

**EFRE-Förderung im Land Berlin 2014 bis 2020
Evaluierung der Prioritätsachse 1 „Innovation“**

Endbericht

im Auftrag der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe

September 2022

EFRE-Förderung im Land Berlin 2014 bis 2020 Evaluierung der Prioritätsachse 1 „Innovation“

Endbericht

Bearbeitung:

Dr. Kathleen Toepel

Clara Eul

im Auftrag der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe

September 2022

Gesellschafter:

Dr. Reinhard Aehnelt

Dipl.-Pol. Wolfgang Jaedicke

Dr. Oliver Schwab (Geschäftsführer)

Dipl.-Soz.Wiss. Kristin Schwarze

Dipl.-Hdl. Gisela Seidel

Dr. Kathleen Toepel

Dipl.-Geogr. Jürgen Vesper

Dipl.-Ing. Bärbel Winkler-Kühlken

Prof. (em.) Dr. Hellmut Wollmann

Kurztitel:

PA 1 Berlin - IfS Z64 Endbericht

Inhaltsverzeichnis

1.	Konzept der Evaluierung	1
1.1	Ziele und Gegenstand der Evaluierung	1
1.2	Evaluierungsfragen	5
1.3	Studiendesign und Methoden	6
1.4	Auswahl und Merkmale der Innovationsbiografien.....	10
2.	Wirkungsmodell der Förderung	12
2.1	Einflüsse der Förderung auf das Ziel	12
2.2	Externe Einflussfaktoren.....	15
3.	Externe Einflussfaktoren und Kontext der Förderung	17
3.1	Konjunkturelle Entwicklung.....	18
3.2	Wirtschaftliche Entwicklung in den Clustern	20
3.3	Technologieorientierte Gründungen	24
3.4	Anreizstrukturen der Forschung und ihre Finanzierung	26
3.5	Einflüsse auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen.....	27
3.6	Auswirkungen der Corona-Krise auf FuE-Aktivitäten und Innovationen	29
4.	Umsetzung der Förderung	33
4.1	Finanzieller Umsetzungsstand.....	33
4.2	Finanzinstrumente	37
4.3	Zielerreichung	38
4.4	Zielgruppen und Cluster	40
5.	Ergebnisse und Wirkungen der Förderung	42
5.1	Mehr innovative Gründungen	43
5.1.1	Bereitstellung von Risikokapital	44
5.1.2	Wachstum der Unternehmen.....	46
5.1.3	Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen	49
5.1.4	Stabilität der Unternehmen und Exits	49
5.1.5	Erkenntnisse aus den Innovationsbiografien	50
5.2	Ausbau der FuE-Kapazitäten in Unternehmen	55
5.2.1	Durchführung von FuE-Projekten und unmittelbare Arbeitsplatzeffekte	55
5.2.2	Entwicklung der FuE-Intensität	57
5.2.3	Erkenntnisse aus den Innovationsbiografien	60
5.3	Stärkung der Transferaktivitäten von Forschungseinrichtungen und Hochschulen	71

5.3.1	Nutzung der geförderten Infrastrukturen	74
5.3.2	Erkenntnisse aus den Innovationsbiografien	78
5.4	Innovative und kreative Impulse durch Vernetzung	89
5.4.1	Aktivitäten der Clustermanagements und ihre Ergebnisse.....	91
5.4.2	Erkenntnisse aus den Innovationsbiografien	99
5.4.3	Ergebnisse der Förderung der Kultur- und Kreativwirtschaft.....	100
6.	Fazit.....	103
6.1	Zusammenfassende Bewertung	103
6.2	Empfehlungen für die weitere Förderung.....	111
	Literaturverzeichnis	113

Anhang: Übersicht der Innovationsbiografien

A 1	Pro FIT Zuschuss und Darlehen.....	115
1.1	Autonomos	115
1.2	Biotronik	117
1.3	Comtravo.....	118
1.4	Crate	120
1.5	Esys	122
1.6	First Sensor.....	124
1.7	innoscale	126
1.8	Makea	128
1.9	Optilyz	130
1.10	PolyAn.....	132
1.11	Sentech.....	134
A 2	VC-Fonds Technologie	136
2.1	Evivecare	136
2.2	Loopline	137
2.3	Media4Care.....	139
2.4	Thermondo.....	141
A 3	VC-Fonds Kreativwirtschaft.....	143
3.1	CareerFoundry	143
3.2	CrossEngage	145
3.3	Lunchio	147
3.4	Realbest.....	148
A 4	PLATZ: Plattformen, Labore, Zentren an außeruniversitären Forschungseinrichtungen	150
4.1	FBH.....	150
4.2	MfN – Mediasphere for Nature	152
A 5	Infrastruktur für Wissenschaft und Forschung an Hochschulen.....	154
5.1	Beuth-Hochschule: Anwendungszentrum Inno3D.....	154
5.2	HTW: Anwendungszentrum Digital Value	156

Tabellen und Abbildungen

Tab. 1.1: Prioritätsachse 1 Innovation	1
Tab. 1.2: Aktionen in der Prioritätsachse 1	3
Abb. 1.1: Ablauf pro Fallstudie	9
Abb. 1.2: Panelaufbau der Innovationsbiografien nach Erhebungsjahr und Förderjahrgang	10
Abb. 2.1: Wirkungsmodell der PA 1 (ohne externe Faktoren).....	13
Abb. 3.1: Bruttoinlandsprodukt 2013-2020 in Berlin und Deutschland	18
Abb. 3.2: Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung am Arbeitsplatz 2018 nach Clusterkern und Gesamtcluster	21
Abb. 3.3: Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung am Arbeitsplatz in den Clusterkernen 2014-2018.....	22
Abb. 3.4: Umsatzentwicklung in den Clusterkernen 2013-2017	23
Abb. 3.5: Bisherige Entwicklung der Anzahl der Startups in Berlin seit 2013	25
Abb. 3.6: Innovationshemmnisse in Berlin (2016-2018).....	28
Abb. 3.7: Auswirkungen der Corona-Krise auf Innovationsaktivitäten	30
Abb. 4.1: Bewilligungen und Auszahlungen nach Aktionen (Stand 31.12.2020)	34
Tab. 4.2: Bewilligungs- und Auszahlungsstand nach Aktionen (Stand 31.12.2020).....	35
Abb. 4.3: Auszahlungen nach Aktionen im Zeitverlauf (Stand 31.12.2020).....	36
Tab. 4.4: Rückflüsse, Erträge und Ausfälle nach Finanzinstrumenten (Mio. Euro).....	37
Tab. 4.5: Zielerreichung der Outputindikatoren der PA 1	39
Tab. 4.6: Zielerreichung der Ergebnisindikatoren der PA 1.....	39
Abb. 4.7: Bewilligungen und Beteiligungen nach Zielgruppen (Stand 31.12.2020)	41
Abb. 4.8: Bewilligungen und Beteiligungen nach Clustern und Technologiefeldern (Stand 31.12.2020).....	42
Abb. 5.1: Wirkungsstrang 1 - Mehr innovative Gründungen.....	44
Tab. 5.2: Struktur der Beteiligungen und der Ko-Investitionen der VC-Fonds (Mio. Euro).....	45
Abb. 5.3: Entwicklung der Umsätze und Anzahl der Unternehmen mit Beteiligungen	47
Abb. 5.4: Umsatzentwicklung der größeren Unternehmen.....	48
Abb. 5.5: Auswirkungen der Coronakrise	48
Tab. 5.6: Arbeitsplatzeffekte der VC-Fonds (Vollzeitäquivalente)	49
Abb. 5.7: Entwicklung der Beschäftigtenzahl bei Thermondo	51
Abb. 5.8: Entwicklung der Beschäftigtenzahl andere Startups	51
Abb. 5.9: Wirkungsstrang 2 - Ausbau der FuE-Kapazitäten in Unternehmen.....	55
Tab. 5.10: Arbeitsplatzeffekte von <i>Pro FIT</i> (Darlehen und Zuschuss) zum 31.12.2020....	57
Tab. 5.11: Innovationsintensität und Beschäftigtenentwicklung	59
Tab. 5.12: Stand der Markteinführung	60

Abb. 5.13: Dauer des Entwicklungsprozesses von der Idee bis zur Markteinführung in Monaten	66
Tab. 5.14: Ausgangslage und Veränderungen im FuE-Verhalten	68
Tab. 5.15: Effekte auf technologische Kompetenzen und Wissensbasis	68
Tab. 5.16: Effekte auf die FuE-Kooperation.....	70
Abb. 5.17: Technologische Reifegrade und Förderung in der PA 1	73
Abb. 5.18: Wirkungsstrang 3 Stärkung der Transferaktivitäten in Forschungseinrichtungen und Hochschulen.....	74
Tab. 5.19: Nutzung der geförderten Infrastruktur im Zeitraum 2016-2019	75
Abb. 5.20: Anteil der von Unternehmen eingeworbenen Drittmittel an den gesamten Drittmitteln im Jahr 2019 nach Einrichtungen (Prozent).....	76
Abb. 5.21: Anzahl gemeldeter Nutzungen (2016-2019) und Anteil der Forschungsprojekte mit Unternehmenskooperation (2019)	77
Tab. 5.22: Anwendungsorientierung - Ausgangslage, Ziele und Ergebnisse der Applikationslabore / Anwendungszentren.....	78
Tab. 5.23: Kooperation mit KMU - Ausgangslage, Ziele und Ergebnisse der Applikationslabore / Anwendungszentren	82
Abb. 5.24: Wirkungsstrang 4a - Innovative Impulse durch Vernetzung in den Clustern ...	90
Abb. 5.25: Wirkungsstrang 4b - Kreative Impulse durch Kooperation in der Kultur- und Kreativwirtschaft.....	91
Abb. 5.26: Neu initiierte Projekte, beteiligte Akteure und Projektvolumina (2016-2019) nach Clustern.....	92
Abb. 5.27: Projektakteure nach Akteurstypen und Clustern im Zeitraum 2016-2019	93
Abb. 5.28: Beteiligte Berliner Projektakteure in neu initiierten Projekten nach Jahren und Clustern.....	95
Abb. 5.29: Struktur der im Zeitraum 2016-2019 neu initiierten Projekte nach Clustern	96
Abb. 5.30: Neu initiierte FuEul-Projekte nach Jahren und Clustern	97
Abb. 5.31: Kooperationsstruktur der FuEul-Projekte im Zeitraum von 2016-2019	97
Tab. 5.32: Eingeworbene Fördermittel der Clustermanagements (2017-2019).....	98
Tab. 5.33: Bewilligungen in Projekt Zukunft nach Art der Vorhaben	101
Tab. 5.34: Bewilligungen nach Projektart in der Aktion INP zum 31.12.2020.....	102

Abkürzungen

BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BWL	Betriebswirtschaftslehre
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DKTK	Deutsches Krebsforschungszentrum
DRFZ	Deutsches Rheumaforschungszentrum
EFRE	Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung
FBH	Ferdinand-Braun Institut für Höchstfrequenztechnik
FMD	Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland
FOKUS	Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme
FU	Freie Universität Berlin
FuE	Forschung und Entwicklung
HHI	Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut
HTW	Hochschule für Technik und Wirtschaft
HUB	Humboldt-Universität Berlin
IBB	Investitionsbank Berlin
IHK	Industrie- und Handelskammer
IKZ	Leibniz-Institut für Kristallzüchtung
INP	Innovationspotential in der Kultur
IPK	Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik
ISAS	Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften
IT	Informationstechnologie
IZM	Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration
KMU	Kleine und Mittlere Unternehmen
MBI	Max-Born-Institut
KuK	Kultur- und Kreativwirtschaft
MDC	Max-Delbrück Center
MfN	Museum für Naturkunde
OP	Operationelles Programm
PA	Prioritätsachse
PDI	Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik
PLATZ	Plattformen, Labore, Zentren
SaaS	Software as a Service
TRL	Technologischer Reifegrad
TU	Technische Universität Berlin
VB	Verwaltungsbehörde EFRE
VC-Fonds	Venture Capital Fonds

VWL	Volkswirtschaftslehre
ZIM	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

1. Konzept der Evaluierung

1.1 Ziele und Gegenstand der Evaluierung

Diese Evaluierung ist Bestandteil des Bewertungsplans zum Operationellen Programm des Landes Berlin für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) in der Förderperiode 2014 – 2020. Gemäß dem Bewertungsplan ist für jede Prioritätsachse die Durchführung einer Wirkungsevaluierung vorgesehen. Hierdurch wird sichergestellt, dass „mindestens einmal während des Programmplanungszeitraums“ bewertet wird, „wie die Unterstützung aus den ESI-Fonds zu den Zielen für jede Priorität beigetragen hat“ (Artikel 56 der Verordnung (EU) Nr. 1303/2013). Gemäß Artikel 54 der Verordnung (EU) Nr. 1303/2013 und dem Bewertungsplan soll die Evaluierung die Wirksamkeit der Förderung, ihre Effizienz und ihre Auswirkungen bewerten. Mit der begleitenden Evaluierung der Prioritätsachse wurde bereits im Juni 2016 begonnen. Ein Zwischenbericht wurde im Jahr 2018 erstellt.¹ Hiermit wird der Endbericht vorgelegt.

Gegenstand der Evaluierung ist die Prioritätsachse (PA) 1 „Innovation“, die nur ein spezifisches Ziel in der Investitionspriorität 1b umfasst (siehe Tabelle 1.1). In der Prioritätsachse 1 sind 599,6 Mio. Euro förderfähige Gesamtkosten vorgesehen², also etwas weniger als die Hälfte des zur Verfügung stehenden Budgets des OP (ohne technische Hilfe). Sie ist damit die mit dem größten Mittelvolumen ausgestattete Prioritätsachse. Innerhalb der Prioritätsachse sind *Pro FIT* Zuschuss (192,5 Mio. Euro) und *Pro FIT* Darlehen (157,5 Mio. Euro) die größten Aktionen (Stand 31.12.2020).

Tabelle 1.1: Prioritätsachse 1 Innovation

Thematisches Ziel	Investitionspriorität	Spezifisches Ziel	Aktionen
01 – Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation	1b – Förderung von Investitionen der Unternehmen in F&I, Aufbau von Verbindungen und Synergien zwischen Unternehmen, Forschungs- und Entwicklungszentren und dem Hochschulsektor,, insbesondere Förderung von Investitionen in Produkt- und Dienstleistungsentwicklung, Technologietransfer, soziale Innovation, Öko-Innovationen, öffentliche	Spezifisches Ziel ist es, die Innovationsaktivitäten der Wirtschaft zu intensivieren und auszubauen. Der gesamte Innovationsprozess soll gestärkt werden. Neben der Forschung und Entwicklung spielt in Berlin dabei auch der Bereich der Dienstleistungen und der Kreativwirtschaft eine wichtige Rolle.	1.1 <i>Pro FIT</i> Zuschuss 1.2 <i>Pro FIT</i> Darlehen 1.3 VC-Fonds Technologie II 1.4 VC-Fonds Kreativwirtschaft II 1.5 Förderung von Cluster- und Netzwerkstrukturen 1.6 Projekt Zukunft

¹ IfS (2018)

² Ursprünglich geplant war sie mit 605,7 Mio. Euro. Das Budget der Prioritätsachse wurde im Rahmen der dritten OP-Änderung reduziert.

Thematisches Ziel	Investitionspriorität	Spezifisches Ziel	Aktionen
	Dienstleistungsanwendungen, Nachfragestimulierung, Vernetzung, Cluster und offene Innovation durch intelligente Spezialisierung und Unterstützung von technologischer und angewandter Forschung, Pilotlinien, Maßnahmen zur frühzeitigen Produktvalidierung, fortschrittlichen Fertigungskapazitäten und Erstproduktion, insbesondere in Schlüsseltechnologien sowie der Verbreitung von Allzwecktechnologien		1.7 Stärkung des Innovationspotentials in der Kultur - INP II 1.8 PLATZ (Plattformen, Labore, Zentren) 1.9 Infrastruktur für Wissenschaft und Forschung

Die Aktionen in dieser PA decken alle Phasen des Innovationsprozesses (industrielle Forschung, experimentelle Entwicklung und Produktionsaufbau / Markteinführung) sowie das Finden von Kooperationspartnern durch Netzwerkförderung (in den Clustern und innerhalb der Kulturwirtschaft) ab. Eine Übersicht über die Aktionen vermittelt Tabelle 1.2. Unter den Begünstigten sind fast alle Arten von Akteuren des Berliner Innovationssystems zu finden. Die Innovationen können auch durch das Zusammenwirken von verschiedenen Aktionen entstehen.

Spezifisches Ziel der Prioritätsachse 1 ist es, die Innovationsaktivitäten der Wirtschaft zu intensivieren und auszubauen. Der gesamte Innovationsprozess soll gestärkt werden. Neben der Forschung und Entwicklung spielt in Berlin dabei auch die Unterstützung von Innovationen im Bereich der Dienstleistungen und der Kreativwirtschaft eine wichtige Rolle.

Die Aktionen sind nach der Art ihres Beitrags zum spezifischen Ziel der PA in vier Gruppen aufteilbar:

1. Stärkung von FuE und Innovation in Unternehmen – *Pro FIT* (1.1 /1.2)
2. Unterstützung technologieorientierter Gründungen und Gründungen in der Kreativwirtschaft - VC-Fonds Technologie II, VC-Fonds Kreativwirtschaft II (1.3 /1.4)
3. Stärkung der Kooperationsstrukturen und Cluster – Netzwerke / Cluster, Projekt Zukunft, INP II (1.5 /1.6 /1.7)
4. Stärkung der Transferaktivitäten anwendungsnaher Forschungseinrichtungen – PLATZ / Plattformen, Labore, Zentren an Hochschulen (1.8 /1.9)

Tabelle 1.2: Aktionen in der Prioritätsachse 1

Aktion	Zielgruppen	Ziele	Spezifischer Fördergegenstand	Förderart	Sonstige Fördervoraussetzungen
1.1 <i>Pro FIT</i> Zuschuss	Unternehmen und Forschungseinrichtungen	Erhöhung der Innovationsintensität Stärkung der FuE-Aktivitäten der Unternehmen	Einzel- und Verbundprojekte der industriellen Forschung und der experimentellen Entwicklung	Zuschuss	Forschungseinrichtungen und Großunternehmen nur als Partner im Verbund mit KMU förderfähig KMU- und Verbundbonus möglich (Erhöhung des Grundfördersatzes) Zuschüsse bis zu 400.000 Euro (je Projekt bzw. bei Verbänden je Projektpartner)
1.2 <i>Pro FIT</i> Darlehen	Unternehmen	Erhöhung der Innovationsintensität Stärkung der FuE-Aktivitäten der Unternehmen	Vorhaben der experimentellen Entwicklung sowie des Produktionsaufbaus und der Marktvorbereitung/ Markteinführung.	Darlehen (FI)	Laufzeit der Darlehen 8 Jahre zinsvergünstigte Darlehen in Höhe von bis zu 1 Mio. Euro
1.3 VC-Fonds Technologie II	Unternehmen	Verbreiterung der Basis technologisch innovativer Unternehmen, Unterstützung von technologieorientierten Gründungen	langfristige Beteiligungen an technologieorientierten, innovativen Unternehmen in Form von Wagniskapital	Offene Beteiligungen und Gesellschafterdarlehen	Unternehmen (KMU) in Frühphasen (Seed, Start-Up) und in Einzelfällen auch in Fortsetzung der Erstbeteiligung in der Wachstumsphase. Ausschließlich innovative Technologieunternehmen in den Clustern und Querschnittsthemen der InnoBB-Strategie mit einem hohen Wachstumspotenzial und einer Exitperspektive
1.4 VC-Fonds Kreativwirtschaft II	Unternehmen aus der Kreativwirtschaft	Verbreiterung der Basis kreativer Unternehmen, Unterstützung von kreativwirtschaftlichen Gründungen	langfristige Beteiligungen an kreativwirtschaftlichen, innovativen Unternehmen in Form von Wagniskapital	Offene Beteiligungen und Gesellschafterdarlehen	Unternehmen (KMU) in Frühphasen (Seed, Start-Up) und in Einzelfällen auch in Fortsetzung der Erstbeteiligung in der Wachstumsphase. Ausschließlich Unternehmen mit einem hohen Wachstumspotenzial und einer Exitperspektive
1.5 Förderung von Cluster- und Netzwerkstrukturen	Unternehmen und Forschungseinrichtungen in den Clustern	Stärkung der Innovationsbereitschaft und –fähigkeit, Unterstützung der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen	Übernahme von Personalaufwendungen, Sachkosten und sonstigen Kosten für Projekte der Clustermanagements und Projekten der Masterpläne	Zuschuss	Begünstigte sind Einrichtungen, die das Clustermanagement und Vernetzungsaktivitäten betreiben Projekte müssen die Cluster der innoBB-Strategie adressieren, Organisation in länderübergreifenden Verbundprojekten

Aktion	Zielgruppen	Ziele	Spezifischer Fördergegenstand	Förderart	Sonstige Fördervoraussetzungen
1.6 Projekt Zukunft	Unternehmen, Selbständige, Forschungseinrichtungen und andere Akteure im Cluster IMK	Stärkung der Kooperationsstrukturen, Steigerung der Internationalität und Vermarktung, Transparenz und Sichtbarkeit der Branchen, Standortentwicklung	Finanzierung von strukturverbessernden Maßnahmen für die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), Medien- und Kreativwirtschaftsbranchen	Zuschuss, Preisgelder, Aufträge	Antragsberechtigt sind Unternehmen, Vereine, Verbände, wissenschaftliche Einrichtungen, Transfereinrichtungen und Einzelpersonen (Freiberufler und Selbständige), die Maßnahmen durchführen wollen. Im Falle von Aufträgen werden Ausschreibungen durchgeführt.
1.7 Stärkung des Innovationspotentials in der Kultur - INP II	Veranstalter, Urheber und Intermediäre, Zusammenschlüsse von Künstlern und Kreativen in der Kultur und Kreativwirtschaft	Bessere wirtschaftliche Inwertsetzung des kulturellen Potentials	Initiativen und Projekte zur Unterstützung von Urhebern und Interpreten aus Kultur und Kreativität sowie zur Entwicklung und Vermarktung von Angeboten	Zuschuss	Nur Vorhaben, die auf Akteure der kulturwirtschaftlichen Teilmärkte Bildende Kunst, Musik, Literatur, Darstellende Kunst, Design, Foto und Film gerichtet sind Vergabe der Förderung über allgemeine und/oder themenbezogene Wettbewerbe und über einen allgemeinen Antrags- und Projektauftrag
1.8 PLATZ (Plattformen, Labore, Zentren)	Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	Stärkung der Transferaktivitäten anwendungsnaher Forschungseinrichtungen, Ergänzung des Leistungsspektrums in Richtung industrielle Entwicklung bis hin zur Kleinserienproduktion, intensivere Kooperation mit Unternehmen	Investitionen und projektbezogene Personalkosten sowie Gemeinkosten für Plattformen, Applikationslabore und technische Anwendungszentren	Zuschuss	Zuwendungshöhe mind. 0,5 Mio. Euro, max. 5 Mio. Euro
1.9 Infrastruktur für Wissenschaft und Forschung	Öffentliche finanzierte, staatliche Hochschulen	Stärkung der Transferaktivitäten der Hochschulen, intensivere Kooperation mit Unternehmen	Plattformen, Applikationslabore und technische Anwendungszentren sowie Projekte industrieller Forschung und experimenteller Entwicklung.	Zuschuss	Zuwendungshöhe mind. 0,5 Mio. Euro, max. 1 Mio. Euro

Das spezifische Ziel bezieht sich dabei auf einen weit gefassten Innovationsbegriff: Unter Innovation wird hier die Identifizierung und Nutzung von Wissen, Technologien und Marktpulsen zur Hervorbringung neuer Angebote und deren erfolgreiche Etablierung am Markt sowie neuer Formen der Leistungserstellung im Unternehmen verstanden. Die Verwertung kann entweder unmittelbar durch die Entwicklung und Vermarktung von neuen Produkten, Dienstleistungen und Verfahren oder durch den Verkauf von Wissen erfolgen.

