris

OECD (2017). OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017, Chapter 4, Paris

Peters, B., Hud, M., Köhler, C., Licht, G. (2012). Ökonomische Bewertung von staatlichen Investitionen in Forschung und Innovation. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 15-2012, Studie des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin

Peters, B., Licht, G., Crass, D., Kladroba, A. (2009). Soziale Erträge der FuE-Tätigkeit in Deutschland. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 15-2009, Studie des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) und des Stifterverbandes im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), Berlin

Rammer, C., Behrens, V., Doherr, T. et al. (2019). Innovationen in der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2018. Studie des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), des Fraunhofer ISI und infas im Auftrag des BMBF, Mannheim

Rammer, C., Schubert, T. (2018). Concentration on the few: mechanisms behind a falling share of innovative firms in Germany. *Research Policy* 47, 379-389

Rammer, C., Trunschke, M. (2018). Forschung und Innovation: Die Schweiz im Vergleich zu anderen Innovationsregionen. Studie des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) im Auftrag des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation SBF, Berlin

Rosenbaum, P.R. and Rubin, D.B. (1983). The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika* 70, 1, 41-55

Rosenbaum, P.R. and Rubin, D.B. (1985). Constructing a Control Group Using Multivariate Matched Sampling Methods that Incorporate the Propensity Score. *The American Statistician* 39(1), 33-38

Saisana, M., Domínguez-Torreiro, M., Vértesy, D. (2018). Joint Research Centre Statistical Audit of the 2018 Global Innovation Index. European Commission Joint Research Centre (JRC), Ispra, Italy. In: Cornell University, INSEAD, and WIPO (2018): The Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation. Ithaca, Fontainebleau, and Geneva

Santos S. J. M. C. & Tenreiro, S. (2006). The Log of Gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 641–658

Schmidt, C.M. (2013). Research with Impact - Forschung und Politikberatung am RWI. Position #54 des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung, Essen

Spengel, C. et al. (2017). Steuerliche FuE-Förderung. Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 15-2017, im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin

Stahl-Rolf, S. et al. (2018). Sächsischer Technologiebericht 2018. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, Dresden

Stifterverband (2019). Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2017. Zahlen und Fakten aus der Wirtschaftsstatistik. Studie im Auftrag des BMBF, Essen

Szücs, F. (2018). Research subsidies, industry–university cooperation and innovation. *Research Policy* 47:1256–1266

Technopolis Group & Mioir (2012). *Evaluation of Innovation Activities. Guidance on methods and practices.* Study funded by the European Commission, Directorate for Regional Policy

Wallisch, M., Gorynia-Pfeffer, N., Vollborth, T. et al. (2014). *Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand im Spiegel wissenschaftlicher Gutachten und aus der Sicht von Unternehmen und Multiplikatoren.* RKW Kompetenzzentrums im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie

Warwick K., Nolan A. (2014). *Evaluation of Industrial Policy: Methodological Issues and Policy Lessons.* OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, 16: OECD Publishing

Zuniga-Vicente, JA., Alonso-Borrego, C., Forcadell, FJ., Galan, JI. (2014). Assessing the effect of public subsidies on firm R&D investment: a survey. *Journal of Economic Surveys*, 28(1), 36-67