Innovationen können zunächst branchenorientiert entstehen. Sie können aber auch als Querschnittsthemen branchen- und sektorenübergreifende Technologien und Verfahren sein, die als Innovationslieferanten für mehrere Branchen dienen bzw. diese wertschöpfend bedienen (z. B. Sicherheitstechnologien, Design). Mit „Cross-Innovation“ wird der Prozess bezeichnet, innovative technische Lösungen einer Branche in ein neues Anwendungsfeld, ein anderes Cluster oder eine andere Branche zu übertragen (z. B. e Health, Industrie 4.0).

Es sind dabei in dieser Prioritätsachse grundsätzlich alle Branchen und Technologiebereiche eingeschlossen, wobei einzelne Aktionen spezifisch auf die Kultur- und Kreativwirtschaft ausgerichtet sind. Freie künstlerische Betätigung und Kreativität haben einen besonderen Eigenwert. Hier ist die Verwertungsperspektive hinsichtlich Produkt- oder Dienstleistungsentwicklung nicht immer vorrangig, sie soll daher durch den klaren Wirtschaftsbezug des Programms gestärkt werden. Die Kultur- und Kreativwirtschaft ist ein wichtiger Teil der Berliner Wirtschaft, zugleich ein Standortfaktor und leistet einen Beitrag im Entstehungsprozess von Innovationen (innerhalb und außerhalb des eigenen Sektors).

1.2 Evaluierungsfragen

Folgende zentrale Evaluierungsfragen in der Prioritätsachse 1 wurden bearbeitet:

a) Bezogen auf das Innovationsprojekt

Wurden die Ziele der Innovationsvorhaben erreicht (technische Ziele, Marktreife, Umsatz, Folgevorhaben...)? Worin liegen die Ursachen, falls die Ziele nicht erreicht wurden?

Hat die Förderung die Durchführung des FuE-Projektes, ein riskanteres bzw. technisch anspruchsvolleres Projekt, ein schneller abschließbares Projekt, einen höheren eigenen oder Fremdmiteinsatz, die Erschließung neuer Anwendergruppen, eine stärkere Vermarktungsorientierung o. ä. ermöglicht (Additionalität)?

Sind positive Wirkungen bei anderen Unternehmen eingetreten? Sind neue Lösungen entwickelt worden, die Nutzen für andere Unternehmen, Branchen oder andere

Anwendungsfelder, für Endkunden u.a. haben können? Sind grundlegende wissenschaftliche Erkenntnisfortschritte erreicht worden, die auf andere technologische Entwicklungen ausstrahlen?

b) Bezogen auf die Unternehmen / Forschungseinrichtungen

Sind Wirkungen auf ihre Wettbewerbsfähigkeit eingetreten, z. B. durch Umsatzsteigerung, durch neue oder verbesserte Produkte, Kostenreduzierung durch neue oder verbesserte Prozesse u. a.?

Sind wissenschaftlich-technische Lösungen entstanden oder weiterentwickelt worden, die Unternehmensgründungen ermöglichten oder in Unternehmen angewendet werden?

Haben Unternehmen / Forschungseinrichtungen zum ersten Mal bestimmte FuE- und Innovationsaktivitäten durchgeführt, z. B. mit neuen Partnern kooperiert? Sind Lerneffekte und dauerhafte Verhaltensänderungen im Innovationsprozess eingetreten?

Inwiefern konnten durch die Aktivitäten der Clustermanagements FuE- sowie innovative Projekte initiiert, Akteure mobilisiert und Kooperationen angestoßen werden?

c) Externe Einflussfaktoren

Inwiefern wurden die Innovationsaktivitäten neben der Förderung durch externe Faktoren oder Rahmenbedingungen beeinflusst (u.a. Konjunktur, Finanzierung)?

1.3 Studiendesign und Methoden

Das Studiendesign für die Evaluierung der Prioritätsachse 1 ist theoriebasiert angelegt. Ziel der Studie ist es, Wirkungszusammenhänge zu rekonstruieren und zu zeigen, wie und unter welchen Umständen die Maßnahmen wirken. Gemäß dem Evaluierungsplan liegt dem Untersuchungskonzept das im „Guidance Document on Monitoring and Evaluation“ beschriebene Verständnis zum Wirkungsmodell der EFRE-Förderung zugrunde, demzufolge neben der Intervention auch andere Faktoren auf die Ergebnisgrößen wirken.³

In dieser Prioritätsachse wird das Zusammenspiel der einzelnen Maßnahmen gemeinsam mit anderen externen Faktoren begleitend zum Programmverlauf untersucht. Damit entspricht das Design der komplexen Zielstellung der Prioritätsachse („Unterstützung des

³ European Commission (2014), S. 5.

gesamten Innovationsprozesses“) und den vielfältigen einzelnen Maßnahmen. Für das Unternehmen bzw. die Forschungseinrichtung ist das geförderte Projekt Teil einer langfristigen Kette von Tätigkeiten und Projekten. Ihm gehen andere geförderte oder nicht geförderte Projekte voraus, oder es folgen weitere Projekte und andere Aktivitäten mit jeweils eigenen Zielen. Vielfältige Faktoren beeinflussen den Erfolg oder Misserfolg der Innovationen. Innovationsprozesse sind in Unternehmen hochkomplexe Vorgänge, die organisiert, synchronisiert und im interdisziplinären Wechselspiel aller Beteiligten ablaufen. Im Detail ist dieser Prozess durch Parallelisierung und Überlappung, aber auch durch Schleifen charakterisiert. Die verschiedenen Fördermaßnahmen stehen zudem innerhalb der Prioritätsachse und darüber hinaus miteinander in Wechselwirkung innerhalb der Zielgruppen und Technologiefelder. Die Effekte können sich verstärken oder gegenseitig schwächen.

Eine zentrale Grundlage der Evaluierung bildet das Wirkungsmodell, das im Rahmen der begleitenden Evaluierung auf Grundlage von neuen Studien, wissenschaftlichen Erkenntnissen und aktuellen Entwicklungen weiterentwickelt wurde. Hierzu erfolgte eine vertiefende Analyse von Studien und Evaluationen zu diesem Themenfeld. Das Wirkungsmodell der Prioritätsachse wurde mit der Steuerungsgruppe zur Evaluierung bereits im Juni 2016 diskutiert und angepasst sowie im Zwischenbericht⁴ der Evaluierung im Jahr 2018 erneut geprüft.

Eine Grundlage für die Evaluation bildete die Auswertung der Daten des efREporters zum Stand 31.12.2020. Außerdem wurden im Verlauf der Studie Interviews mit verschiedenen Akteuren im Innovationssystem geführt.

Für diese Evaluierung wurden Innovationsbiografien als zentrale Methode ausgewählt. Der Endbericht stützt sich maßgeblich auf die Querauswertung der Innovationsbiografien. Innovationsbiografien sind ein neuer Forschungsansatz, mit dem Wissensdynamiken in Innovationsprozessen aus räumlicher und sektoraler Perspektive empirisch erfasst werden können. Innovationsbiografien ermöglichen, den Prozess der Wissensgenerierung in konkreten Innovationsverläufen, angefangen mit der ersten Idee bis hin zur konkreten Ausformung als neues Produkt oder Dienstleistung, Produktionsaufbau und Markteinführung nachzubilden.⁵ Dieser Ansatz trägt den Veränderungen in der theoretischen und empirischen Innovationsdiskussion Rechnung. Zugleich wird mit einem explorativen Vorgehen

⁴ IfS (2018): https://www.berlin.de/sen/wirtschaft/gruenden-und-foerdern/europaeische-strukturfonds/efre/der-efre/operationelle-programme/das-operationelle-programm-des-efre-2014-2020/zwischenbericht_evaluierung-pa-1.pdf

⁵ Butzin et al. (2012), S. 11.

ermöglicht, den Einfluss der externen Faktoren in gleichem Maße wie den Einfluss der verschiedenen Fördermaßnahmen abzubilden und die Wirkungsweise besser zu verstehen.

Das Evaluationsdesign in Form von solchen innovationsbiographischen Fallstudien erlaubt eine große Tiefe in der Betrachtung des Einzelfalls. Dies gilt umso mehr, als die Spezifika des Projekts, historische Zufälle und externe Einflüsse eine große Rolle spielen. Die Entwicklungsgeschichte der Projekte in der jeweiligen Wechselwirkung mit dem Umfeld kann so analysiert werden.

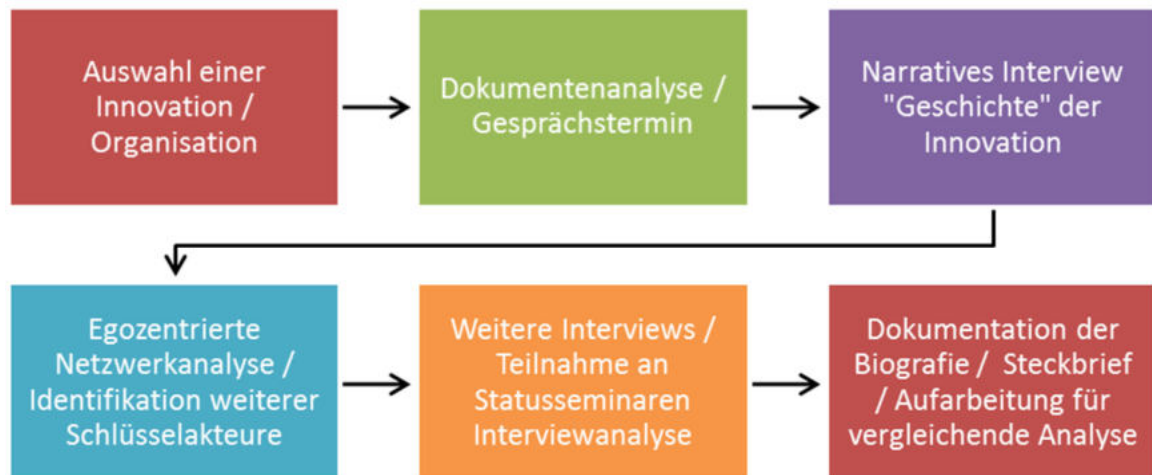
Anhand eines „Panels“ von Innovationsprojekten, die in den Jahren 2015 bis 2017 bewilligt wurden, wird so die Entstehung der jeweiligen Innovationen abgebildet. Ein entsprechender Mix von Branchen, Technologiefeldern und Betriebsgrößen sowie Einrichtungstypen (Unternehmen, Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen) wurde berücksichtigt (s. dazu Kapitel 1.4). Eine Übersicht der Vorhaben mit den jeweiligen zeitlichen Entwicklungspfaden befindet sich im Anhang. Ausgewählt wurden:

- elf *Pro FIT*-Vorhaben (Darlehen und Zuschuss)
- vier Unternehmen mit Beteiligungen des VC-Fonds Technologie II
- vier Unternehmen mit Beteiligung des VC-Fonds Kreativwirtschaft II
- vier Applikationslabore oder Anwendungszentren an außeruniversitären Forschungseinrichtungen bzw. Hochschulen

Es kamen in den Fallstudien folgende Methoden zum Einsatz (adaptiert nach Butzin 2012a):

- Dokumentenanalyse (Antragsunterlagen, Geschäftsberichte, Monitoringdaten etc.)
- Narrative Interviews mit den Projektleitern
- Semi-strukturierte Interviews mit Schlüsselakteuren und Kooperationspartnern
- Teilnehmende Beobachtung an Veranstaltungen zu den Projekten

Abb. 1.1: Ablauf pro Fallstudie



Quelle: eig. Darstellung nach Butzin 2012a

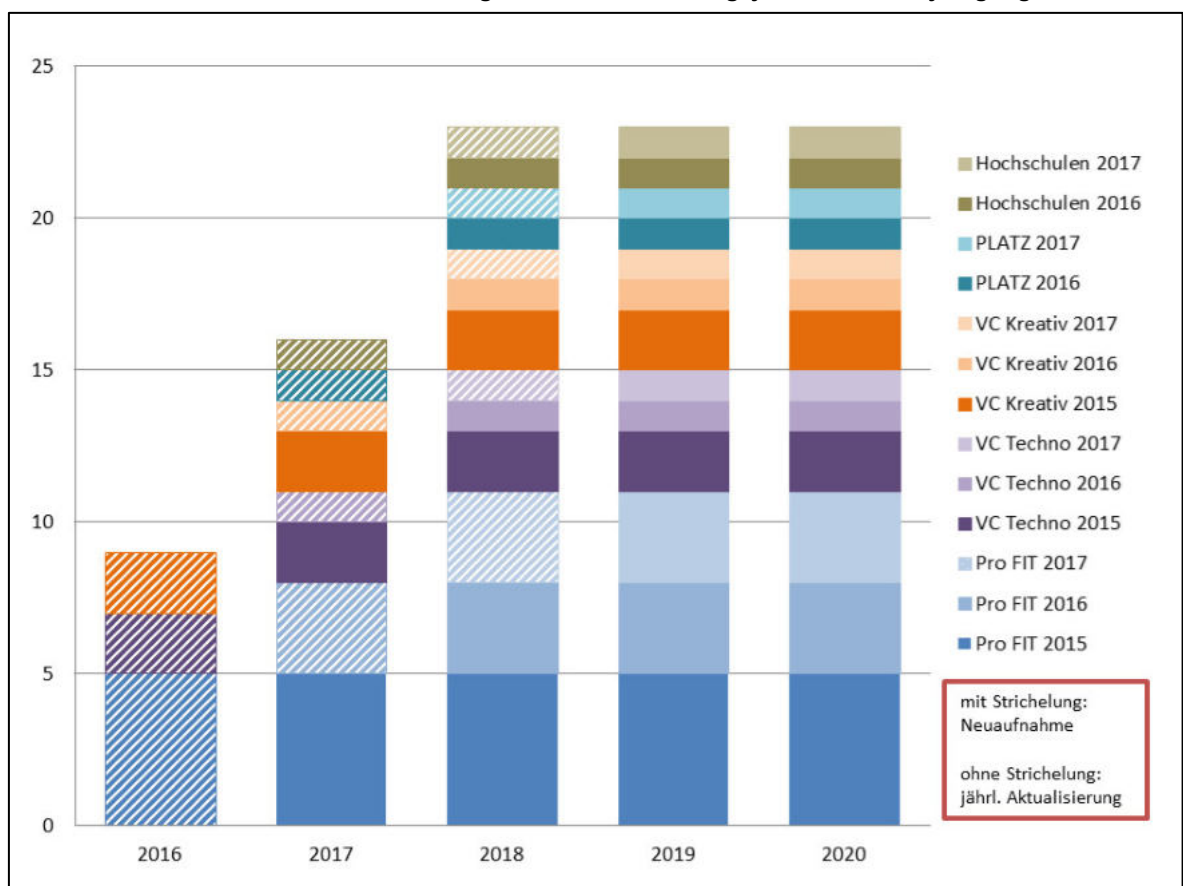
Die begleitende Bewertung des EFRE ermöglichte ein langfristig angelegtes Studiendesign über die gesamte Förderperiode. Durch die kontinuierliche Begleitung liegen nun für den ersten Jahrgang Erkenntnisse aus fünf Jahren vor (2016-2020), für die zuletzt aufgenommenen Unternehmen waren es mindestens drei Jahre (2018-2020). Jedes ausgewählte Projekt wurde einmal jährlich befragt. Das erlaubte eine Langfristbetrachtung über den jeweiligen Projektzeitraum hinaus. Neben den jährlichen Interviews mit den Gründer/innen, der Geschäftsführung oder Projektleiter/innen wurden explorative Interviews mit wichtigen Kooperationspartnern und Investoren geführt.

Pro Fallstudie wurde eine Innovationsbiografie erstellt, in der alle für die Innovationsentwicklung wichtigen Aspekte und Einflussfaktoren dargestellt und in ihren Kontext eingebunden sind. Dazu gehörte eine Erläuterung der Impulse, durch die die erste Projektidee entstand, Barrieren und Hemmnisse, der Verlauf der Wissensentwicklung und das damit verbundene Akteursnetzwerk. Es konnte damit ebenso dem zeitlichen Ablauf mit Vorgänger- und Nachfolgerprojekten und der räumlichen Komponente der Innovationsgenerierung Rechnung getragen werden. Auch die netzwerk- und clusterbezogenen Aktionen in dieser Prioritätsachse (Projekt Zukunft, Clusterförderung) wurden insofern berücksichtigt, indem deren Rolle im Innovationsprozess ausgehend von den Innovationsaktivitäten des Unternehmens bzw. der Forschungseinrichtung dargestellt werden kann. Die Innovationsbiografien wurden jährlich aktualisiert und fortgeschrieben. Sie wurden für die beiden Berichte dieser Evaluierung gemeinsam ausgewertet, wobei die Auswertung den Wirkungssträngen im Wirkungsmodell folgt.

1.4 Auswahl und Merkmale der Innovationsbiografien

Für die Innovationsbiografien wurden insgesamt 23 Innovationen ausgewählt (s. Anhang). Die Grundgesamtheit für die Auswahl bildeten die Förderjahrgänge (Jahr der Bewilligung) 2015, 2016 bzw. 2017. Die ausgewählten Fälle wurden aus *Pro FIT* (11 Innovationen) und je 4 Geschäftsideen aus den VC-Fonds Technologie bzw. Kreativwirtschaft unterstützt. Hinzu kommen je zwei Projekte von außeruniversitären Forschungseinrichtungen oder Hochschulen, die im Rahmen der Aktion PLATZ oder Wissenschaftsinfrastruktur gefördert wurden. Die folgende Abb. 1.2 zeigt den Panelaufbau im Zeitverlauf der Studie.

Abb. 1.2: Panelaufbau der Innovationsbiografien nach Erhebungsjahr und Förderjahrgang



Die Innovationsideen wurden so ausgewählt, dass sich ein angemessener Mix von Branchen und Betriebsgrößen der Unternehmen ergibt. Die meisten Unternehmen (12 von 19) waren zum Zeitpunkt der Förderung nicht älter als drei Jahre. Den Schwerpunkt des Panels bildeten zum Zeitpunkt der Auswahl Klein- und Kleinstunternehmen, wobei sich die Betriebsgröße insbesondere bei den Startups durch Wachstum oder Entlassungen schnell ändern kann.

Unter den Branchen der Unternehmen dominieren die Informationsdienstleistungen (z. B. Webportale) und die Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologien (z. B. Softwareentwicklung) mit jeweils fünf Fällen. Sechs Unternehmen sind dem verarbeitenden Gewerbe zuzuordnen, darunter insbesondere die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen in vier Fällen. Die übrigen drei Unternehmen gehören zu verschiedenen unternehmensnahen Dienstleistungsbranchen (z. B. Werbung).

Außerdem wurde bei der Auswahl auch beachtet, dass möglichst aus allen Clustern der innoBB-Strategie Innovationen vertreten sind. Den Schwerpunkt bildet das Cluster IKT, Medien, Kreativwirtschaft mit elf Innovationsideen, gefolgt von der Gesundheitswirtschaft (5). Hinzu kommen drei Fallstudien, die ein breites Anwendungsspektrum über mehrere Cluster aufweisen und den Fertigungstechnologien zugeordnet werden können (z.B. 3D-Druck). Optik und Photonik, Energietechnik und Verkehr / Mobilität / Logistik sind mit je einer Innovation vertreten. Die Branchen- und Clusterstruktur spiegelt das Bewilligungsgeschehen bei *Pro FIT* und die Beteiligungen der beiden VC-Fonds wider, dort dominante Branchen und Cluster sind auch im Panel stark vertreten.

Die Fälle unterscheiden sich auch nach der Art der Innovation. Die meisten richten sich auf neue oder verbesserte Sachgüter, sind also Produktinnovationen (8 Fälle). Fast genauso häufig (7 Fälle) sind Prozessinnovationen, die zur Veränderung oder Neugestaltung der für die Leistungserbringung notwendigen Prozesse (Herstellung, FuE, Marketing, Personalverwaltung u. a.) in den Unternehmen führen sollen. Vier Unternehmen (alle sind Webportale) beabsichtigen eine Dienstleistungsinnovation, bei der neuartige Ideen und digitale Technologien zur Entwicklung verbesserter oder neuer Dienstleistungsangebote genutzt werden.

Zusätzlich wurden bei der Auswahl der Fälle noch verschiedene aktionsspezifische Kriterien angelegt. Die *Pro FIT*-Projekte sind in sechs Fällen mit einer Kombination aus Zuschuss und Darlehen gefördert worden, was in der Förderung insgesamt auch die Mehrheit der bewilligten Projekte betrifft. Fünf Vorhaben im verarbeitenden Gewerbe sind ausschließlich durch einen *Pro FIT*-Zuschuss unterstützt worden. Das Panel beinhaltet sieben Verbundprojekte und vier Einzelprojekte. In der Grundgesamtheit sind etwa die Hälfte der *Pro FIT*-Projekte von Unternehmen Einzelprojekte. Unter den Verbundpartnern sind sowohl Hochschulen (u. a. TU, HUB) als auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen (Fraunhofer- oder Leibnizinstitute).

Bei den Beteiligungen aus den beiden VC-Fonds wurde die Finanzierungsphase (Seed oder Startup, Wachstum), in der sich die Unternehmen bei der (erstmaligen) Beteiligung des Fonds befanden, in die Entscheidung einbezogen. Sie verteilen sich im Panel daher

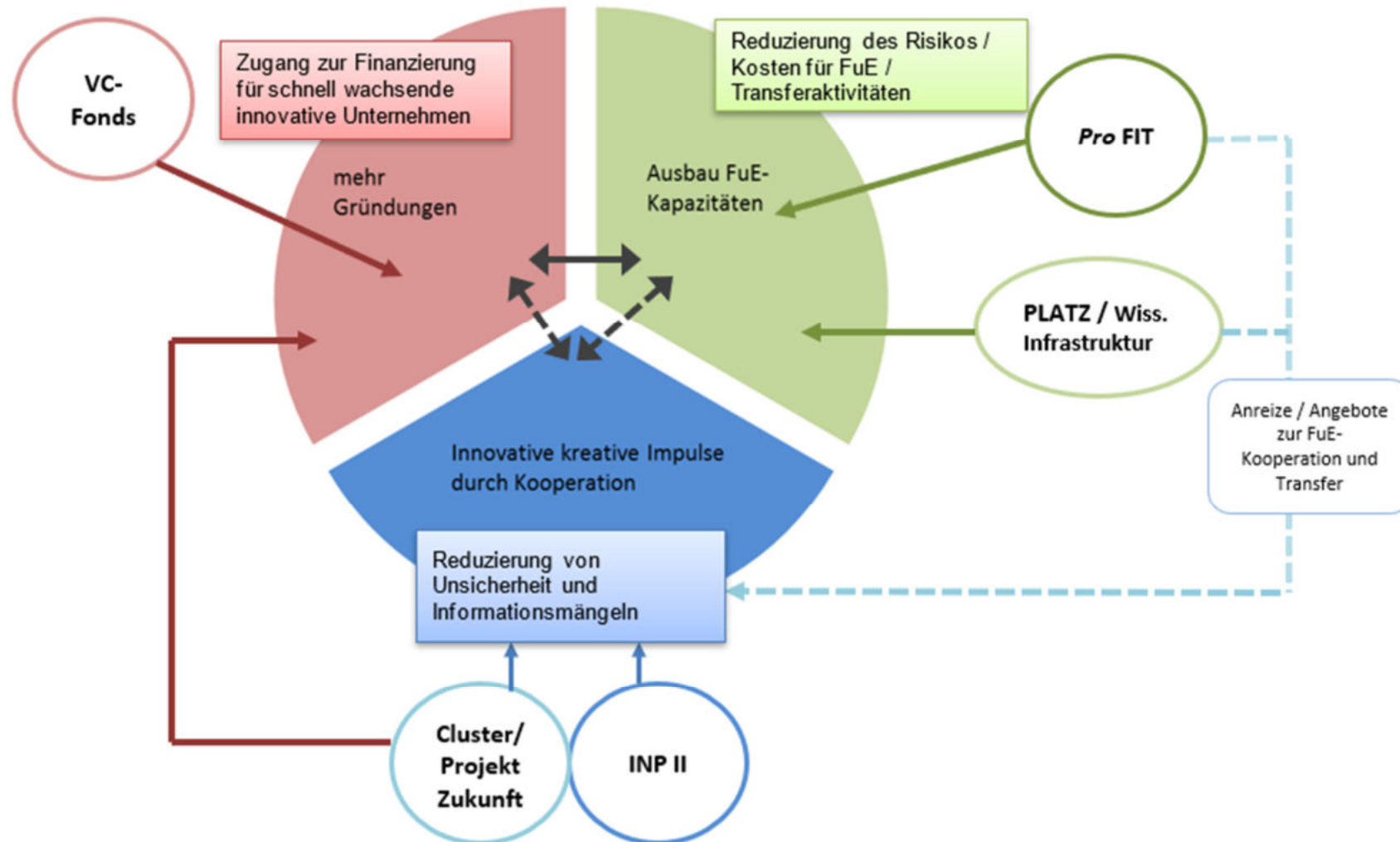
gleichmäßig. Das Unternehmen, das mittlerweile in der Wachstumsphase ist, wurde zuvor über mehrere Finanzierungsrunden bereits als Startup unterstützt. Ferner wurde versucht, eine größere Bandbreite bei den Geschäftsmodellen (Plattform, Software as a Service (SaaS), tiefe vertikale Integration etc.) abzudecken. Die Innovationen, die durch Beteiligungen aus den VC-Fonds unterstützt wurden, unterscheiden sich insofern von den *Pro FIT*-Projekten, als dass hier nicht nur ein neues Produkt oder eine Dienstleistung entwickelt wird, sondern zugleich auch noch die für die Geschäftsidee notwendigen Strukturen des Unternehmens entstehen. Bei der Wissenschaftsinfrastruktur / PLATZ wurden bei der Auswahl gleichmäßig zwei Projekttypen berücksichtigt: es sind daher zwei Anwendungszentren an Hochschulen und zwei Applikationslabore an außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

2. Wirkungsmodell der Förderung

2.1 Einflüsse der Förderung auf das Ziel

Das Wirkungsmodell spiegelt die zentralen Annahmen wider, die der Förderung zugrunde liegen. Sie bilden die Grundlage für die Evaluierung, um in weiteren Schritten Ergebnisse und Wirkungen feststellen zu können und einzuordnen. Spezifisches Ziel der Prioritätsachse 1 ist es, die Innovationsaktivitäten der Wirtschaft zu intensivieren und auszubauen. Der gesamte Innovationsprozess soll gestärkt werden. Innerhalb der Prioritätsachse 1 lassen sich die Aktionen nach ihren hauptsächlichen, direkten Wirkungskanälen in Bezug auf dieses Ziel gruppieren. Daneben gibt es indirekte, nachrangige Wirkungskanäle, die in der Abb. 2.1 gestrichelt dargestellt sind.

Abb. 2.1: Wirkungsmodell der PA 1 (ohne externe Faktoren)



Die Intensivierung und der Ausbau der Innovationsaktivitäten und die Stärkung des gesamten Innovationsprozesses – bei breitem Innovationsverständnis – wird durch drei Wege beeinflusst:

- direkter Ausbau der Innovationskapazitäten in Unternehmen und Forschungseinrichtungen
- Gründungen von technologieorientierten und kreativwirtschaftlichen Unternehmen
- innovative und kreative Impulse durch Kooperation und Vernetzung, Ausbau der Wissensbasis und Kreativität

Alle drei Wege hängen eng zusammen und beeinflussen sich untereinander. In neugegründeten Unternehmen werden Innovationsaktivitäten aufgebaut und Arbeitsplätze geschaffen. Auch der Ausbau von Technologietransfer an Forschungseinrichtungen und Hochschulen schafft Arbeitsplätze. Gleichzeitig können durch diese FuE-Projekte neue Geschäftsideen und Unternehmen entstehen. Zugleich sind alle Akteure Teil des innovativen und kreativen Milieus in der Stadt, das auch die Kooperationsbereitschaft beeinflusst. Durch Vernetzung und Kooperation werden Wissen sowie innovative und kreative Impulse weitergegeben. Die einzelnen Aktionen in der Prioritätsachse sind hauptsächlich auf einen der drei Wege ausgerichtet, haben aber auch indirekte Wirkungskanäle:

Pro FIT reduziert das Risiko der FuE-Tätigkeit und der Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen in den Unternehmen direkt, indem die Kosten für die Unternehmen gesenkt werden. Es wird möglich, Innovationsprojekte schneller oder in anderen Konstellationen als ohne Förderung umzusetzen. Es werden entweder interne Personalkapazitäten in den Unternehmen aufgebaut oder externe Innovationsdienstleistungen von anderen Unternehmen oder Forschungseinrichtungen in Anspruch genommen. Erkenntnisse werden in der gemeinsamen Projektarbeit von Unternehmen und Forschungseinrichtungen gewonnen. Genauso können aus *Pro FIT*-Vorhaben neue Unternehmen und Geschäftsideen entstehen. Indirekt werden durch Verbundprojekte (durch die Gewährung eines Verbundbonus in *Pro FIT*) Anreize zur Kooperation mit Forschungseinrichtungen und anderen Unternehmen gesetzt.

In den geförderten Infrastruktureinrichtungen (Plattformen, Labore, Anwendungszentren) der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen werden direkt hochqualifizierte Arbeitsplätze geschaffen. Durch eine verbesserte Zugänglichkeit des Wissens, das in den außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Hochschulen vorhanden ist, können Kooperationsprojekte mit Unternehmen entstehen, Dienstleistungsangebote der Forschungseinrichtungen in Anspruch genommen werden und die Innovationsaktivitäten

der Unternehmen mittelbar steigen. Gleichzeitig werden Anreize zur Kooperation und zum Wissenstransfer gesetzt.

Die VC-Fonds schaffen Zugänge zu Finanzierungsquellen für innovative oder kreativwirtschaftliche Unternehmen, die schnell wachsen. Außerdem werden die jungen Unternehmen betriebswirtschaftlich und rechtlich beratend durch die Investoren unterstützt. Durch diese Neugründungen verbreitert sich die Basis innovativer, technologieorientierter oder kreativer Unternehmen, die abhängig vom Geschäftsmodell und von der Branche eigene Innovationskapazitäten aufbauen oder wiederum mit anderen Unternehmen und Forschungseinrichtungen kooperieren.

Aktivitäten des Clustermanagements und in den Netzwerken (Cluster / Projekt Zukunft) verbessern die Informationen, die zur Anbahnung von Kooperationen erforderlich sind. Sie reduzieren die Unsicherheit, die ein wichtiger Grund für fehlende oder zu geringe Investitionen in Forschung, Entwicklung und Innovation in Unternehmen ist. Die Schnittstellen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft werden so durchlässiger gestaltet, um komplexe Problemlösungen und den Technologietransfer zu erleichtern und schließlich Innovationskapazitäten aufzubauen. Die Kooperationsbereitschaft und -fähigkeit der Akteure sowie die Gründungsdynamik in den Clustern wird gestärkt.

Dies gilt auch für die Netzwerkförderung im Kulturbereich durch INP II. Im Kulturbereich wird die wirtschaftliche Vermarktung der kulturellen Angebote durch Netzwerke gestärkt und somit die finanzielle Basis für weitere innovative Projekte und den damit verbundenen Beschäftigungsaufbau gelegt. Das stärkt sowohl die Innovationen in der Kultur- und Kreativwirtschaft als auch die Angebote an Unternehmen anderer Branchen, die dort in Innovationen münden können. Informationsmängel und Unsicherheit werden reduziert. Nur durch Zusammenarbeit der Akteure der Kultur- und Kreativwirtschaft entsteht eine kritische Masse, die Innovationsprojekte im kleinteilig strukturierten Sektor der Kultur und Kreativwirtschaft erst möglich macht. Zugleich ist das kulturelle Angebot ein Standortfaktor, der das innovative und kreative Klima in der Stadt mitbestimmt. Ein günstiges Umfeld zieht weitere Innovationen an und fördert die Attraktivität der Stadt als Standort für Unternehmen und als Wohn- und Arbeitsort für hochqualifizierte Beschäftigte.

2.2 Externe Einflussfaktoren

Das Erreichen des Ziels der Prioritätsachse hängt neben den beschriebenen Wirkungsmechanismen der Förderprogramme und allgemein den regulatorischen Rahmenbedingungen von verschiedenen weiteren externen Faktoren ab:

Konjunktur: Eine negative gesamtwirtschaftliche Dynamik von Konsumausgaben und Investitionen, ein mangelnder Absatz von Produkten und Dienstleistungen im In- und Ausland beeinflusst auch die Möglichkeiten der Unternehmen in FuE und Innovationen zu investieren, negativ. Umgekehrt werden in Zeiten des wirtschaftlichen Aufschwungs i.d.R. mehr Mittel in FuE und Innovationen investiert.⁶ Das Angebot an externer Finanzierung sowie die eigene finanzielle Ausstattung der Unternehmen hängen stark von der konjunkturellen Lage ab. Insbesondere finanzierungsbeschränkte Unternehmen sind anfällig für konjunkturelle Schwankungen. In diesem Kontext sind insbesondere die Auswirkungen der Coronakrise als Sondereffekt zu beachten.

Branchenstruktur: Die FuE-Intensität der Wirtschaft ist von der regionalen Branchenstruktur abhängig, da die FuE-Intensität und das Kooperationsverhalten nach Branchen differiert. Außerdem spielt der sektorale Strukturwandel langfristig eine Rolle, insbesondere die Verschiebung von Fertigungs- zu Dienstleistungsaktivitäten.⁷

Betriebsgrößenstruktur: FuE-Aufwendungen und FuE-Personal konzentrieren sich auf größere Unternehmen. Kleine Unternehmen weisen weniger FuE-Aktivitäten auf. Unterschiede in der Betriebsgrößenstruktur beeinflussen den Umfang der FuE-Aufwendungen in der Wirtschaft.⁸ Die Berliner Wirtschaft ist mittelständisch geprägt und hat nur wenige Großunternehmen. KMU weisen spezifische Nachteile im Innovationsprozess auf (Finanzierung, interne Kapazitäten, fehlende Skaleneffekte, Diskontinuität etc.). Ansiedlungen von großen Unternehmen können die FuE-Aufwendungen sprunghaft steigern, Wegzüge verringern sie.

Das **Angebot von qualifiziertem Personal** beschränkt das Unternehmen oder die Forschungseinrichtung bei der Einstellung bzw. dem Aufbau eigener FuE-Kapazitäten, insbesondere sind hier KMU gegenüber Großunternehmen benachteiligt. Das Lohnniveau bestimmt die Personalkosten und damit die Aufwendungen. Mangel an qualifizierten Fachkräften kann die Besetzung freier Stellen erschweren.⁹ Ein entspannter Arbeitsmarkt für Fachkräfte ist dagegen kein limitierender Faktor. Geringe Löhne erleichtern die

⁶ Für das einzelne Unternehmen kann sich eine Fokussierung auf das Tagesgeschäft in einer Hochkonjunkturphase zu Lasten längerfristig angelegter Innovationsvorhaben auswirken. Im Aggregat verhalten sich Unternehmen jedoch prozyklisch. Siehe auch den Literaturüberblick zum Innovationsverhalten von Unternehmen im Konjunkturzyklus: Pellens et al. (2021), S. 4f

⁷ Eickelpasch (2014).

⁸ Belitz/ Eickelpasch/ Lejpras et al. (2010), Hirschhausen et al. (2009).

⁹ Siehe dazu auch den Fachkräftemonitor der IHK Berlin.

Einstellung für das Unternehmen, können aber zur Abwanderung qualifizierter Kräfte führen.

Der **Zugang von KMU zu finanziellen Ressourcen** ist eine wichtige wirtschaftliche Rahmenbedingung für ihre Innovationstätigkeit. Verschlechterungen in der finanziellen Lage führen zu Einschnitten in der Innovationstätigkeit und den FuE-Aufwendungen. Eine besondere Art von externen Finanzierungsbeschränkungen stellt die Kreditrationierung dar. Inflexibilität der internen FuE-Ausgaben und das mangelnde Besicherungspotential der FuE-Projekte sind Eigenschaften, wodurch solche Projekte und neu gegründete Unternehmen mit höheren Finanzierungsbeschränkungen rechnen müssen als konventionelle Investitionsprojekte. Auch in der Kultur- und Kreativwirtschaft stellt die Finanzierung die größte Herausforderung für die KMU dar. Eine unzureichende Eigenkapitalausstattung, geringe Löhne und Projektbudgets und Unregelmäßigkeiten im Einkommensbezug erschweren hier die Vorfinanzierung von Projekten.¹⁰ In der Kultur- und Kreativwirtschaft spielen jedoch auch die Verfügbarkeit von anderen Ressourcen eine große Rolle (z. B. bezahlbare Räumlichkeiten).

In den Innovationsbiografien lassen sich anhand des einzelnen Falles nur die Einflüsse der Konjunktur, das Angebot an qualifiziertem Personal und der Zugang zu finanziellen und anderen Ressourcen neben vielen weiteren internen und externen Einflussfaktoren auf das Innovationsprojekt direkt beobachten. Die Betriebsgrößen- und Branchenstruktur beeinflusst zwar die Ergebnisindikatoren auf der regionalen Ebene, ist aber kein Einflussfaktor auf betrieblicher Ebene.

3. Externe Einflussfaktoren und Kontext der Förderung

Verschiedene Faktoren haben Einfluss auf das Ziel der Prioritätsachse, die Innovationsaktivitäten der Wirtschaft zu intensivieren und auszubauen. Sie bilden das Umfeld für die Ergebnisse und Wirkungen der EFRE-Förderung. Die Analyse konzentriert sich auf die wichtigsten Einflussfaktoren:

- die konjunkturelle Entwicklung (Kapitel 3.1)
- die wirtschaftliche Entwicklung in den Clustern (Kapitel 3.2)
- die Entwicklung technologieorientierter Gründungen und Startups (Kapitel 3.3)

¹⁰ ISI / Prognos 2012, Kurzfassung, S. 9.

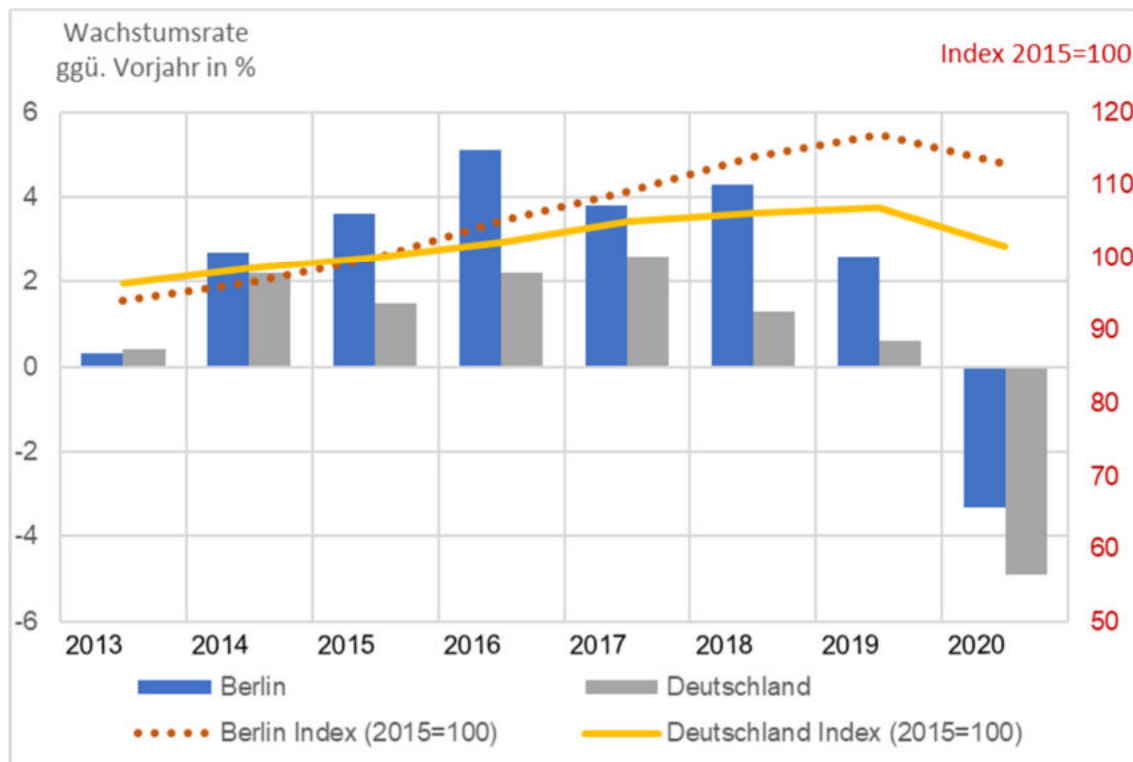
- Anreizstrukturen und Finanzierung von Forschung (Kapitel 3.4)
- Hemmnisse für die Innovationsaktivitäten der Unternehmen (Kapitel 3.5)

Kapitel 3.6 stellt die sich abzeichnenden Auswirkungen der Corona-Krise und der Eindämmungsmaßnahmen auf Forschung und Entwicklung in Unternehmen dar.

3.1 Konjunkturelle Entwicklung

Berlin wies in dieser Förderperiode bis 2019 eine positive konjunkturelle Entwicklung auf. Die Wachstumsraten gegenüber dem Vorjahr waren deutlich höher als in Deutschland insgesamt (Abb. 3.1). Im Vergleich der Bundesländer stand Berlin damit meist auf dem ersten oder zweiten Platz. Im Jahr 2020 kam es krisenbedingt zu einem deutlichen Einbruch.

Abb. 3.1: Bruttoinlandsprodukt 2013-2020 in Berlin und Deutschland



Veränderungsraten ggü. Vorjahr preisbereinigt und verkettet. Quelle: Arbeitskreis "Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder", Berechnungsstand: August 2020 / Februar 2021.

Das Gastgewerbe und der Bereich Kunst, Erholung und Unterhaltung haben in Berlin mit 2,5 Prozent bzw. 6,2 Prozent einen überdurchschnittlich hohen Anteil an der gesamten Wirtschaftsleistung (Deutschland (1,6 Prozent bzw. 3,8 Prozent)). Diese Branchen spüren die Auswirkungen der Krise am deutlichsten. So gingen die Umsätze im Gastgewerbe um

50 Prozent gegenüber dem Vorjahr zurück.¹¹ Der Tourismus kam fast vollständig zum Erliegen. Gästezahlen, Übernachtungen und touristische Ausgaben in Berlin sanken 2020 um zwei Drittel gegenüber 2019.¹²

Auch die unternehmensnahen Dienstleistungen, die in Berlin etwa 30 Prozent der Umsätze ausmachen, wurden von den Eindämmungsmaßnahmen und den Produktionsrückgängen in der Industrie stark getroffen. So sanken die Umsätze im Jahr 2020 um 5,0 Prozent gegenüber dem Vorjahr, etwas weniger als in Deutschland (-6,5 Prozent). Die Einschränkungen im Reise- und Publikumsverkehr (Reisebüros, Verkehr, Messeveranstalter) belasten die Dienstleistungsunternehmen und auch die Produktionsrückgänge in der Industrie (Arbeitskräftevermittler, Sekretariatsdienstleistungen) wirken sich zeitversetzt aus. Von der Ausnahmesituation profitierten dagegen die Post- und Kurierdienste (+14,8 Prozent). Die Digitalwirtschaft konnte ebenfalls profitieren. So verzeichneten die Informationsdienstleistungen (+11,5 Prozent) und die Informationstechnologie (+3,0 Prozent) steigende Umsätze.¹³

Auswirkungen in der Industrie waren unterschiedlich ausgeprägt. Die Industrie macht in Berlin nur 7,3 Prozent der Bruttowertschöpfung aus, in Deutschland insgesamt sind es 19,7 Prozent.¹⁴ Die Schließung von Produktionsanlagen in der ersten Corona-Welle, unterbrochene Lieferketten sowie der Nachfrageeinbruch haben Teile der Berliner Industrie (insbesondere Maschinenbau, Herstellung von Metallerzeugnissen, Hersteller von Datenverarbeitungsgeräten, Druckereien) empfindlich getroffen. Die hoch spezialisierten Berliner Industrieprodukte waren auch in der Krise stark gefragt, insbesondere die traditionell starke Pharmaindustrie, die Nahrungsmittelherstellung und die Elektroindustrie. So konnten die Berliner Industrieunternehmen 2020 ihre Umsätze insgesamt um 2,1 Prozent steigern. In Deutschland fielen sie dagegen stark um 8,7 Prozent.¹⁵

Während der Förderperiode von 2014 bis 2019 hatten die Innovationsaktivitäten der Unternehmen in Berlin ein eher günstiges konjunkturelles Umfeld. In der Pandemie konnte sich die spezialisierte Wirtschaft Berlins, insbesondere Gesundheits- und Digitalwirtschaft, etwas besser als die bundesdeutsche Wirtschaft behaupten. Auch der geringere Industrieanteil Berlins hat einen tieferen Absturz verhindert. Eine Rückkehr zu den

¹¹ IBB Volkswirtschaft (Hrsg.) (2021), S. 4 und 18.

¹² IBB (2021), a.a.O. S. 14f.

¹³ IBB (2021), a.a.O. S. 6f.

¹⁴ IBB (2021b), S.3.

¹⁵ IBB (2021), a.a.O. S. 8.

wirtschaftlichen Niveaus auf Vorkrisenniveau ist nach Einschätzung der IBB voraussichtlich aber erst zu Beginn des Jahres 2022 zu erwarten.¹⁶

3.2 Wirtschaftliche Entwicklung in den Clustern

Die fortgeschriebene „Gemeinsame Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg“ (innoBB 2025) wurde im Januar 2019 von den beiden Landesregierungen beschlossen. Sie bündelt die Stärken der Hauptstadtregion in den fünf länderübergreifenden Clustern, die bereits ab 2011 etabliert wurden. Dies sind die Cluster Energietechnik, Gesundheitswirtschaft, IKT, Medien und Kreativwirtschaft, Optik und Photonik sowie Verkehr, Mobilität und Logistik.

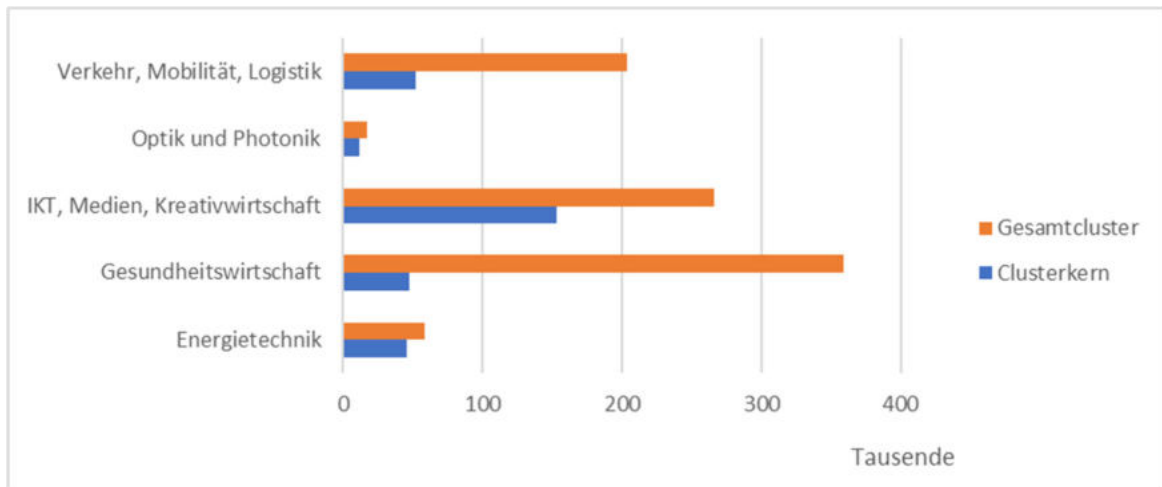
Für die Beobachtung der Entwicklung der Cluster wird im Rahmen des Clustermonitorings auf Basis von makroökonomischen Daten die Entwicklung der Cluster verfolgt.¹⁷ Daten liegen bis 2017 (Umsätze, Unternehmen) bzw. 2018 (Beschäftigung) vor. Es wird zwischen dem Gesamtcluster und dem Clusterkern unterschieden. Das Gesamtcluster umfasst die gesamte Wertschöpfungskette (also auch vor- und nachgelagerte Wirtschaftsbereiche und Handel) eines Clusters, wohingegen der Clusterkern nur den technologisch-innovativen und kreativen Kern (eines Clusters) umfasst.¹⁸

¹⁶ IBB (2021), a.a.O. S. 26.

¹⁷ Die Daten in diesem Kapitel wurden den innoBB Berichten 2014-2019 sowie den Jahresberichten für die jeweiligen Cluster 2015-2019 (Hrsg. Länder Berlin und Brandenburg) entnommen. Die Daten zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten beruhen darin auf der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (BA) und die Daten zu Unternehmensanzahl und Umsätzen auf dem Unternehmensregister des Amtes für Statistik Brandenburg und Berlin. Eine Unterscheidung der Daten nach Berlin und Brandenburg wird in den Berichten nicht vorgenommen.

¹⁸ Vgl. zur Definition des Clusterkerns innoBB Jahresbericht 2016: S. 5. Die relevanten Branchen werden dem Clusterkern anteilig zugerechnet.

Abb. 3.2: Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung am Arbeitsplatz 2018 nach Clusterkern und Gesamtcluster



Quelle: innoBB-Bericht 2019, eig. Darstellung.

Im Jahr 2018 waren in Brandenburg und Berlin insgesamt 2,3 Mio. Personen sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Davon war ein Anteil von 39 Prozent in den Gesamtclustern beschäftigt. Die Clusterkerne umfassen einen Anteil von 13 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Berlin und Brandenburg.

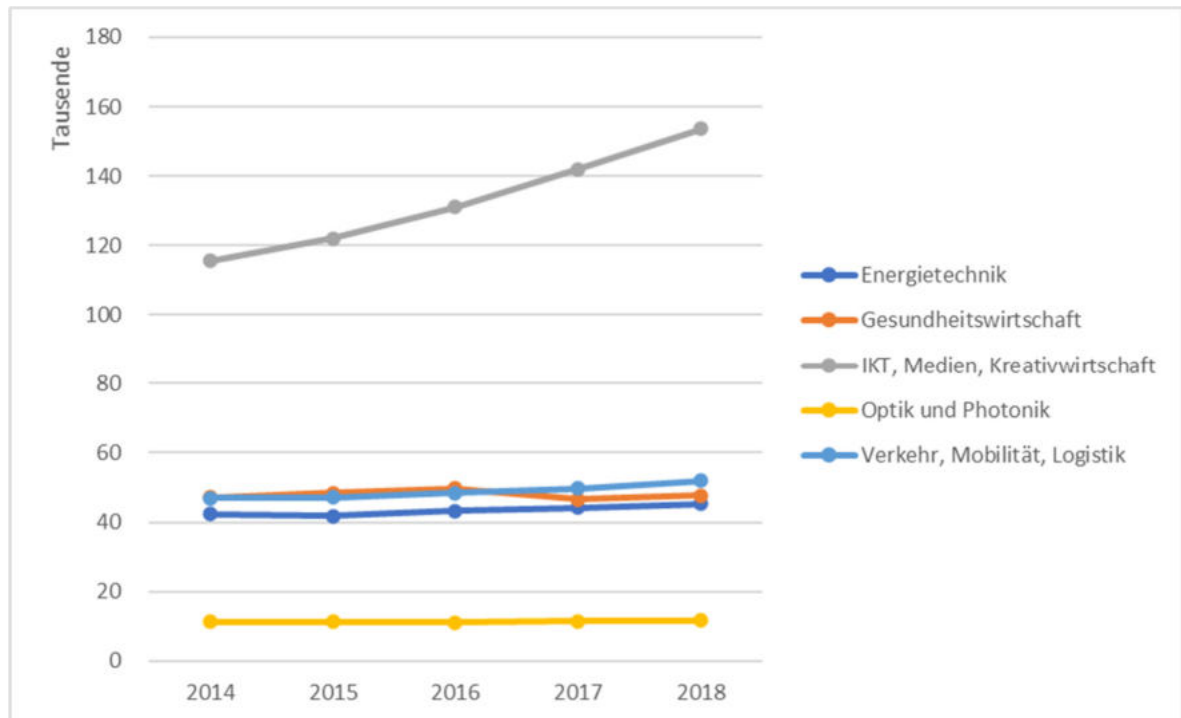
Betrachtet man alle Cluster (Abb. 3.2), ist die Gesundheitswirtschaft mit insgesamt 360 Tsd. sozialversicherungspflichtig Beschäftigten das größte Cluster, was einem Anteil von 15 Prozent an der regionalen Gesamtwirtschaft entspricht. Im Cluster IKT, Medien und Kreativwirtschaft sind hingegen knapp 100 Tsd. weniger sozialversicherungspflichtig Beschäftigte vorhanden (11 Prozent Anteil an Gesamtwirtschaft). An dritter Stelle liegt das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik mit etwa 9 Prozent. In der Gesundheitswirtschaft sowie im Bereich Verkehr, Mobilität, Logistik wird jedoch nur ein relativ geringer Teil der Beschäftigten dem Clusterkern zugerechnet.¹⁹

Bezogen auf den Clusterkern, macht die IKT, Medien und Kreativwirtschaft mit über 150 Tsd. sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Vergleich zu den anderen Clustern den größten Anteil der Berliner und Brandenburger Wirtschaft aus (7 Prozent). Im Clusterkern der Energietechnik sowie im Clusterkern Verkehr, Mobilität und Logistik sind ebenso wie im Clusterkern der Gesundheitswirtschaft jeweils zwischen 45 und 50 Tsd. Personen sozialversicherungspflichtig beschäftigt, was einem Anteil von ca. 2 Prozent an der

¹⁹ So gehören bei der Gesundheitswirtschaft das Gesundheitswesen, Heime, die soziale Betreuung Älterer oder Behinderter und der Groß- und Einzelhandel mit medizinischen oder pharmazeutischen Artikeln nicht zum Clusterkern. Der Clusterkern Verkehr/Mobilität / Logistik umfasst z.B. nicht die Personenbeförderung, Postdienste, Tankstellen, Straßenbau, Reparatur / Instandhaltung oder Handel mit Kfz, die in den Clustern insgesamt stark ins Gewicht fallen.

Beschäftigung in der Gesamtwirtschaft entspricht. Diese Clusterkerne sind also etwa gleich groß. Das kleinste Cluster stellt Optik und Photonik mit ca. 17 Tsd. im Gesamtcluster und etwa 11.500 im Clusterkern sozialversicherungspflichtig beschäftigten Personen dar.

Abb. 3.3: Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung am Arbeitsplatz in den Clusterkernen 2014-2018



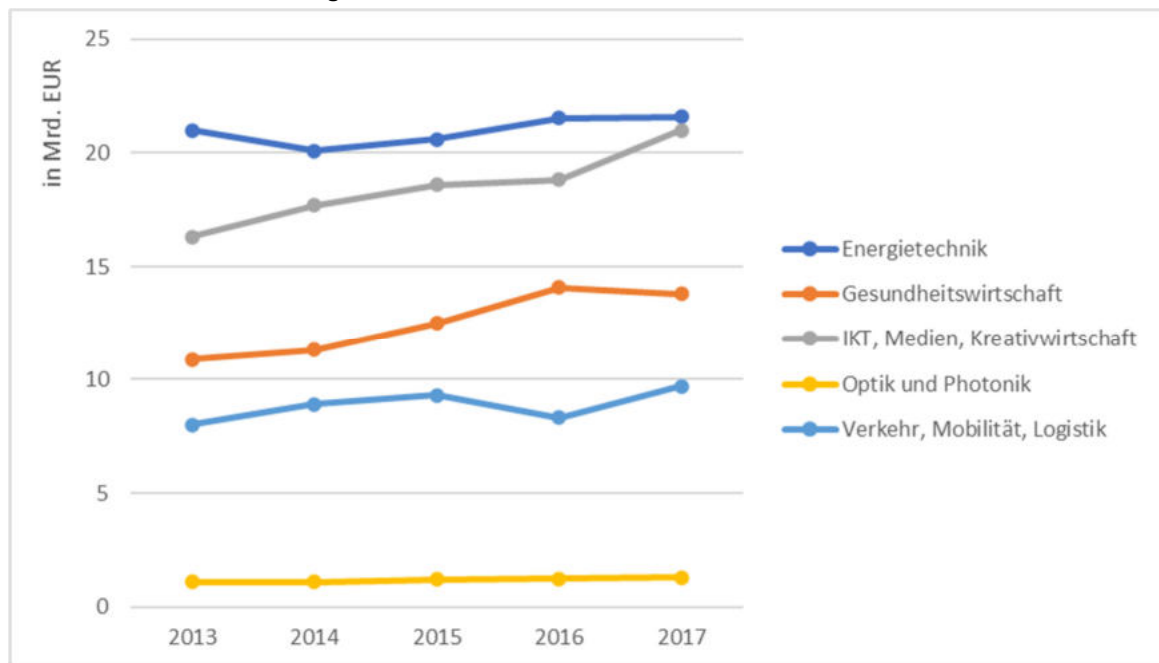
Quelle: innoBB-Berichte 2014-2019, eig. Darstellung.

Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im größten Clusterkern IKT, Medien und Kreativwirtschaft ist seit dem Jahr 2014 mit einem Zuwachs von knapp 38 Tsd. Beschäftigten am deutlichsten gestiegen (um 33 Prozent), wohingegen die Zahlen in den anderen Clusterkernen gleich blieben bzw. minimal anwuchsen (Abb. 3.3). So wuchs die Beschäftigung gegenüber 2014 im Clusterkern Verkehr, Mobilität und Logistik um 11 Prozent (5 Tsd.), im Clusterkern Energietechnik um 7 Prozent (knapp 2,9 Tsd.) und im Clusterkern Optik und Photonik lediglich um 1,8 Prozent (knapp 200). Der Beschäftigtenzuwachs im Cluster Gesundheitswirtschaft war mit einem Zuwachs von 1,4 Prozent gegenüber dem Jahr 2014 (knapp 660) der geringste im Vergleich der Clusterkerne untereinander.

Die Anzahl der im Clusterkern IKT, Medien und Kreativwirtschaft angesiedelten Unternehmen stieg analog zu den Beschäftigtenzahlen über den Zeitraum 2013-2017 rasant um über fünf Tausend Unternehmen und damit gegenüber 2013 um ca. 17 Prozent auf eine Unternehmensanzahl von 36,5 Tsd. an. In den anderen Clusterkernen gibt es deutlich weniger Unternehmen. Mit Ausnahme des Clusters Energietechnik, in dem sich die

Unternehmensanzahl seit 2013 um 6,3 Prozent auf über 4,5 Tsd. im Jahr 2017 erhöhte, blieb die Unternehmensanzahl in den Clustern Verkehr, Mobilität, Logistik (über 1,5 Tsd. Unternehmen 2017) und Optik und Photonik (445 Unternehmen 2017) auf konstantem Niveau bzw. erhöhte sich minimal im einstelligen Bereich. In der Gesundheitswirtschaft reduzierte sich die Unternehmensanzahl um 1,4 Prozent. Analog zu den Beschäftigtenzahlen stellt das Cluster Optik und Photonik hinsichtlich der Unternehmensanzahl das kleinste Cluster dar.

Abb. 3.4: Umsatzentwicklung in den Clusterkernen 2013-2017



Quelle: innoBB-Berichte 2014-2019, eig. Darstellung.

Betrachtet man den jährlichen Umsatz²⁰, der in den Clusterkernen generiert wird, ergibt sich ein anderes Verhältnis der Cluster zueinander (Abb. 3.4). Mit einer Beschäftigtenzahl, die ca. einem Drittel der Beschäftigtenzahl des Clusters IKT, Medien und Kreativwirtschaft entspricht, macht der Clusterkern Energietechnik mit über 21 Mrd. Euro jährlichem Umsatz im Jahr 2017 den größten Anteil am Umsatz der Berliner und Brandenburger Wirtschaft aus. Der im Clusterkern IKT, Medien und Kreativwirtschaft 2017 erzeugte Umsatz ist etwa gleich groß. Die Gesundheitswirtschaft ist vom Umsatz her wesentlich stärker als die Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik sowie Optik und Photonik. Das Cluster Optik und Photonik ist ebenso wie hinsichtlich der anderen Indikatoren das kleinste länderübergreifende Cluster.

²⁰ Steuerbarer Umsatz aus Lieferungen und Leistungen

Zusammengenommen erreichten die länderübergreifenden Cluster 2013 bis 2017 ein Umsatzwachstum von 18 Prozent im Clusterkern, während der Umsatz der Gesamtwirtschaft um 21 Prozent stieg. Besonders stark stieg der Umsatz im Cluster IKT, Medien, Kreativwirtschaft (um 29 Prozent) und in der Gesundheitswirtschaft (26 Prozent). Der im Clusterkern Verkehr, Mobilität und Logistik realisierte jährliche Umsatz erhöhte sich um über 20 Prozent - trotz des starken Einbruches um eine Milliarde Euro im Jahr 2016. Auch der im Cluster Optik und Photonik erzielte jährliche Umsatz stieg gegenüber dem Jahr 2013 um 18 Prozent (auf 1,3 Mrd. Euro).

2017 wurden in den länderübergreifenden Gesamtclustern 42 Prozent und in den Clusterkernen 22 Prozent des Umsatzes aller Betriebe in Berlin und Brandenburg (300,8 Mrd. Euro) erwirtschaftet. Der Anteil, den die Cluster am Gesamtumsatz in Berlin und Brandenburg haben, ging seit 2013 in den Gesamtclustern um vier Prozentpunkte und in den Clusterkernen um einen Prozentpunkt zurück.

3.3 Technologieorientierte Gründungen

Startups sind nach der Definition des Deutschen Startup Monitor jünger als 10 Jahre, mit ihrer Technologie und/oder ihrem Geschäftsmodell innovativ und haben bzw. planen ein signifikantes Wachstum. Für Startups ist Berlin sehr attraktiv. Im Jahr 2019 konnten deutsche Startups mehr als 6,2 Mrd. Euro Beteiligungen einwerben, davon entfielen 58,9 Prozent auf Berlin. Innerhalb von zwei Jahren (2017-2019) fanden 19.000 Menschen einen Job in einem Berliner Startup. Insgesamt weist Berlin inzwischen 78.000 Arbeitsplätze in 2.000 Startups auf, die nach 2006 gegründet wurden. Davon entfallen knapp 30 Prozent auf sehr junge Unternehmen, die nach 2016 gestartet sind.

Über ein Viertel aller Berliner Startups (26,8 Prozent) sind im SaaS-Bereich tätig – ein Sektor, der IT-Infrastruktur und Software als Dienstleistung bereitstellt. Nächstgrößte Bereiche sind Online-Plattformen (16,9 Prozent) und Technologieentwicklung und -produktion (13,2 Prozent). Über die Hälfte der Startups (52,2 Prozent) richten sich an den B2B-Sektor, mehr als im bundesdeutschen Durchschnitt (46,4 Prozent).

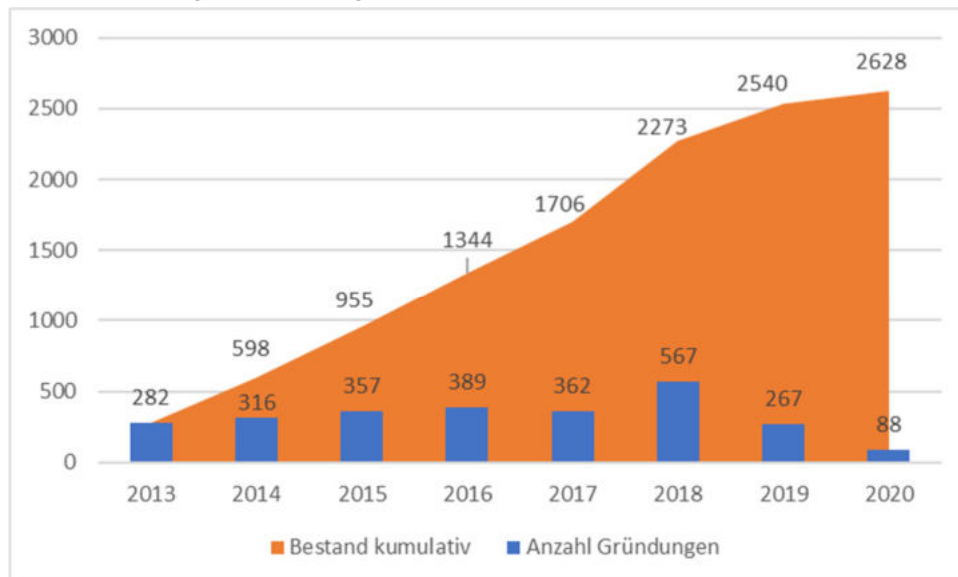
Rund 84 Prozent der Berliner Gründer/innen von Startups hatten einen akademischen Abschluss (Stand 2018). Davon hat ein sehr großer Teil (42 Prozent) einen Abschluss in Wirtschaftswissenschaften (BWL, VWL u.ä.). 20 Prozent der Gründer/innen hatten einen Abschluss in Informatik, Computer Science oder Mathematik. Nur 10 Prozent hatten dagegen Ingenieurwissenschaften studiert. Nach Hochschulen und Universitäten betrachtet, liegt der Schwerpunkt der Gründer/innen von Startups in Berlin an der TU mit

160 Startups und 176 Gründer/innen, die dort studiert, geforscht oder gearbeitet haben. Danach folgen die HUB (116 Startups), die FU (73 Startups) und die HTW (72 Startups).²¹

Laut Berliner Startup Monitor 2020 fällt die allgemeine Bewertung des Startup-Ökosystems durch die Gründerinnen und Gründer in der Hauptstadt sehr gut aus. Drei Viertel (74,5 Prozent) bewerten das Berliner Startup-Ökosystem mit sehr gut bis gut – deutschlandweit liegt der Wert bei knapp 58 Prozent. In Berlin werden das Netzwerk zu anderen Gründerinnen und Gründern, mögliche Kooperationen mit etablierten Unternehmen sowie der Kapitalzugang als besonders gut eingeschätzt.

Einen Gesamtüberblick der in Berlin operativ tätigen Startups liefert die Auswertung der Dealroom-Datenbank.²²

Abb. 3.5: Bisherige Entwicklung der Anzahl der Startups in Berlin seit 2013



Quelle: Dealroom (Stand 07.04.2021).²³

Die blauen Balken in der Abb. 3.5 zeigen die Startups, die in dem jeweiligen Jahr in Berlin gegründet wurden. Kumulative Daten seit dem Gründungsjahr 2013 bilden die

²¹ Der Startup-Monitor führt die Beuth-Hochschule und die HWR nicht auf. Es gibt aber auch dort technologieorientierte Gründungen.

²² Die Datenbank entsteht durch das automatisierte Sammeln von öffentlich verfügbaren Informationen (Nachrichten, Pressemitteilungen, Geschäftsberichte, Stellenanzeigen, Portfolioinformationen von Investoren, Handels- u.a. Firmenregister, Webseiten u.a.). Außerdem bestehen lokale Partnerschaften in das Startup-Ökosystem (Verwaltungen, Verbände, Netzwerke u.ä.), die ebenfalls Daten liefern und Wissen teilen. Die Daten werden automatisiert aufbereitet sowie fortlaufend manuell verifiziert.

²³ Anzahl der verifizierten Startups, die seit 2013 gegründet wurden, mit Hauptgeschäftssitz in Berlin und die im Berichtsjahr operativ tätig sind. Quelle: <https://app.dealroom.co/dashboard>

orangefarbene Fläche. Deutlich erkennbar ist die Verlangsamung 2019 und der sehr deutliche Rückgang der Neugründungen im Krisenjahr 2020. Der Mittelwert ohne das Krisenjahr 2020 liegt bei 362 Startups, unter Einbeziehung von 2020 bei 328 neu hinzugekommenen Startups im Jahr. Im ersten Quartal 2021 wurden in Berlin laut dieser Quelle bisher nur vier Startups, in ganz Deutschland neun Startups gegründet (Stand 07.04.2021).

3.4 Anreizstrukturen der Forschung und ihre Finanzierung

Die Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen unterliegt einer Reihe von Bedingungen, die relativ stabil und wenig flexibel sind (z.B. Lehrverpflichtungen an Hochschulen, Wissenschaftszeitvertragsgesetz). Es bedarf eines gewissen Strukturwandels, um diese Bedingungen grundlegend zu ändern. Sie sind daher für die Evaluierung als gegeben anzusehen. Weitere Einflussfaktoren sind individueller und beeinflussen das Ausmaß und die inhaltliche Ausrichtung der Forschung und Entwicklung kurzfristiger und dynamischer.

Als Indikatoren zur Leistungsmessung der Forschung werden hauptsächlich Drittmittel und Veröffentlichungen in Peer-Review-Publikationen herangezogen, wobei hier durchaus ein Spannungsfeld besteht. Drittmittel an Hochschulen und Forschungseinrichtungen stammen überwiegend aus dem öffentlichen Bereich (Bund, Land, DFG), aber auch aus Stiftungen und nicht zuletzt aus der Wirtschaft. Drittmittel werden größtenteils im Wettbewerb eingenommen, der sich erheblich verschärft hat. Das zeigt sich z.B. an deutlich gestiegenen Antragszahlen der DFG, aber auch an gesunkenen Bewilligungs- und Förderquoten.

Während die Lehre den zeitlichen Rahmen für die Forschung an Hochschulen setzt, ist die Finanzierung zentral, wenn es um die Umsetzung von konkreten Forschungsprojekten geht. Aus der Grundfinanzierung der Hochschulen werden nur vereinzelt Mittel für konkrete Forschungsprojekte bereitgestellt.²⁴ Die grundmittelfinanzierten Professorinnen und Professoren gehören selbst zur Grundausrüstung einer Hochschule, weshalb ihr Forschungsanteil letztlich durch den entsprechenden Anteil ihrer Personalkosten in die Forschung eingeht. An den außeruniversitären Forschungseinrichtungen deckt die Grundfinanzierung von Bund und Ländern unter 50 Prozent der Kosten für die Forschungstätigkeit ab.²⁵ Da die Professor/innen aber nur begrenzt Forschungsprojekte allein abwickeln können (d.h. ohne weitere wissenschaftliche Personalressourcen oder technische Ausstattung), gehört für sie das Einwerben von Drittmitteln für

²⁴ Aus der Grundfinanzierung kommen jedoch die Eigenmittel in Förderprojekten, falls erforderlich.

²⁵ Bei der Fraunhofer-Gesellschaft etwa ein Drittel. Vgl. Fraunhofer-Jahresbericht 2017, München, S. 13.

Forschungsprojekte als zentraler Bestandteil zur Forschung dazu. Erschwerend wirkt, wenn es keine weiteren grundfinanzierten Ressourcen für die Forschung gibt, z.B. in Form eines akademischen Mittelbaus. Ein wichtiger Einflussfaktor ist die individuelle intrinsische Forschungsmotivation bzw. die Motivation Drittmittel einzuwerben. Diese hängt wiederum vom Interesse für ein bestimmtes Thema oder an der Mitgestaltung aktueller Forschungsthemen und vom Erfolg oder Misserfolg bei Förderanträgen ab.²⁶ Als Barriere wirkt die Personalausstattung insbesondere dann, wenn kein Forschungsinteresse besteht oder kein geeignetes wissenschaftliches Drittmittelpersonal gefunden werden kann.²⁷

Wenn Drittmittel erfolgreich eingeworben wurden, fungieren sie als entscheidender Treiber für die Forschung. Allerdings werden das Schreiben von Anträgen und der Verwaltungsaufwand auch als Barriere angesehen. Fehlende oder nicht ausreichende Kapazitäten der Unterstützungsstrukturen auf Hochschul- oder Institutebene (z.B. Drittmittelverwaltung) erschweren die Antragstellung und Mittelabrufe. Eine Strategie für eine kontinuierliche Beschäftigung von Drittmittelpersonal ist das frühzeitige Bemühen um Anschlussprojekte. Abgelehnte Anträge wirken demotivierend und beeinflussen für die betroffenen drittmittelfinanzierten Mitarbeiter/innen die Karrierewege. Durch die aus der Finanzierung folgenden befristeten Verträge des wissenschaftlichen Drittmittelpersonals kommt es zu einer hohen Personalfuktuation, insbesondere dann, wenn ein Anschlussprojekt nicht frühzeitig in Aussicht gestellt werden kann. Dadurch entstehen immer wieder auch Wissens- und Kompetenzverluste. Nur durch eingeworbene Drittmittel lassen sich bestimmte Projekte realisieren. In der öffentlichen Forschungsförderung sind die Drittmittel mit bestimmten Förderbedingungen und Zielen verknüpft, um die Forschung in entsprechenden technologieorientierten Themenfeldern (z.B. BMBF) oder themenoffene, aber anwendungsorientierte Forschung (z.B. ZIM, *Pro FIT*) anzuregen.

3.5 Einflüsse auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen

Innovationsaktivitäten in den Unternehmen überwinden vielfältige Hindernisse, die die allgemeinen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des Unternehmens betreffen oder intern im Unternehmen begründet sind. Die konjunkturelle Lage ist dabei nur ein Einflussfaktor vor allem im Hinblick auf den Zugang zur Finanzierung, aber auch auf den Absatz innovativer Produkte und Dienstleistungen.

Auf Seiten der Unternehmen muss es eine Motivation geben, Innovationsprojekte durchzuführen. Bei Mittelständlern ohne Innovationsaktivitäten nennen über die Hälfte als

²⁶ Statistisches Bundesamt (2018), S. 56.

²⁷ Statistisches Bundesamt (2018), S. 54.

Grund, dass keine Notwendigkeit für Innovationen bestünde.²⁸ Als Hemmnisse werden von kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) oft fehlende Finanzierung, keine Kapazitäten oder mangelnde Personalausstattung genannt.²⁹ Auch fehlende Innovationsideen nennen 20 Prozent der Unternehmen.³⁰

Das Mannheimer Innovationspanel ermittelte 2019 bei Berliner Unternehmen, welche Hemmnisse derartige Auswirkungen auf die FuE-Aktivitäten im Zeitraum 2016 bis 2018 hatten, so dass Innovationsaktivitäten gar nicht erst begonnen, eingestellt, verzögert oder verlängert wurden (Abb. 3.6). In Berlin nannten die Unternehmen, bei denen geplante Innovationsvorhaben im Zeitraum 2016 bis 2018 nicht umgesetzt werden konnten, vor allem zu hohe Kosten (43 Prozent), gefolgt von fehlendem Fachpersonal (42 Prozent) und zu hohem wirtschaftlichen Risiko (36 Prozent). Der Mangel an internen Finanzierungsquellen folgt darauf (30 Prozent), wohingegen die externen Finanzierungsquellen (21 Prozent) erst nach Kundenakzeptanz und internen organisatorischen Problemen genannt werden.

Abb. 3.6: Innovationshemmnisse in Berlin (2016-2018)



Mehrfachnennungen möglich.

Quelle: Innovationserhebung Berlin 2019, ZEW, eigene Darstellung.

²⁸ KfW Research (2018), S. 10.

²⁹ KfW Research (2018), a.a.O. S. 12

³⁰ KfW Research (2018), S. 10. Leider liegen noch keine spezifischen Daten zu Berlin vor.

Die Entwicklung neuer Produkte oder Dienstleistungen dauert oft länger als erwartet. Viele Produktideen scheitern neben technischen Problemen vor allem an mangelnder Orientierung am Markt. Hinzu kommt, dass die Forschungslandschaft und die dort bearbeiteten Forschungsthemen im Unternehmen bekannt sein müssen und keine Berührungsgänge mit Forschungseinrichtungen und Hochschulen bestehen. Laut einer Umfrage der IHK Berlin pflegten knapp 30 Prozent der befragten Unternehmen keine Beziehungen in die Wissenschaft, d.h. die Mehrzahl kooperiert oder hat zumindest Kontakte dorthin. Die Anbahnung von gemeinsamen Forschungsprojekten läuft mit 87 Prozent der Nennungen meist über persönliche Kontakte (aus dem Studium oder Forschungstätigkeit) oder mit 45 Prozent der Nennungen über Transferveranstaltungen, Tagungen oder Kongresse (der Forschungseinrichtungen oder über Netzwerke).³¹ Ein Drittel der nicht kooperierenden Unternehmen gaben an, dass sie nicht über die zeitlichen und personellen Ressourcen für Kooperationsanbahnungen verfügen. Zwanzig Prozent haben zwar Bedarf, finden aber nicht den passenden Kooperationspartner.³²

3.6 Auswirkungen der Corona-Krise auf FuE-Aktivitäten und Innovationen

Die Auswirkungen der Coronapandemie im letzten Jahr des Untersuchungszeitraums stellen einen Sondereinfluss dar, der als externer Schock³³ in das Innovationsgeschehen eingreift. Unterbrechungen in den Lieferketten, Lockdowns und andere Einschränkungen führten zu geringerem Angebot und veränderter Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen. Für viele Unternehmen gab es teilweise deutliche Umsatzeinbußen. So können weniger finanzielle Mittel für FuE zur Verfügung stehen. Auch im Wissenschaftssystem gab es Beschränkungen bei der Nutzung von Laboren und anderen Infrastrukturen, die sich in den Forschungsleistungen niederschlagen können.

Die Krise kann daher die angestrebte Wirkung einer Fördermaßnahme im Hinblick auf die erfolgreiche Umsetzung von Innovationsprojekten und die Verhaltensänderungen von Akteuren in Bezug auf Innovationen negativ beeinflussen. Über das Ausmaß der Beeinträchtigungen besteht aber noch größere Unsicherheit. Erfahrungen aus der Finanzkrise zeigen, dass private FuE-Ausgaben tendenziell reduziert werden. Gründe dafür sind vor allem kurzfristige Finanzierungsengpässe der Unternehmen sowie unsichere

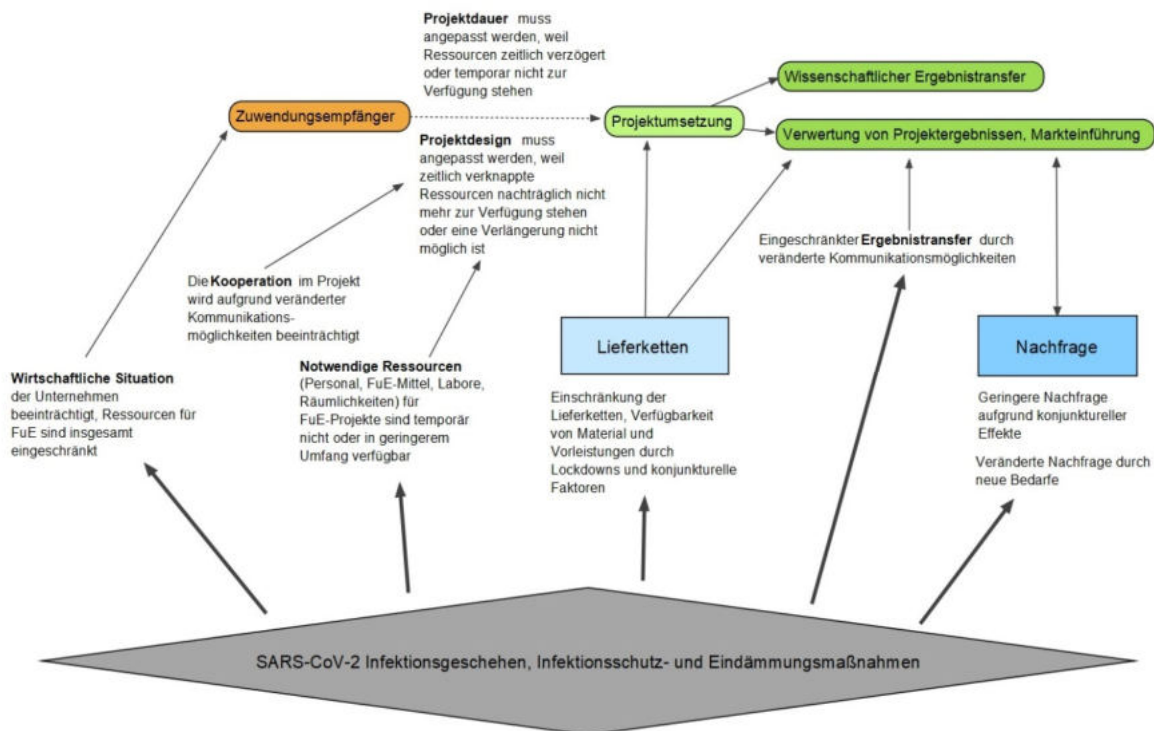
³¹ IHK Berlin (2018) S. 5.

³² IHK Berlin (2018) a.a.O. S. 8.

³³ In den Wirtschaftswissenschaften wird ein externer Schock ein Ereignis definiert, der plötzlich und unerwartet eintritt, erhebliche Auswirkungen auf das Gesamtsystem hat, sich auch auf endogene Größen auswirkt und auf das nicht allein kurzfristig, sondern nur langfristig reagiert werden kann.

Erwartungen hinsichtlich der Marktentwicklung.³⁴ Daraus folgen auch weniger Aufträge oder Verbundprojekte mit Forschungseinrichtungen und Hochschulen, die dann auch weniger Drittmittel aus der Wirtschaft einwerben können.³⁵ Positive Effekte werden durch den Digitalisierungsschub, neue Arbeits-, Organisations- und Kommunikationsformen und durch neue Forschungsfelder und veränderte Bedarfe bzw. Relevanz erwartet.³⁶

Abb. 3.7: Auswirkungen der Corona-Krise auf Innovationsaktivitäten



Quelle: eig. Darstellung nach Wessels et al (2021) S. 6

Nach einer frühen Befragung des BMWi im April 2020 planten drei Viertel der befragten innovativen Unternehmen³⁷ FuE-Projekte zu verschieben bzw. zu verlängern. Mehr als die Hälfte der Unternehmen unterbrachen die Projekte zeitweise. Knapp ein Viertel plante

³⁴ Dachs, B./Peters, B. (2020)

³⁵ Estermann, Thomas (2020)

³⁶ Wessels, J. / Rodriguez, K. / Wangler, L. / Kind, S. / Kerlen, C. (2021) S. 8.

³⁷ An der Online-Befragung nahmen 1.792 Unternehmen teil.

Projekte abubrechen, aber auch 21 Prozent gaben an, in der Krise neue FuE- und Innovationsaktivitäten zu starten.³⁸ Die Befragung erfasste keine regionalen Unterschiede.

In der Konjunkturumfrage des ZEW gab etwa die Hälfte der Unternehmen aus dem verarbeitenden Gewerbe an, dass die Pandemie existierende Innovationsprojekte verzögert. Mehr als ein Drittel (38 Prozent) sagte, dass geplante Innovationsprojekte nicht begonnen und neue Projekte bei einem Viertel (24 Prozent) auch nicht geplant werden. Neben den vor allem negativen Auswirkungen gibt es aber auch positive Impulse. So berichten 28 Prozent der Befragten, dass die Krise zu neuen Innovationsprojekten geführt und bei 10 Prozent beschleunigend gewirkt habe.³⁹ Als Gründe für die Beeinträchtigungen werden neben den fehlenden finanziellen Mitteln (79 Prozent der Nennungen) nachlassende Nachfrage nach innovativen Produkten (50 Prozent) und Lieferschwierigkeiten wichtiger benötigter Materialien und Vorleistungen (28 Prozent) genannt. Einige Unternehmen sehen ihre Innovationsvorhaben dadurch beeinträchtigt, dass FuE-Personal (33 Prozent) und FuE-Kooperationspartner (43 Prozent) durch die Krise nur noch eingeschränkt verfügbar sind oder dass die Räumlichkeiten für FuE nicht nutzbar sind (13 Prozent). Relevantes Problem sind auch fehlende Zugriffsmöglichkeiten aus dem Homeoffice auf benötigte Daten (22 Prozent).⁴⁰ Die Einschränkungen auf der Seite der Forschungseinrichtungen und Hochschulen (Verfügbarkeit von Laboren und Werkstätten, temporär fehlendes Personal, kollaborativer Prozess) unterscheidet die Coronakrise von früheren Krisen, wo es das nicht gab.⁴¹

Eine nicht repräsentative Umfrage des BDI über Mitgliedsverbände vom Mai/Juni 2020 ergab als Momentaufnahme ebenfalls, dass das FuE-Verhalten der forschenden Industrie durch die Krise beeinträchtigt wurde.⁴² Mehr als ein Drittel der Befragten (38 Prozent) ging davon aus, die internen Forschungsaktivitäten zurückzufahren. Durch den zusätzlichen Forschungsbedarf in Bezug auf die Pandemie profitiert nur eine kleine Branchengruppe (Biotechnologie, Pharmaindustrie), deren interne FuE-Aufwendungen überdurchschnittlich zunehmen. Andere Branchen reduzieren deutlich, z.B. 78 Prozent der Befragten aus der Automobilindustrie. Gespart wird auch bei den FuE-Personalkapazitäten (30 Prozent der Befragten) und bei der Planung von Marktneuheiten (21 Prozent). Während der Großteil

³⁸ BMWi (2020)

³⁹ EFI (2021): S. 21.

⁴⁰ EFI (2021), a.a.O. S. 22.

⁴¹ Dachs, B./ Peters, B. (2020) S. 4.

⁴² An der Befragung nahmen rund 250 Unternehmen teil (davon 53 Prozent KMU). Forschungsintensive Industrie war gut repräsentiert.

der Unternehmen an Kooperationen festhält, schränken rund ein Viertel ihre Forschungsaufträge an Hochschulen oder Forschungseinrichtungen (23 Prozent der Befragten) bzw. Kooperationen mit Unternehmen (28 Prozent) ein.⁴³

Die Erhebung des Stifterverbands, die zwischen März und August 2020 unter mehr als 27.000 Unternehmen durchgeführt wurde, ergab dagegen für das Jahr 2020 noch keine deutliche Veränderung der FuE-Aufwendungen. Die Auswirkungen waren in den Budgetplanungen der Unternehmen für 2020 noch nicht zu erkennen. Zunächst versuchen die Unternehmen, bereits begonnene FuE-Projekte nicht abzubrechen und auch das FuE-Personal zu halten. Hier zeigte sich aber auch, dass etwas mehr Unternehmen als in den Vorjahren Reduzierungen der FuE-Aufwendungen erwarteten (45 Prozent der Befragten für 2020, nur 36 Prozent in der letzten Befragung für 2018).⁴⁴

Das Mannheimer Innovationspanel 2020 für Deutschland ergab, dass für 2020 und 2021 die KMU unter Corona-Bedingungen mit deutlichen Rückgängen der Innovationsausgaben planen. Für 2020 wird ein Rückgang von knapp 9 Prozent erwartet, 2021 sollen die Innovationsausgaben nochmals zurückgehen (-5 Prozent). Die Großunternehmen hingegen wollen ihre Innovationsbudgets im Jahr 2020 fast stabil halten (-1 Prozent) und 2021 leicht ausweiten (+2 Prozent). Eine positive Entwicklung ist nur in den Branchen Chemie/Pharma und Informations- und Kommunikationsdienstleistungen zu beobachten. Besonders starke Rückgänge verzeichneten hingegen die Unternehmensdienstleistungen, die Metallindustrie, die Konsumgüterindustrie und der Großhandel. Diese Planzahlen wurden im Frühjahr und Sommer des Jahres 2020 angegeben, als zum einen die Unsicherheit über den weiteren Verlauf der Corona-Pandemie noch hoch war, zum anderen aber auch Hoffnung auf eine Rückkehr zu einem normalen wirtschaftlichen Leben ab Herbst 2020 bestand. Für das Jahr 2021 konnten viele Unternehmen keine Einschätzung abgeben. Die meisten anderen gingen 2021 von konstanten Innovationsbudgets aus.⁴⁵

⁴³ BDI (2020)

⁴⁴ Stifterverband (2021) S. 8

⁴⁵ ZEW (2021) S.4

4. Umsetzung der Förderung

4.1 Finanzieller Umsetzungsstand

Für die Prioritätsachse 1 wurden im Operationellen Programm 599,610 Mio. Euro eingeplant.⁴⁶ Davon entfallen 299,805 Mio. Euro auf den EFRE. Das Mittelvolumen entspricht einem Anteil von 47 Prozent des Gesamtbudgets des OP. Zum Stand 31.12.2020 wurden in dieser Prioritätsachse 850 Projekte mit förderfähigen Gesamtkosten in Höhe von 588,792 Mio. Euro bewilligt.⁴⁷ Das entspricht einem Bewilligungsstand von 98 Prozent der geplanten Mittel. Ausgezahlt wurden mit 446,941 Mio. Euro⁴⁸ etwa drei Viertel der im OP für die PA 1 geplanten Mittel.

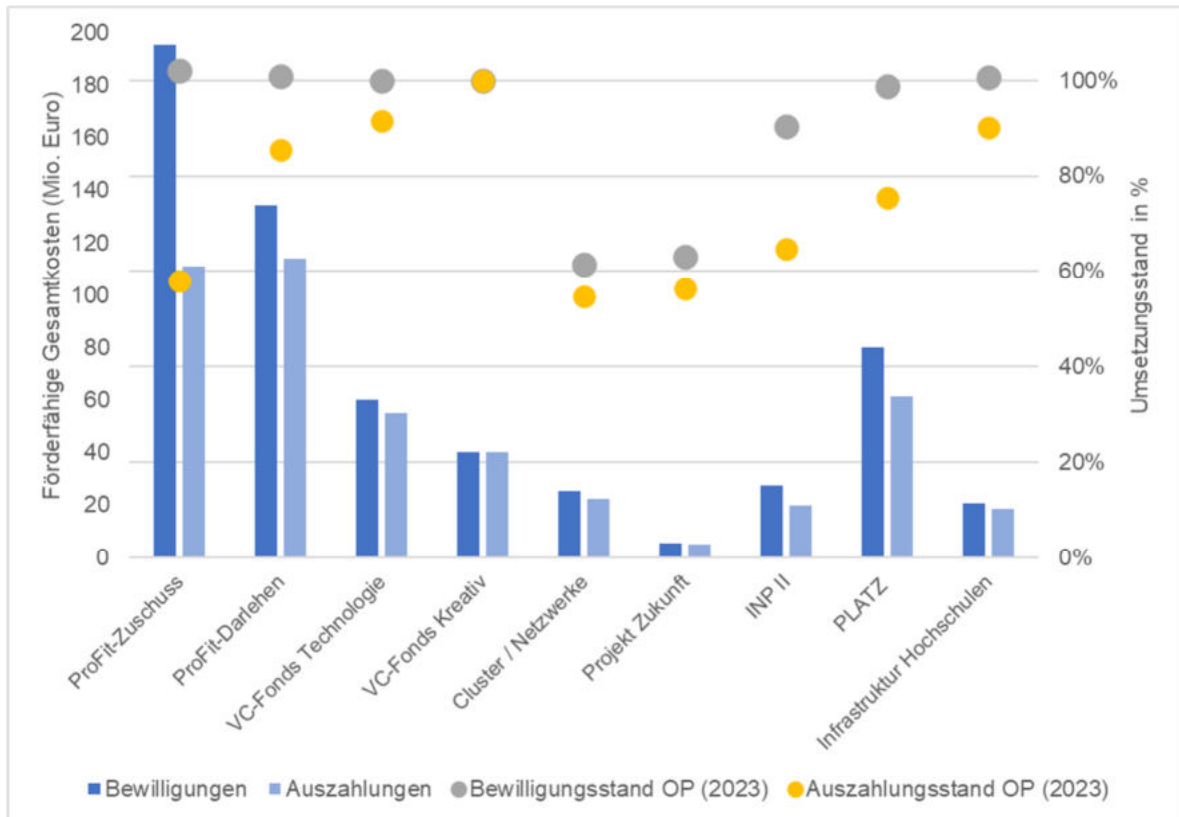
Mehr als die Hälfte der Bewilligungen (56 Prozent) und Auszahlungen (51 Prozent) in dieser Prioritätsachse entfallen auf *Pro FIT* (Zuschüsse und Darlehen), gefolgt von Plattformen, Labore, Zentren in außeruniversitären Forschungseinrichtungen (PLATZ) mit 14 Prozent. Die meisten Vorhaben in der Prioritätsachse hat *Pro FIT* mit 703 Bewilligungen (462 Zuschüsse und 241 Darlehen).

⁴⁶ Stand nach dem Änderungsantrag von 2019.

⁴⁷ Die beiden VC-Fonds zählen hier jeweils als ein Vorhaben.

⁴⁸ Wert ohne pauschale Finanzkorrektur der PA.

Abb. 4.1: Bewilligungen und Auszahlungen nach Aktionen (Stand 31.12.2020)



Quelle: eig. Darstellung, EFRE-Monitoring zum 31.12.2020, Datensatz vom 09.03.2021

Betrachtet man den Umsetzungsstand bezogen auf den OP-Finanzplan bis 2023, dann liegen die Bewilligungen bei fast allen Maßnahmen zwischen 90 und 100 Prozent des Plans. *Pro FIT* und die Wissenschaftsinfrastruktur an Hochschulen sind mit 1 bis 2 Prozent leicht überbewilligt. Projekt Zukunft und die Förderung von Cluster- und Netzwerkstrukturen weisen nur einen Bewilligungsstand von etwas mehr als 60 Prozent auf. Gemeinsam mit *Pro FIT*-Zuschuss haben sie mit etwas mehr als die Hälfte der geplanten Mittel auch den niedrigsten Auszahlungsstand.

Tabelle 4.2: Bewilligungs- und Auszahlungsstand nach Aktionen (Stand 31.12.2020)

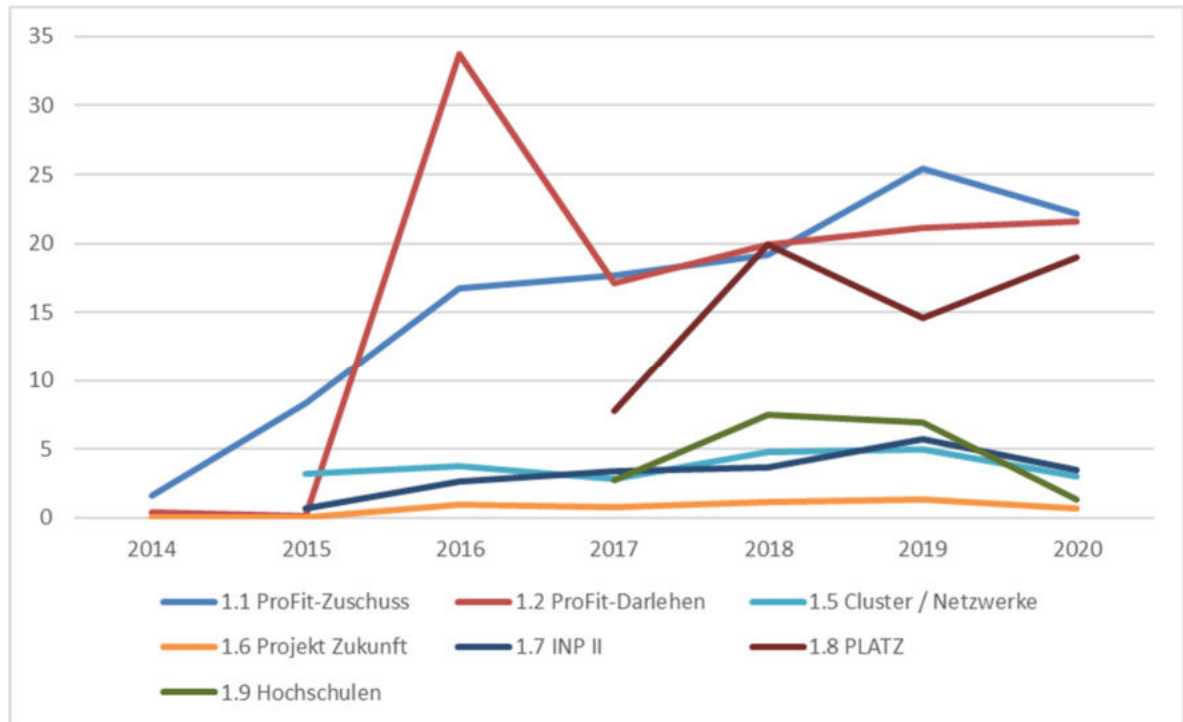
	Bewilligungen	Auszahlungen	Bewilligungs- stand	Auszahlungs- stand	Bewilligte Projekte
	Mio. Euro		in % OP-Finanzplan (2023)		Anzahl
<i>Pro</i> FIT-Zuschuss	195,302	111,151	102	58	462
<i>Pro</i> FIT-Darlehen	134,454	113,981	101	86	241
VC-Fonds Technologie	60,000	55,000	100	92	1
VC-Fonds Kreativ	40,000	40,000	100	100	1
Cluster / Netzwerke	25,334	22,555	62	55	2
Projekt Zukunft	5,541	4,952	63	56	75
INP II	27,409	19,611	90	65	34
PLATZ	80,116	61,203	99	75	24
Infrastruktur Hochschulen	20,635	18,487	101	90	10
PA 1 gesamt	588,792	446,941	98	74	850

Quelle: EFRE-Monitoring zum 31.12.2020, Datensatz vom 09.03.2021

Die Bewilligungen und Auszahlungen wurden auch durch die Corona-Krise beeinflusst, einerseits durch veränderte Anforderungen und Belastungen auf Verwaltungsseite, andererseits durch Beeinträchtigungen auf Seiten der Begünstigten und der Projekte. Verfahrensseitig zeichnen sich in der Prioritätsachse 1 insgesamt keine deutlichen Verzögerungen oder Schwierigkeiten ab. Die bewilligten Mittel für das Jahr 2020 sind allerdings nur bei *Pro* FIT und der Clusterförderung gegenüber dem Vorjahr angestiegen, beruhen aber durch die Laufzeiten der Projekte zum größten Teil (zwei Drittel bei *Pro* FIT) oder ausschließlich (Cluster) auf Bewilligungen aus den Vorjahren. Bei *Pro* FIT-Zuschuss gab es zusätzlich den Sondereffekt besonders hoher Bewilligungen (19,6Mio. Euro) durch die zwei Projekte mit 32 Projektpartnern des Siemens-Campus im zweiten Quartal 2020, auf denen die politische Aufmerksamkeit lag. Sie wurden bereits vor der Corona-Krise vorbereitet und beantragt. Hinsichtlich der Auszahlungen im Jahr 2020 gibt es in fast allen Aktionen einen deutlichen Rückgang gegenüber den Vorjahren. Nur in der Aktion 1.8 (PLATZ) gelang es die Auszahlungen deutlich zu steigern. *Pro* FIT-Darlehen blieb auf etwa dem Niveau des Vorjahres.⁴⁹

⁴⁹ Der besonders starke Anstieg der Auszahlungen bei *Pro* FIT-Darlehen im Jahr 2016 ist ein Nachholeffekt, da in den Jahren zwar Darlehen bewilligt, aber kaum ausgezahlt wurden. Das hängt mit der späten Innovationsphase als auch mit der Einrichtung der Darlehen als Finanzinstrument zusammen.

Abb. 4.3: Auszahlungen nach Aktionen im Zeitverlauf (Stand 31.12.2020)



Quelle: eig. Darstellung, EFRE-Monitoring zum 31.12.2020, Datensatz vom 09.03.2021

Aufgrund der Prüfung von Anträgen auf Corona-Soforthilfen wurden in der IBB die Personalkapazitäten für die Bearbeitung von Neuanträgen im Programm *Pro FIT* vorübergehend reduziert. Hierdurch erfolgten Bewilligungen teilweise erst einige Monate später. Anfragen von Unternehmen, die Auszahlung möglichst rasch vorzunehmen, nahmen zu und wurden prioritär bearbeitet. Zudem wurden befristet einige Änderungen im Verfahren vorgenommen (z.B. Verschiebung von Finanzierungsaufgaben, Belegprüfungen, mögliche Fristüberschreitung).

Die Aktionen INP, Projekt Zukunft und Cluster/Netzwerke sind darauf ausgerichtet, die Vernetzung, Kooperation und Sichtbarkeit der Clusterakteure sowie der Kreativwirtschaft in Form von Veranstaltungen zu unterstützen. Durch die Eindämmungsmaßnahmen kam es zur Absage von Veranstaltungen bzw. zum Umstieg auf digitale Formate. Bei Projekt Zukunft konnten bedingt durch den ersten Lockdown keine Ausschreibungen durchgeführt werden. Auch bei INP kam es zu Verzögerungen bei der Bearbeitung von Änderungsanträgen, die aber aufgeholt werden konnten. In den Universitäten und Forschungseinrichtungen war der Präsenzbetrieb (in Hochschulen fast durchgängig) eingeschränkt, somit auch die Projektarbeit vor Ort, so dass Arbeitspakete verschoben werden mussten und Verlängerungen beantragt wurden. Gleichzeitig kam es insbesondere an den Hochschulen wegen eingeschränkter Personalkapazitäten zu verzögerten Mittelabrufen, die sich auch in den Auszahlungen deutlich niederschlugen. Nach

Einschätzung der ZGS und der Fachressorts ist davon auszugehen, dass alle Aktionen bis Ende 2023 vollständig ausgeschöpft werden.

4.2 Finanzinstrumente

In der Prioritätsachse 1 sind drei Finanzinstrumente etabliert worden. Für die Aktion 1.2 *Pro FIT*-Darlehen als Finanzinstrument in Direktvergabe (nach Art. 38 Abs. 4c der VO 1303/2013) ist kein gesonderter Fonds eingesetzt worden. Die Darlehen werden direkt vergeben. Verantwortlich ist die Investitionsbank Berlin (IBB) als zwischengeschaltete Stelle. Mit 133,303 Mio. Euro geplanten förderfähigen Gesamtkosten ist *Pro FIT*-Darlehen das größte Finanzinstrument des Berliner OP.

Das Bewilligungsvolumen von *Pro FIT* Darlehen erreichte Ende 2020 insgesamt 134,454 Mio. Euro. Damit war das OP-Budget der Aktion knapp überbucht (100,9 Prozent). Ausgezahlt waren davon deutlich mehr als drei Viertel der bewilligten Mittel (113,981 Mio. Euro). Der Auszahlungsstand bezogen auf das Gesamtbudget beträgt damit 86 Prozent.

Bei *Pro FIT* Darlehen konnten bereits 2016 erste Kapitalrückzahlungen verzeichnet werden. Ende 2020 betrug die Summe der zurückgezahlten Beträge 24,646 Mio. Euro (Tabelle 4.4). Gemessen an den Auszahlungen an Endbegünstigte waren damit bereits 22 Prozent der ausgereichten Darlehenssumme getilgt. Zusammen mit Zinszahlungen in Höhe von 9,176 Mio. Euro flossen 33,822 Mio. Euro an das Finanzinstrument zurück. Dem stehen 3,353 Mio. Euro an Ausfällen⁵⁰ gegenüber.

Tabelle 4.4: Rückflüsse, Erträge und Ausfälle nach Finanzinstrumenten (Mio. Euro)

	Rückzahlungen	Gewinne, andere Erträge und Renditen	Ausfälle und Abschreibungen	Vergebene Darlehen / Beteiligungen	Ausgezahlte Darlehen / Beteiligungen
<i>Pro FIT</i> -Darlehen	24,646	9,176	3,353	134,454	113,981
VC Technologie	7,522	2,107	2,703	49,448	48,522
VC Kreativwirtschaft	0,427	0,190	6,545	32,022	31,374

Quelle: EFRE-Monitoring zum 31.12.2020, Datensatz vom 09.03.2021

Die beiden VC Fonds sind als Fonds nach Art. 38 Abs.4b der VO 1303/2013 eingerichtet. Mit der Einrichtung der Fonds und der Durchführung der Aufgaben ist die IBB Beteiligungsgesellschaft mbH (IBB Bet / IBB Ventures) betraut. Der VC-Fonds Technologie II und der VC-Fonds Kreativwirtschaft II sind die Fortführung der jeweiligen Fonds aus der vorangegangenen Förderperiode. Mit den VC-Fonds investiert die IBB Ventures in Startups

⁵⁰ Erfasst werden endgültige Verluste / Abschreibungen zum Zeitpunkt der Ausbuchung der Finanzierung / des Förderfalls.

verschiedener Technologiebranchen und der Kreativwirtschaft und stärkt damit deren Eigenkapitalbasis. Auf den VC-Fonds Technologie II entfallen 60 Mio. Euro Fondsvolumen, auf den VC-Fonds Kreativwirtschaft II 40 Mio. Euro.

Mit dem Jahr 2015 waren die VC-Fonds angelaufen und konnten somit als ganzer Fonds als „bewilligt“ verbucht werden. Bis zum Jahresende 2020 waren die geplanten Mittel beim VC Fonds Kreativwirtschaft II vollständig, beim VC Fonds Technologie zu 92,9 Prozent eingezahlt (55 Mio. Euro). Zu diesem Zeitpunkt waren aus dem VC Fonds Kreativwirtschaft II 32 Mio. Euro (80 Prozent des Fondsbudgets), im VC-Fonds Technologie II 49,5 Mio. Euro (82 Prozent) als Beteiligungen an Unternehmen gebunden.

Beteiligungen werden mehrere Jahre gehalten. Bis Ende 2020 flossen insgesamt 9,629 Mio. Euro an den VC Fonds Technologie II zurück. Davon entfielen 7,522 Mio. Euro auf Kapitalrückzahlungen und 2,107 Mio. Euro auf Gewinne, andere Erträge und Renditen durch erfolgreiche Exits. Die Rückzahlungen beim VC Fonds Kreativwirtschaft II sind deutlich geringer: Es wurden bis Ende 2020 lediglich Rückflüsse in Höhe von 0,617 Mio. Euro verbucht, davon 0,427 Mio. Euro Kapitalrückflüsse. Während im Technologiebereich die Gewinne fast die bisherigen Ausfälle decken, sind beim VC Fonds Kreativwirtschaft die Ausfälle deutlich höher.

4.3 Zielerreichung

Im Operationellen Programm wurden für einige Outputindikatoren der PA 1 Zielwerte festgelegt. Diese wurden im Verlauf der Förderperiode im Rahmen von Programmänderungen an das Fördergeschehen angepasst.

Bezogen auf die Sollwerte ist die Zielerreichung bei den meisten Indikatoren gut (Tabelle 4.5). Eine Ausnahme bildet die Zahl der Unternehmen, die mit Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten. Hier kooperieren etwas weniger Unternehmen in Verbundprojekten als erwartet. Die Istwerte beziehen sich auf abgeschlossene Projekte zum 31.12.2020. Sie sind teilweise angesichts der fortgeschrittenen Förderperiode relativ niedrig, entsprechen aber dem Verhältnis abgeschlossener Vorhaben zu bewilligten Vorhaben. Hier können sich auch Projektverlängerungen und Verschiebungen von Arbeitspaketen aufgrund der Corona-Krise bemerkbar machen. Erwartungsgemäß sind bei den FuE-Infrastrukturen mit längeren Laufzeiten der Projekte die Anteile abgeschlossener Vorhaben geringer als bei *Pro FIT*-Projekten. Die hohe Zielerreichung beim Indikator CO27 kommt vor allem durch den Beitrag privater Investitionen in die Startups der VC-Fonds zustande.

Tabelle 4.5: Zielerreichung der Outputindikatoren der PA 1

ID	Indikator	Einheit für die Messung (Bezugsjahr der Werte)	Zielwert (2023)	Aktueller Wert		Zielerreichung %	
				Soll	Ist	Soll	Ist
CO 01	Zahl der Unternehmen, die Unterstützung erhalten	Unternehmen (2020)	447	389	313	87	70
CO 05	Zahl der geförderten neuen Unternehmen	Unternehmen (2020)	253	230	191	91	75
CO 24	Zahl der neuen Wissenschaftler in unterstützten Einrichtungen	Vollzeit-äquivalente (2020)	560	541,33	272,51	97	49
CO 25	Zahl der Wissenschaftler, die in verbesserten Forschungsinfrastruktureinrichtungen arbeiten	Vollzeit-äquivalente (2019)	2450	2.456,37	1.265,28	100	52
CO 26	Zahl der Unternehmen, die mit Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten	Unternehmen (2020)	69	42	33	61	48
CO 27	Private Investitionen, die die öffentliche Unterstützung für Innovations- oder FuE-Projekte ergänzen	Mio. Euro (2020)	445,000	494,341	404,691	111	91
CO 28	Zahl der Unternehmen, die unterstützt werden, um Produkte neu auf den Markt zu bringen	Unternehmen (2020)	447	389	313	87	70

Istwerte beziehen sich auf abgeschlossene Vorhaben (Projektende bis 31.12.2020). Quelle: EFRE-Monitoring zum 31.12.2020, Datensatz vom 09.03.2021

Beide Ergebnisindikatoren der Prioritätsachse sind Aktivitätsindikatoren, d. h. sie gehen von der Hypothese aus, dass sich eine Intensivierung und der Ausbau der Innovationsaktivitäten in den eingesetzten Humanressourcen zeigen (Input-Additionalität). Die beiden Ergebnisindikatoren (Tabelle 4.6) haben einen unterschiedlichen Blickwinkel, der Indikator „Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie“ ist deutlich breiter angelegt. Hiermit kann auch die Kultur- und Kreativwirtschaft erfasst werden. Der Indikator „FuE-Personal in der Wirtschaft“ konzentriert sich auf den FuE-Bereich im engeren Sinn. Die nachstehende Tabelle zeigt die im Programm festgelegten Ergebnisindikatoren mit ihren Ausgangs- und Zielwerten sowie dem Wert am jeweils aktuellen Rand.

Tabelle 4.6: Zielerreichung der Ergebnisindikatoren der PA 1

Indikator	Ausgangswert (Jahr)	Zielwert 2023	Aktueller Wert (Jahr)
Humanressourcen (Anzahl der Beschäftigten) in Wissenschaft und Technologie (HRSTO) im verarbeitenden Gewerbe und wissensintensiven Dienstleistungen (Personen)	630.600 (2012)	789.000	810.100 (2019)
Anzahl des FuE-Personals in der Wirtschaft (Vollzeitäquivalente)	11.340 (2011)	12.000	13.252 (2017)

Quelle: OP EFRE, Eurostat, Stifterverband.

Bei beiden Indikatoren gibt es eine positive Entwicklung in den letzten Jahren. Die Zielwerte des OP werden bereits jetzt deutlich überschritten.

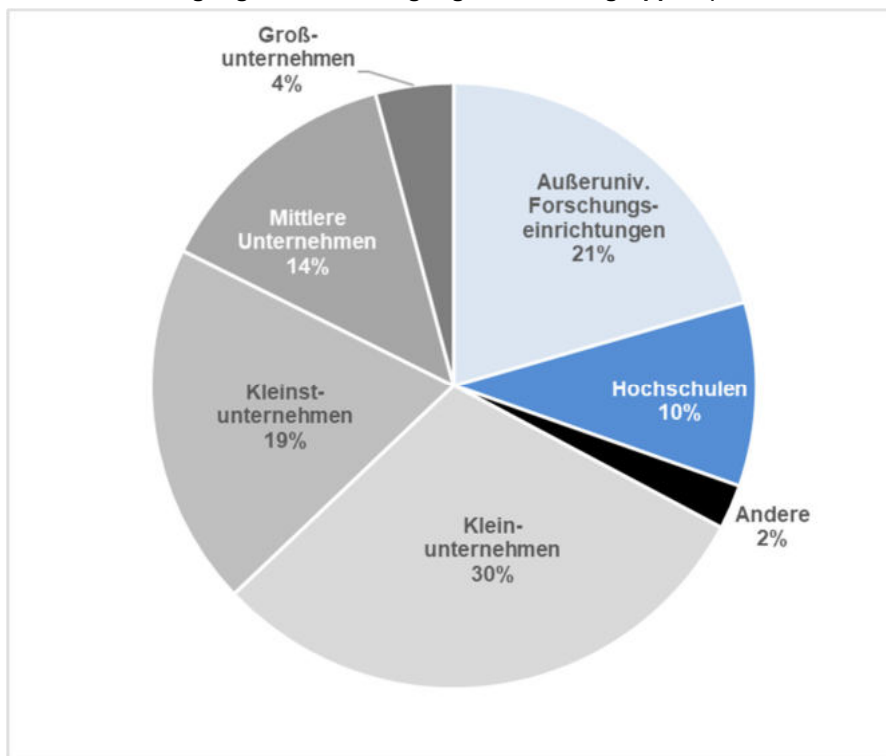
Die Beschäftigtenanzahl in Wissenschaft und Technologie ist bei den wissensintensiven Dienstleistungen um mehr als ein Viertel (29 Prozent) gegenüber dem Basisjahr 2012 gewachsen. Im verarbeitenden Gewerbe war der Zuwachs nicht ganz so stark, aber spürbar (20 Prozent). Hier gab es insbesondere 2013/2014 sowie 2018 einen deutlichen Anstieg. Dazwischen und zuletzt 2019 waren geringe Rückgänge zu verzeichnen. Bei den wissensintensiven Dienstleistungen gab es dagegen einen kontinuierlichen Anstieg.

Daten des Stifterverbands zu den FuE-Beschäftigten in der Wirtschaft liegen nur bis 2017 vor. Gegenüber dem Ausgangsjahr 2011 ist das FuE-Personal in der Wirtschaft bis 2017 um fast 17 Prozent gestiegen.

4.4 Zielgruppen und Cluster

Unter den Begünstigten der Prioritätsachse 1 sind alle relevanten Akteure des Berliner Innovationssystems zu finden. Bezieht man die bewilligten förderfähigen Gesamtkosten von *Pro FIT* (Zuschuss und Darlehen) und den anderen Zuschussinstrumenten sowie die bisher eingegangenen Beteiligungen der beiden VC Fonds ein, dann entfallen zwei Drittel der Volumina auf Unternehmen und 31 Prozent auf Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen (Abb. 4.7). Unter den Unternehmen dominieren die Klein- und Kleinstunternehmen mit weniger als 10 bzw. 50 Beschäftigten. Die übrigen Bewilligungen (2 Prozent) verteilen sich auf Verbände, Vereine, Körperschaften, Senatsverwaltungen (Projekt Zukunft) und sonstige Einrichtungen.

Abb. 4.7: Bewilligungen und Beteiligungen nach Zielgruppen (Stand 31.12.2020)

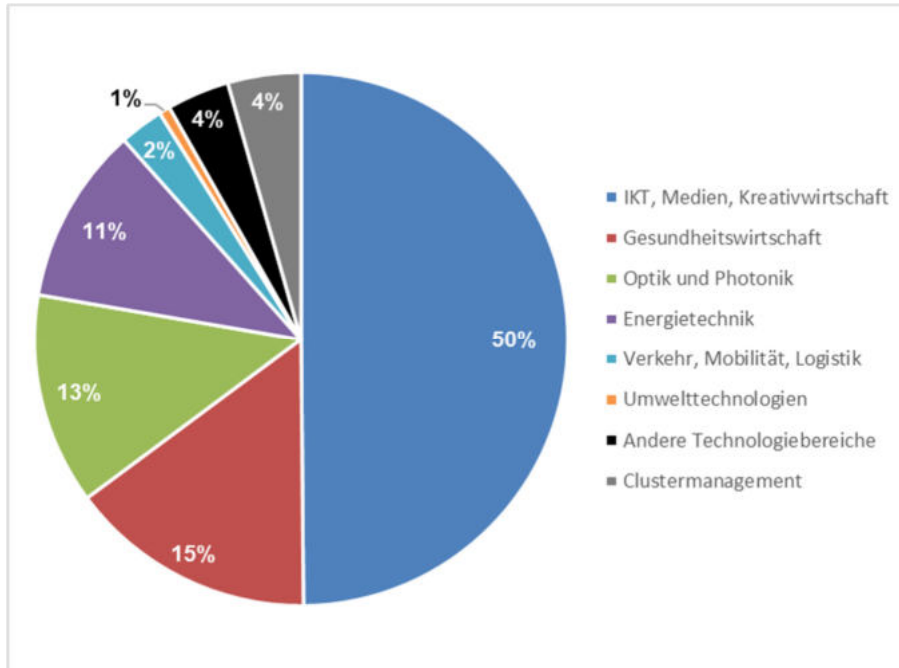


Quelle: EFRE-Monitoring zum 31.12.2020, Datensatz vom 09.03.2021 und Berichterstattung der VC-Fonds. Bezugsgröße sind die förderfähigen Gesamtkosten und die eingegangenen Beteiligungen.

Die EFRE-Förderung in der Prioritätsachse 1 unterstützt die regionale Innovationsstrategie - innoBB 2025 - mit ihren fünf länderübergreifenden Clustern. Während sich die Bewilligungen der Aktionen INP, Projekt Zukunft sowie die Unternehmensbeteiligungen des VC Fonds Kreativwirtschaft vollständig dem Cluster IKT, Medien, Kreativwirtschaft zurechnen lassen, verteilen sich die anderen Bewilligungen (*Pro FIT*, PLATZ und Wissenschaftsinfrastruktur an Hochschulen) und die Beteiligungen des VC-Fonds Technologie auf alle Cluster. Außerdem werden die Clustermanagements durch den EFRE gefördert, wobei sich diese Förderung im Monitoring nicht nach den einzelnen Clustern differenzieren lässt.

Alle Fördermaßnahmen der Prioritätsachse zusammengenommen, ergibt sich ein deutlicher Schwerpunkt im Cluster IKT, Medien und Kreativwirtschaft (Abb. 4.8). Auf dieses Cluster entfällt die Hälfte aller förderfähigen Gesamtkosten bzw. Beteiligungsvolumina der VC-Fonds. Anschließend folgen die Gesundheitswirtschaft (15 Prozent), das Cluster Optik und Photonik (13 Prozent) sowie Energietechnik (11 Prozent). Das Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik ist in der Förderung (hier mit der Verkehrssystemtechnik) nur gering vertreten (2 Prozent). Gleiches gilt für den hier separat ausgewiesenen Technologiebereich der Umwelttechnologien (ein Prozent), die sich in Berlin vor allem auf Wasser/Abwasser oder die Luftreinhaltung beziehen.

Abb. 4.8: Bewilligungen und Beteiligungen nach Clustern und Technologiefeldern (Stand 31.12.2020)



Quelle: EFRE-Monitoring zum 31.12.2020, Datensatz vom 09.03.2021 und Berichterstattung der VC-Fonds. Bezugsgröße sind die förderfähigen Gesamtkosten und die eingegangenen Beteiligungen.

Vier Prozent der Bewilligungen und Beteiligungen lassen sich keinem Cluster zuordnen. Dazu gehören Vorhaben in der Fertigungstechnik, Materialwissenschaften, Mikrosystemtechnik oder im Ernährungsgewerbe. Meist sind es Technologien, die in verschiedenen Branchen oder für verschiedene Endprodukte eingesetzt werden können, z.B. 3D-Druck oder innovative Werkzeuge.

5. Ergebnisse und Wirkungen der Förderung

Die Analysen in diesem Abschnitt folgen den wichtigsten Wirkungssträngen des oben dargestellten Wirkungsmodells:

- 1) Mehr innovative Gründungen
- 2) Ausbau der Kapazitäten für FuE und Innovation in Unternehmen
- 3) Stärkung der Transferaktivitäten von Forschungseinrichtungen und Hochschulen
- 4) Innovative und kreative Impulse durch Kooperation und Vernetzung

Die Wirkungsstränge werden hier jeweils weiter konkretisiert. Dabei dient das Wirkungsmodell dazu, die vorhandenen Daten und Informationen zu organisieren und so den Beitrag der Förderung darzustellen. In allen Wirkungssträngen werden zunächst die

relevanten quantitativen Daten aus dem Monitoringsystem ausgewertet. Das jeweilige Bild ergänzen die Erkenntnisse aus den Innovationsbiografien.

Die Innovationsbiografien konzentrieren sich auf die Entwicklungen in den Unternehmen und Forschungseinrichtungen seit 2018, d.h. nach der Erstellung des Zwischenberichts. Der Zwischenbericht untersuchte zum damaligen Zeitpunkt die Entstehung der Innovationsidee, das Zusammenwirken verschiedener Förderprogramme, die Einflüsse der konjunkturellen Entwicklung, der Standortwahl, des Fachkräftemangels, der Zusammensetzung des Gründungsteams und rechtliche Rahmenbedingungen auf den Verlauf der FuE-Projekte bzw. der Entwicklung der Geschäftsidee.⁵¹ Im Mittelpunkt des vorliegenden Endberichts stehen in den Innovationsbiografien die Effekte zum Ende des Untersuchungszeitraums. Der komplette zeitliche Verlauf und wichtige Ereignisse der einzelnen Innovationsbiografien sind dem Anhang zu entnehmen.

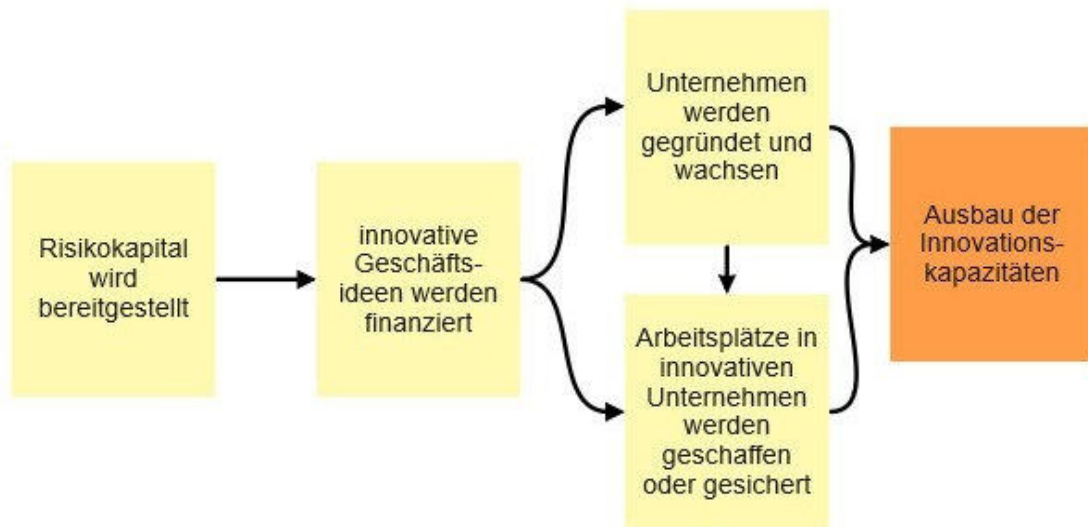
5.1 Mehr innovative Gründungen

Die VC-Fonds schaffen Zugänge zu Finanzierungsquellen für innovative oder kreativwirtschaftliche Unternehmen, die in Bezug auf Umsatz und Beschäftigung schnell wachsen. Außerdem werden die jungen Unternehmen durch die Investoren betriebswirtschaftlich und rechtlich beraten, wovon eine stabilisierende Wirkung auf die Unternehmen ausgeht.

Durch die innovativen Neugründungen verbreitert sich die Basis innovativer, technologieorientierter oder kreativer Unternehmen. Abhängig vom Geschäftsmodell und von der Branche bauen diese Unternehmen eigene Innovationskapazitäten auf und können wiederum mit anderen Unternehmen und Forschungseinrichtungen kooperieren.

⁵¹ Vgl. IfS (2018).

Abb. 5.1: Wirkungsstrang 1 - Mehr innovative Gründungen



Outputs	Ergebnisse	Wirkungen
---------	------------	-----------

Quelle: Eigene Darstellung

5.1.1 Bereitstellung von Risikokapital

Die Hauptfunktion der Beteiligung durch die VC-Fonds liegt in der Bereitstellung von Risikokapital und bei Bedarf in der Gewinnung weiterer Ko-Investoren für schnell wachsende, innovative Unternehmen. Die Beteiligung der VC-Fonds gilt als Vertrauenssignal und -anker für andere Investoren.

Zum Jahresende 2020 waren aus dem VC Fonds Kreativwirtschaft II 32 Mio. Euro, im VC-Fonds Technologie II 49,5 Mio. Euro als Beteiligungen an Unternehmen gebunden. Der VC-Fonds Kreativwirtschaft beteiligte sich an 36 und der VC-Fonds Technologie an 54 Unternehmen (Tabelle 5.2).

Unter dem Gesichtspunkt der Unterstützung möglichst vieler innovativer Gründungen in Berlin ist es wichtig, wie das Verhältnis von Erst- und Folgefinanzierungen in den Fonds ist. Der Fonds sollte sich regelmäßig an neuen Startups beteiligen und nicht ausschließlich Folgeinvestitionen in späteren Finanzierungsrunden tätigen. Ein Erstinvestment zieht jedoch in der Regel mehrere Folgeinvestments in dem Unternehmen nach sich. Während beim VC-Fonds Technologie II der Anteil der Erstfinanzierungen am gebundenen Kapital bei 55 Prozent liegt, sind es in der Kreativwirtschaft sogar 77 Prozent.

Tabelle 5.2: Struktur der Beteiligungen und der Ko-Investitionen der VC-Fonds (Mio. Euro)

	VC Fonds Technologie II	VC Fonds Kreativwirtschaft II
Gebundenes Kapital VC-Fonds	49,448	32,022
davon Erstfinanzierung mit VC Fonds*	27,449	24,733
davon Folgefinanzierung mit VC Fonds	21,999	7,289
Finanzierungsvolumen (alle Investoren inkl. VC Fonds)		
	318,371	188,716
Davon:		
Private VC-Gesellschaften	159,727	117,358
Business Angels	40,916	28,372
Strategische Investoren	49,702	3,349
Berliner Ko-Investoren		
	35,817	30,139
Ausländische Ko-Investoren		
	99,499	49,892
Verhältnis VC Fonds-Beteiligungen zu Ko-Investments anderer Investoren (Euro)		
	1: 5,44	1: 4,89
Anzahl Unternehmen mit Beteiligungen		
	54	36
Anzahl erfolgreiche Exits		
	6	2
Anzahl Notverkäufe		
	8	8
Stand 31.12.2020. * Erstfinanzierung = erstmalige Finanzierung durch von IBB Ventures gemanagten Fonds Quelle: Monitoringdaten der VC-Fonds, Stand 31.12.2020.		

Das Ziel der VC Fonds ist die unmittelbare und mittelbare Verbesserung der Finanzierungsbedingungen für Berliner KMU, insbesondere des Zugangs zu privatem Beteiligungskapital und Fremdkapital. Die Ko-Investoren setzen sich aus privaten und anderen öffentlichen VC-Gesellschaften, Business Angels, strategischen Investoren und Family Offices zusammen.

Bezogen auf die Gesamtbeteiligungen an den Unternehmen beträgt der Anteil des VC-Fonds Technologie rund 16 Prozent, beim VC Fonds Kreativwirtschaft ist der Anteil mit 17 Prozent unwesentlich höher. Der Anteil privater VC-Gesellschaften an den Gesamtbeteiligungen erreicht beim VC Fonds Kreativwirtschaft fast zwei Drittel, beim VC Fonds Technologie ist es knapp über die Hälfte der Investitionen. Im Kreativbereich ist der Anteil der Business Angels mit 15 Prozent höher als beim Technologiefonds (13 Prozent). Bei den technologieorientierten Gründungen nahmen die strategischen Investoren stark zu, ihr Anteil beträgt mittlerweile fast 16 Prozent der Gesamtbeteiligung.

Ein wichtiges Ziel der VC Fonds war es, für die Beteiligungen auch Ko-Investoren außerhalb Berlins einzuwerben. Dies ist in erheblichem Maße gelungen. Beim VC-Fonds Technologie

II kam das Ko-Investitionsvolumen zu 81 Prozent nicht aus Berlin. Beim VC Fonds Kreativwirtschaft II sind es 87 Prozent. Hier zeigt sich auch, dass im Zeitverlauf mehr internationale Investoren in Berlin investieren. Ihre Anteile liegen in der Kreativwirtschaft bei knapp einem Drittel, beim VCFT sind es 37 Prozent. Die IBB Ventures agiert als Türöffner und regionaler Partner mit den entsprechenden langjährigen lokalen Marktkennntnissen, da sie nur in Berlin investiert. So werden erhebliche Mittel überregional nach Berlin gezogen.

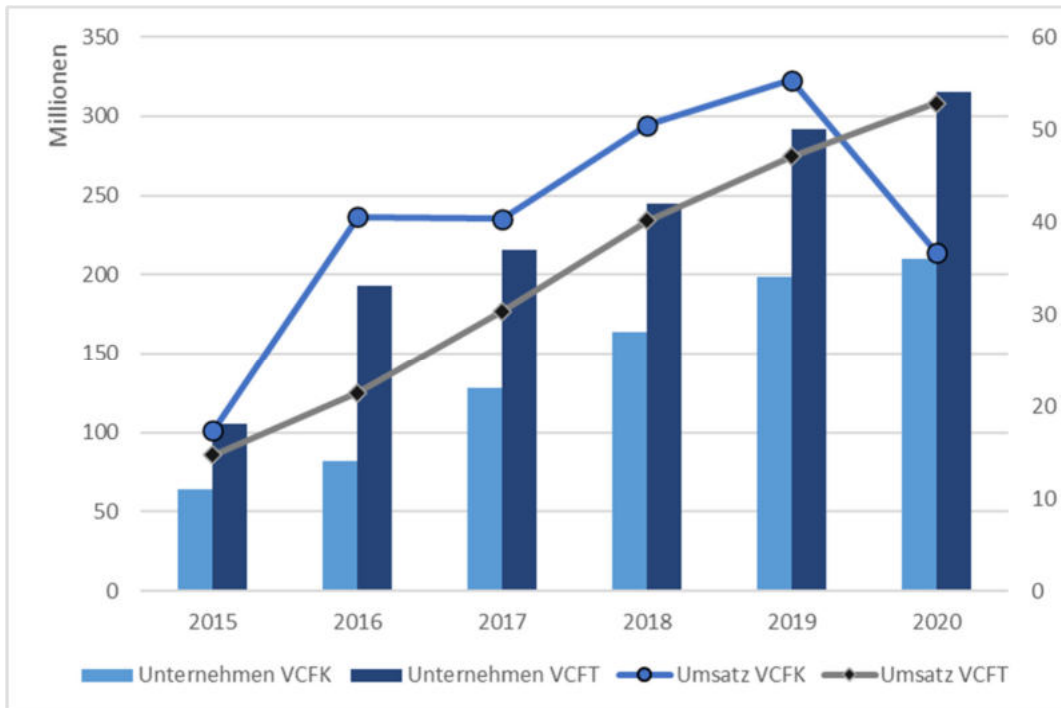
5.1.2 Wachstum der Unternehmen

Risikokapitalinvestoren erwarten, dass die Geschäftsmodelle skalierbar und die Unternehmen im Hinblick auf den Umsatz und Beschäftigung wachsen. Dafür werden zeitweise Verluste in Kauf genommen, um das erwartete Wachstum und notwendige Investitionen vorzufinanzieren.

Für die Unternehmen im Portfolio der IBB Ventures liegen Daten zur Umsatzentwicklung von 2015 bis 2020 vor, sofern die Beteiligungen in diesem Zeitraum bereits bestanden. Während die Umsätze insgesamt beim VC Fonds Technologie seit 2015 steil gestiegen sind und auch im Krisenjahr 2020 höher als im Vorjahr sind, ist beim VC Fonds Kreativwirtschaft ein deutlicher Einbruch der Umsätze 2020 zu verzeichnen (Abb. 5.3).⁵²

⁵² Unternehmen, die nicht mehr im Portfolio der IBB Ventures sind, werden nur bis zum Jahr des Exits / Notverkaufs bei den Umsätzen mitgerechnet. In der Abbildung ist zudem die jährliche Gesamtzahl aller Unternehmen angegeben, bei denen in dem Zeitraum Beteiligungen bestanden (also inkl. Notverkäufe / Exits).

Abb. 5.3: Entwicklung der Umsätze und Anzahl der Unternehmen mit Beteiligungen



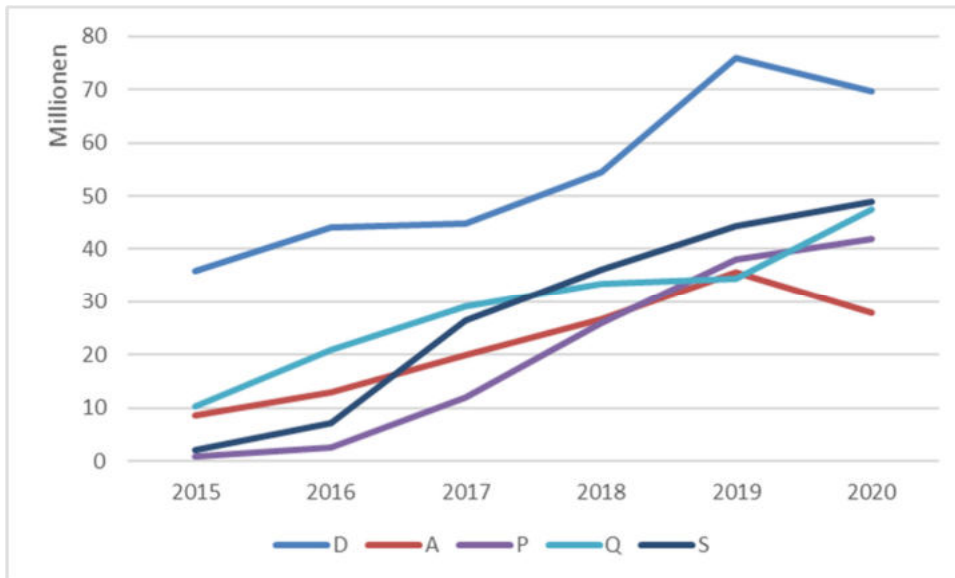
Quelle: Monitoringdaten der VC-Fonds, Stand 31.12.2020. Linke Skala (Linien): Umsätze in Mio. Euro. Rechte Skala (Säulen): Anzahl der Unternehmen mit Beteiligungen der Fonds.

In beiden Fonds ist sichtbar, dass die Umsatzzahlen bei den meisten Unternehmen deutlich steigen. Daneben gibt es eine kleine Gruppe (etwa fünf Unternehmen von insgesamt 66 Unternehmen im Portfolio), die bisher nur wenig wachsen oder stagnieren.

Die folgende Abb. 5.4 zeigt beispielhaft die Umsatzentwicklung der größten Portfolio-Unternehmen mit Umsätzen zwischen 25 und 70 Mio. Euro im Jahr 2020.⁵³ Diese Unternehmen weisen ab 2016 teilweise sehr steile, anhaltende Anstiege auf.

⁵³ Da nicht alle Unternehmen ihre Umsätze veröffentlichen, sind die Daten in diesen Abbildungen anonymisiert dargestellt.

Abb. 5.4: Umsatzentwicklung der größeren Unternehmen

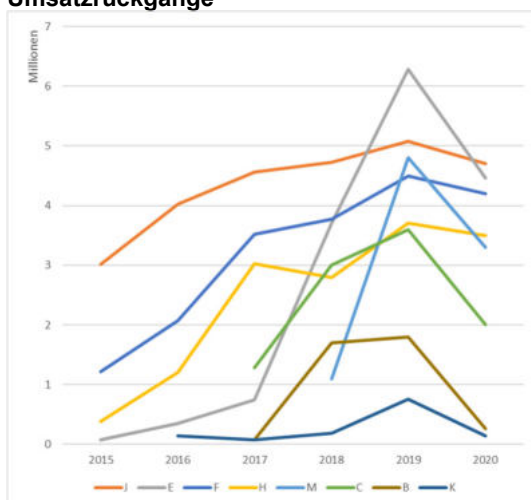


Quelle: Monitoringdaten der VC-Fonds, Stand 31.12.2020

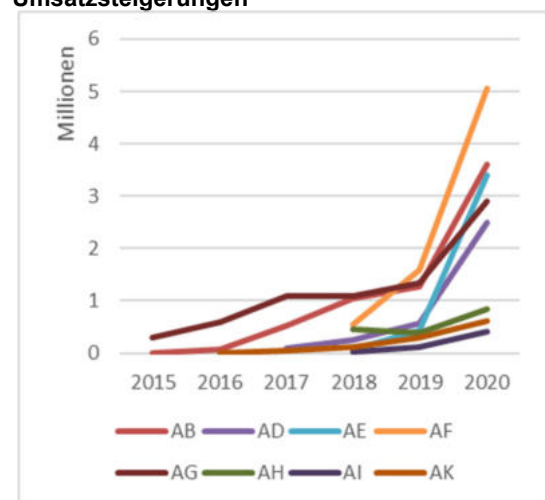
Sichtbar werden im Jahr 2020 erhebliche Einflüsse der Corona-Krise auf die Umsatzentwicklung (Abb. 5.4 und 5.5). Effekte gibt es in beide Richtungen: Unternehmen mit Kunden im Hotelgewerbe oder Tourismus (Unternehmen A, E, F) waren von den Reiseeinschränkungen stark betroffen. Herrenmode (Unternehmen D) war im Homeoffice ebenfalls weniger gefragt. Deutliche Auswirkungen auf die Umsätze mit Dienstleistungen hatten die Geschäftsschließungen in der Gastronomie (Unternehmen C) oder im Einzelhandel (Unternehmen B).

Abb. 5.5: Auswirkungen der Coronakrise

Umsatzrückgänge



Umsatzsteigerungen



Es gibt aber auch einige Unternehmen, deren Umsätze in der Krise zum Teil sehr deutlich angestiegen sind (Abb. 5.5 rechts). Dazu gehören acht Unternehmen, deren Umsätze sich

im Vergleich zu 2019 mehr als verdoppelt haben. Besonders starkes Wachstum hatten Onlineplattformen für Dienstleistungen (Unternehmen AD) und digitale Inhalte (Unternehmen AF) oder der Versandhandel von Produkten (Unternehmen AE).

5.1.3 Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen

In den Unternehmen, an denen die VC-Fonds beteiligt sind bzw. waren, wurden zum Jahresende 2020 rund 1.900 Arbeitsplätze geschaffen (Vollzeitäquivalente, Tabelle 5.6). Davon waren 800 Arbeitsplätze für Frauen. Ebenfalls ermöglichte die Beteiligung der Fonds die Sicherung von knapp 1.400 Arbeitsplätzen (darunter 510 für Frauen). Für die Beteiligungen des VC Fonds Technologie wurden auch die FuE-Arbeitsplätze erfasst. Demnach wurden in diesen Unternehmen 410 FuE-Arbeitsplätze geschaffen und etwas mehr als 210 FuE-Arbeitsplätze gesichert. Damit ist in den technologieorientierten Startups fast jeder dritte geschaffene Arbeitsplatz im FuE-Bereich angesiedelt.

Tabelle 5.6: Arbeitsplatzeffekte der VC-Fonds (Vollzeitäquivalente)

	VC-Fonds Technologie II	VC-Fonds Kreativwirtschaft II
Geschaffene Arbeitsplätze	1.198,1	696,4
Davon für Frauen	456,6	354,9
Davon in FuE	410,0	n/a
Gesicherte Arbeitsplätze	691,3	704,2
Davon für Frauen	187,4	327,8
Davon in FuE	214,0	n/a
Geschaffene Arbeitsplätze nach Clustern		
IKT / Medien / Kreativwirtschaft	619,4	696,4
Energietechnologien	314,7	-
Verkehr / Mobilität / Logistik	148,8	-
Gesundheitswirtschaft	113,2	-
Quelle: Monitoringdaten der VC-Fonds, Stand 31.12.2020		

Betrachtet nach Clustern der innoBB-Strategie besteht ein deutlicher Schwerpunkt der geschaffenen Arbeitsplätze auf dem Cluster IKT / Medien / Kreativwirtschaft, gefolgt von der Energietechnik.

5.1.4 Stabilität der Unternehmen und Exits

Bis zum Jahresende 2020 wurden inzwischen 8 Beteiligungen erfolgreich durch einen Exit beendet. Bisher erfolgten etwa zwei Exits pro Jahr. Alle acht Unternehmen sind im Februar 2021 noch am Markt tätig.

Bei 16 Unternehmen erfolgten aus verschiedenen Gründen Notverkäufe, d.h. diese Unternehmen befinden sich ebenfalls nicht mehr im Portfolio der IBB Ventures. Von diesen Unternehmen gingen elf in die Insolvenz. Aus der Insolvenz 2019/2020 heraus werden aber davon zwei Unternehmen, die sich mit digitalen Anwendungen in der Personalentwicklung beschäftigen (darunter **Loopline**), als Neugründungen mit anderen Investoren fortgeführt. Vier Unternehmen, bei denen die IBB Ventures die Beteiligung nicht erfolgreich (d.h. mit Verlust oder ohne Rendite) beendete, sind im Februar 2021 weiterhin am Markt tätig (darunter **Realbest**).

5.1.5 Erkenntnisse aus den Innovationsbiografien

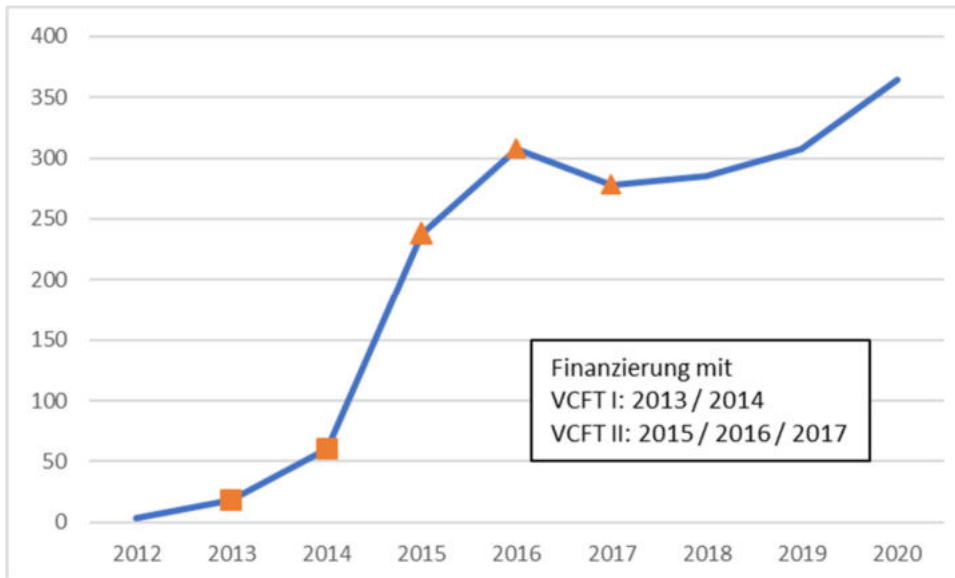
In den Innovationsbiografien waren acht Unternehmensgründungen einbezogen, die durch Beteiligung der VC-Fonds direkt unterstützt wurden. An ihrem Beispiel lässt sich nachzeichnen, wie sich die Unternehmen weiterentwickelt haben, ob das erwartete Wachstum eintrat und die Gründungen stabil waren. Aus Sicht des Investors ist ebenfalls interessant, wie die Perspektive bis zu einem Exit der VC-Fonds eingeschätzt wird.

Wachstum der Unternehmen

Bezogen auf die Beschäftigtenzahl und den Umsatz ist unter den betrachteten Fällen das Wachstum bei **Thermondo** besonders beeindruckend. Gestartet im Jahr 2012 mit einer noch anderen Geschäftsidee in den Energietechnologien (Eigenstromerzeugung in KMU) und drei Gründern, wuchs das Unternehmen bis 2020 auf 365 Beschäftigte (Abb. 5.7). Der Umsatz hat sich in diesem Zeitraum fast verfünffacht (von 10 auf 48 Mio. Euro). Wichtige Ereignisse auf diesem Weg waren die veränderte Ausrichtung auf den Wärmemarkt von Privatkunden zunächst als reine Transaktionsvermittlungsplattform und vor allem dann der Start der Heizungsinstallationen in Eigenregie (ab 2013). Auch bei Thermondo gab es 2017 / 2018 eine Phase, die von einem Rückgang und stagnierender Beschäftigung aufgrund von Umstrukturierungen und Kostensenkungen geprägt war. Ab 2019 ging es dann wieder deutlich aufwärts. Zu der positiven Entwicklung der Nachfrage hat auch das Klimapaket der Bundesregierung mit neuen Förderprogrammen für die Heizungsmodernisierung beigetragen.

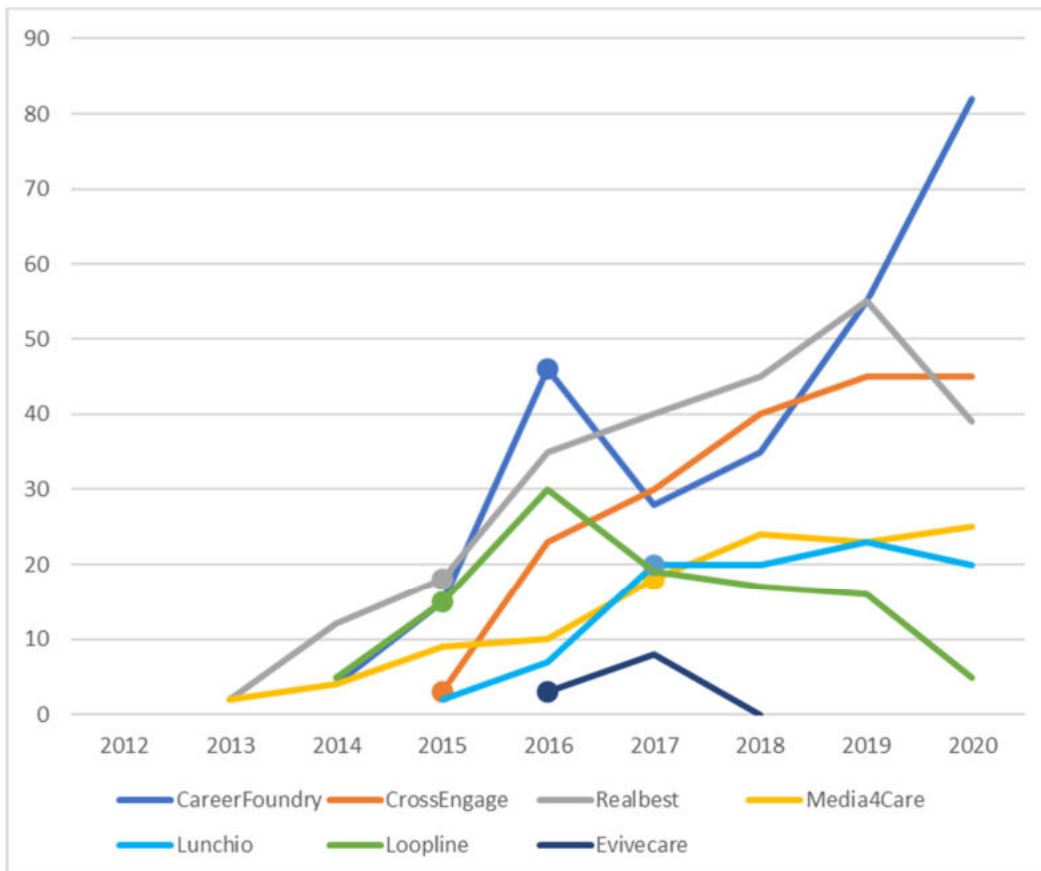
Bei Thermondo investierte zuerst der VC-Fonds Technologie I in Finanzierungsrunden in den Jahren 2013 und 2014, es folgten Finanzierungen des VC Fonds Technologie II in den Jahren 2015 bis 2017. Zum Anfang des Jahres 2021 wurde ein erfolgreicher Exit durch den Verkauf der Beteiligung an einen Private Equity Fonds vollzogen.

Abb. 5.7: Entwicklung der Beschäftigtenzahl bei Thermondo



Markiert sind die Jahre mit Finanzierungsrunden, an denen der VCFT I (Rechteck) oder II (Dreieck) beteiligt waren. Quelle: Interviews im Rahmen der Innovationsbiografien.

Abb. 5.8: Entwicklung der Beschäftigtenzahl andere Startups



Markiert sind die Jahre der Erstinvestments der VC-Fonds. Quelle: Interviews im Rahmen der Innovationsbiografien.

Die meisten in den Innovationsbiografien betrachteten Startups weisen deutliche Beschäftigungszuwächse auf (Abb. 5.8). Kurzfristige kleinere Schwankungen in der Beschäftigtenzahl sind durch Umstellung in den Vertriebsstrukturen bzw. angestrebte Kosteneinsparungen (**Realbest** 2019/2020, **Loopline** 2017) nicht ungewöhnlich. Neben **Thermondo** ist insbesondere **CareerFoundry** in den letzten zwei Jahren hinsichtlich der Beschäftigtenzahl stark gewachsen. Das Unternehmen profitierte von der Nachfrage nach digitalen Weiterbildungsangeboten in der Coronakrise. In den Jahren 2017 und 2018 kam es durch interne Umstrukturierungen und die Umstellung des Vertriebsmodells kurzzeitig zu einem Beschäftigungsabbau. Eine kontinuierliche Zunahme der Beschäftigten verzeichneten **CrossEngage** und **Media4Care**, mit einer Stagnationsphase auch **Lunchio**. **Loopline** hatte im Jahr 2016 die höchste Beschäftigtenzahl. Hier wurde im Jahr 2017 der Vertrieb umgestellt und die Zielgruppe auf mittelständische Unternehmen ausgerichtet, was zu einer deutlichen Reduzierung um etwa ein Drittel der Mitarbeitenden führte. Danach war die Beschäftigtenzahl weitgehend stabil, bis im Jahr 2019 eine Restrukturierung des Unternehmens eingeleitet wurde, die das Ziel hatte, das Unternehmen schnell profitabel zu machen. Das war aber durch die Auswirkungen der Krise 2020 letztlich nicht erfolgreich und führte in die Insolvenz. **Evivecare** existierte nur knapp zwei Jahre bis zur Insolvenz und baute kaum Beschäftigung auf (zu den Ursachen s. unten).

Stabilität der Unternehmen

Nicht alle Unternehmen erweisen sich als stabile Gründungen. Besonders früh endete die Beteiligung des VC Fonds Technologie II im Fall von **evivecare**. Bei der Evivecare GmbH bestand die Geschäftsidee darin, eine App für individuelles Sprachtraining für Schlaganfallpatienten zu entwickeln. Die App sollte zur Ergänzung der klassischen Sprachtherapie durch einen Logopäden dienen. Sprachtechnologie in Verbindung mit künstlicher Intelligenz sollte eine objektive Bewertung der Aussprache des Patienten ermöglichen. Die Entwicklung der App gestaltete sich jedoch schwieriger als erwartet. Die Entwicklungsziele und geplante Nutzerzahlen konnten im Verlauf des Jahres 2017 nicht erreicht werden. Ursache waren häufige inhaltliche Konzeptänderungen (Pflichtenheft) durch die Gründer sowie Kommunikationsprobleme über die Wünsche, die den Programmieraufwand vergrößerten, Verzögerungen bedeuteten und erhebliche Kosten verursachten. Unter den Investoren bildete sich daher einvernehmlich die Einschätzung heraus, hier nicht mehr weiter zu investieren. Ein einfacheres Produkt (App zur Erstellung von Wortlisten) wurde von den Investoren nicht für innovativ genug befunden und zudem fehlte die Zahlungsbereitschaft der Logopäden. Außerdem war zu diesem Zeitpunkt die Finanzierung der App durch die Krankenkassen noch nicht klar. Langfristig sollte evivecare ein Produkt für Patienten werden, zu dem die Krankenkassen Zuzahlungen leisten (ggf. mit

Eigenanteil des Patienten).⁵⁴ Zum Jahreswechsel 2017 / 2018 kam es schließlich zu gravierenden Meinungsverschiedenheiten im Gründerteam, die zum Ausscheiden des Sprachtechnologieexperten und damit des technischen Wissens führten. Die Insolvenz des Unternehmens im April 2018 war nicht mehr abzuwenden.

Alle übrigen durch die VC-Fonds unterstützten und hier betrachteten Unternehmen waren bis zur Coronakrise weitgehend stabil und anpassungsfähig. Gravierende Auswirkungen der Krise gab es bei **Loopline**. Unter Einfluss der Corona-Pandemie verlor Loopline fast alle potenziellen Neukunden, da sie neue Investitionen im Kontext der Pandemie als zu riskant einschätzten. Budgets im Personalbereich wurden eingefroren. In vier Monaten konnte das Unternehmen daher keine Neuabschlüsse umsetzen. Da das Unternehmen zu diesem Zeitpunkt über keinen finanziellen Spielraum mehr verfügte, wurden alle Rücklagen verbraucht, obwohl die Bestandskunden zunächst die Treue hielten. Ab August 2020 kam es jedoch zu Kündigungen bestehender Verträge und zu Zahlungsausfällen bei den Kunden. Das Unternehmen wurde im Oktober 2020 zahlungsunfähig und ging in die Insolvenz. Mehrere Business Angels, die bereits zuvor investiert hatten, unterstützten aber die Geschäftsführung bei einer Neugründung im November 2020, die die Produkte Loopline und Loop Now weiterhin anbieten wird. Die bisherigen Arbeitsplätze und das Knowhow der Gründer bleiben so erhalten.

Zukunft der Beteiligungen

Die VC Fonds in Berlin gehen zeitlich begrenzte offene und stille Beteiligungen an Unternehmen ein. Die Beteiligungsgeber tragen unternehmerisches Risiko und erhalten keine Sicherheiten für ihre Investitionen. Sie investieren direkt Eigenkapital (offene Beteiligung), bleiben dabei aber im Regelfall Minderheitsgesellschafter. Aufgrund des relativ hohen Risikos werden hohe Renditen erwartet. Die Finanzierung über Risikokapital ermöglicht es diesen Unternehmen, zeitaufwendige Produktentwicklungen vorzunehmen und diese Zeit ohne nennenswerte Umsätze und Gewinne zu überstehen. Die IBB Ventures geht von einer Haltedauer der Beteiligungen von etwa fünf bis sieben Jahren aus, das hängt aber von der wirtschaftlichen Entwicklung der Unternehmen und den Geschäftsperspektiven ab. Im Allgemeinen dauert die Beteiligung an dem Unternehmen so lange, bis die zu finanzierende Entwicklung abgeschlossen ist. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Unternehmen am Kapitalmarkt eingeführt, d.h. die bisher von den Gründer/innen und

⁵⁴ Erst im Jahr 2020 kommt es mit der Digitale-Gesundheitsanwendungen-Verordnung (DiGAV) zu einer Verbesserung der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Zulassung. Bundesgesetzblatt Jg. 2020 Teil I Nr. 18, 20.04.2020

den Gesellschaftern gehaltenen Anteile werden dort platziert oder an strategische Investoren verkauft.

Als Exitwege kommen grundsätzlich in Betracht:

- Trade Sale (Anteilsverkauf) an strategischen Investor
- Verkauf an einen institutionellen Investor
- Verkauf an eine andere VC-Gesellschaft
- Börsengang (IPO), für den Fall, dass das Börsenumfeld günstig ist und das Geschäftskonzept an den Aktienmärkten positiv eingeschätzt wird.
- Buy Back (Rückkauf der Anteile durch die Gründer)

Neben den bereits erwähnten durch Insolvenz nicht erfolgreich beendeten Beteiligungen (**Evivecare** und **Loopline**) sind im Jahr 2020/2021 noch zwei weitere Exits unter den hier betrachteten Unternehmen vollzogen worden. Diese Unternehmen sind jedoch 2021 weiterhin am Markt tätig.

Bei **Realbest** standen seit 2019 Kostensenkungen und Kapitaleffizienz im Fokus. Das Unternehmen hatte weiterhin Finanzierungsbedarf in der Umstrukturierung, war aber nie profitabel geworden. Die Finanzierungsbereitschaft der meisten Investoren für mehr Wachstum war gesunken. Nur einer der Investoren glaubt weiterhin an die Marktchancen und Wachstum von Realbest, der dann schließlich im ersten Halbjahr 2020 die Anteile aller anderen Gesellschafter (darunter auch der IBB Ventures und der Gründer) übernahm.

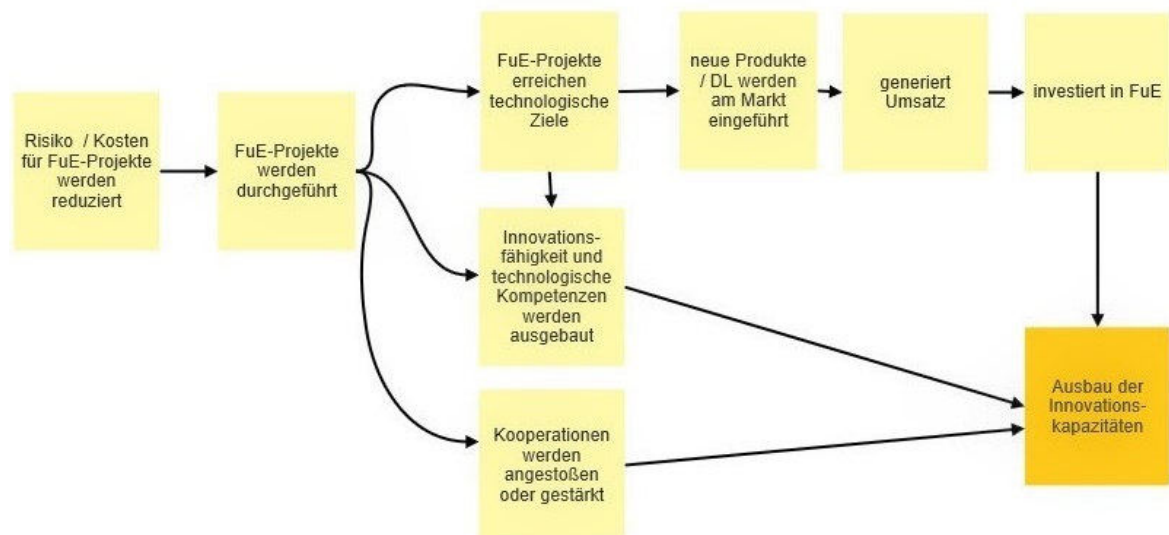
Wie bereits dargestellt, ist **Thermondo** in Bezug auf Umsatz und Beschäftigung sehr stark gewachsen. Hier hatten bereits der VC Fonds Technologie I (ab 2013) und der VC Technologie II (ab 2015) investiert. Zum Anfang des Jahres 2021 wurde ein erfolgreicher Exit durch den Verkauf der Beteiligung an einen Private Equity Fonds als neuer Mehrheitsgesellschafter vollzogen. Der Fonds investiert weltweit in Infrastrukturen (Energie, Wasser, Verkehr, Daten) und hat vergleichbare Unternehmen im Portfolio. Bei Thermondo bleibt einer der Gründer als Gesellschafter und Geschäftsführer weiterhin im Unternehmen. Das neugewonnene Kapital soll dafür verwendet werden, um die Wachstumsstrategie von Thermondo zu beschleunigen und den Kundenstamm für seine CO₂-neutralen Heiztechnologien weiter auszubauen.

Die Beteiligungen der VC-Fonds an den übrigen Unternehmen (**Lunchio**, **Media4Care**, **CareerFoundry**, **CrossEngage**) werden voraussichtlich noch 2-3 Jahre gehalten und die IBB Ventures wird auch weiter investieren. Möglich wäre aber auch, dass sich bereits vorher strategische Investoren für eine Mehrheitsbeteiligung finden.

5.2 Ausbau der FuE-Kapazitäten in Unternehmen

Die EFRE-Förderung reduziert die Kosten für FuE-Projekte unmittelbar, so dass FuE-Einzel- oder Verbundprojekte durchgeführt werden. Wenn diese FuE-Projekte ihre eigenen wissenschaftlich-technischen oder technologischen Ziele erreichen, können neue Produkte oder Dienstleistungen am Markt eingeführt werden. Die entsprechenden Umsätze ermöglichen es wiederum, weiterhin in FuE zu investieren. Neben der direkten Verwertung der Projektergebnisse gehen von den Projekten aber auch Impulse auf die technologischen Kompetenzen des Unternehmens aus. Durch die Förderung der Verbundprojekte werden bestehende Kooperationen mit Wissenschaftseinrichtungen vertieft oder neue Kooperationen angestoßen.

Abb. 5.9: Wirkungsstrang 2 - Ausbau der FuE-Kapazitäten in Unternehmen



Outputs	Ergebnisse	Wirkungen
---------	------------	-----------

Quelle: Eigene Darstellung

5.2.1 Durchführung von FuE-Projekten und unmittelbare Arbeitsplatzeffekte

Im Rahmen von *Pro FIT* werden unmittelbar FuE-Projekte von Unternehmen gefördert, die zum Teil in Kooperation mit Forschungseinrichtungen und/oder anderen Unternehmen durchgeführt werden. Der Anteil der Forschungseinrichtungen und Hochschulen am bewilligten förderfähigen Investitionsvolumen in *Pro FIT* (bezogen auf Zuschuss und Darlehen zusammen) beträgt 21 Prozent. Bezieht man das nur auf *Pro FIT* Zuschuss, so betrug der Anteil der Forschungseinrichtungen und Hochschulen etwa ein Drittel (36 Prozent). Der größte Anteil (39 Prozent) der bewilligten Fördermittel in *Pro FIT* (beide

Aktionen zusammen und über den gesamten Zeitraum) geht an Kleinunternehmen zwischen zehn und 50 Beschäftigten, knapp ein Viertel an Kleinstunternehmen.

Durch *Pro FIT* Zuschuss wurden bis zum Jahresende 2020 insgesamt 462 Vorhaben gefördert, in *Pro FIT* Darlehen waren es 241 Projekte. Bei den Zuschussprojekten sollen etwa zwei Drittel (69 Prozent) bis zum 31.12.2020 beendet sein, bei den Darlehen sind es etwas mehr (78 Prozent).

In *Pro FIT* wurden bisher 91 Verbundprojekte gefördert, also Projekte mit mehreren in Berlin geförderten Partnern.⁵⁵ Der überwiegende Teil der Förderung entfällt auf 233 FuE-Einzelprojekte von Unternehmen, die mit *Pro FIT*-Zuschuss gefördert werden.

In Abhängigkeit von dem Projektplan, der Zuordnung von Arbeitspaketen in die Innovationsphase, der Art des Antragstellers (Betriebsgröße bei Unternehmen / Forschungseinrichtung) und dem Votum der Fachgutachter wird entschieden, ob der Antragsteller einen Zuschuss und/oder ein Darlehen erhält. In der Praxis überwiegen Kombinationen aus beidem. Bei den Unternehmen haben lediglich 84 Projekte nur einen Zuschuss und 28 nur ein Darlehen erhalten. Außerdem gibt es mehrfache Antragsteller: 38 Unternehmen haben in *Pro FIT* innerhalb der Förderperiode bereits einen zweiten Zuschuss (zehn davon sogar noch mehr), 17 Unternehmen ein zweites Darlehen bekommen (jeweils für eine weitere – thematisch unterscheidbare - Innovation).

Zieht man alle Dopplungen ab, wurden bis zum Jahresende 2020 im Rahmen von *Pro FIT* FuE-Vorhaben in insgesamt 312 Unternehmen, an 30 Hochschulen bzw. -fachbereichen (an 5 Hochschulen bzw. Universitäten sowie der Charité) sowie an 16 außeruniversitären Forschungseinrichtungen gefördert.

Etwas mehr als die Hälfte (59 Prozent) der gesamten förderfähigen Investitionen in *Pro FIT* wurde bis zum Jahresende 2020 in Arbeitspaketen der industriellen Forschung aufgewendet, knapp ein Drittel ging in die experimentelle Entwicklung sowie rund 11 Prozent in den Produktionsaufbau bzw. die Markteinführung (nur Darlehen). Betrachtet man nur die Unternehmen, dann ist das Verhältnis der industriellen Forschung (48 Prozent) und der experimentellen Entwicklung (37 Prozent) zueinander etwas ausgeglichener. Bei den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen dominiert ganz klar die industrielle Forschung mit 94 Prozent bei den Hochschulen und 99 Prozent bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

⁵⁵ Ein Verbundprojekt besteht aus mehreren Bewilligungen, weil jeder geförderte Partner einen separaten Bewilligungsbescheid erhält.

In den bewilligten Vorhaben sollen insgesamt rund 1.100 Arbeitsplätze geschaffen werden (Tabelle 5.10), davon fast drei Viertel in FuE (74 Prozent). Rund 2.560 Arbeitsplätze sollen gesichert werden, davon entfallen zwei Drittel auf den Bereich FuE. Damit kommen rechnerisch auf einen neuen Arbeitsplatz etwa 2,3 gesicherte Arbeitsplätze, bei den FuE-Arbeitsplätzen sind es 2,1. Der Frauenanteil ist sowohl bei den gesicherten (16 Prozent) als auch den neuen FuE-Arbeitsplätzen (27 Prozent) geringer als der Frauenanteil bei den insgesamt gesicherten (22 Prozent) oder neuen Arbeitsplätzen (28 Prozent). Die Istwerte zum aktuellen Stand sind generell schon sehr hoch, verglichen mit den Sollwerten.

Tabelle 5.10: Arbeitsplatzeffekte von Pro FIT (Darlehen und Zuschuss) zum 31.12.2020

	Anzahl VZÄ Soll	Anzahl VZÄ Ist
Geschaffene Arbeitsplätze gesamt	1.090,55	1.033,98
davon Frauen	300,50	324,59
davon in FuE	803,19	528,33
davon in FuE für Frauen	215,66	150,26
Gesicherte Arbeitsplätze gesamt	2.560,88	1.472,21
davon Frauen	565,62	341,69
davon in FuE	1.685,84	830,08
davon in FuE für Frauen	267,44	116,14
Quelle: EFRE-Monitoring zum 31.12.2020, Datensatz vom 09.03.2021		

Vergleicht man die erfassten Daten für die Vorhaben, deren Projektende vor dem 01.01.2019 lag, dann zeichnet sich ab, dass in der Summe die Istdaten bei den geschaffenen Arbeitsplätzen höher als die Solldaten ausfallen. Das gilt insbesondere für die mit Frauen besetzten neuen Arbeitsplätze (auch in der FuE). Bei neuen FuE-Arbeitsplätzen übertreffen die Istdaten der Vorhaben mit Projektende im Jahr 2016 oder 2017 die Solldaten ebenfalls. Bei Vorhaben, die erst nach 2017 beendet wurden, liegen sie (noch) darunter. Es ist insgesamt zu beobachten, dass hinsichtlich der Arbeitsplatzeffekte die bei Projektbeginn geplanten Sollwerte erreicht, wenn nicht sogar übertroffen werden.

5.2.2 Entwicklung der FuE-Intensität

Die Förderung aus Pro FIT wird für die Zwecke einer längerfristigen Wirkungskontrolle seit 2011 in einem zusätzlichen Monitoring der IBB erfasst.⁵⁶ Bisher liegen Daten für

⁵⁶Im Zuge einer Neufassung der Richtlinien wies die Senatsverwaltung für Finanzen darauf hin, dass im Hinblick auf die Nr.11a AV §44 LHO auch die Voraussetzungen zur Einführung einer Erfolgs-/ Wirkungskontrolle zu schaffen sind. Daraufhin wurde gemeinsam mit SenFin und der IBB für die Programme Pro FIT, Transfer BONUS und Innovationsassistent/-in ein solches Monitoringsystem entwickelt. Es handelt sich im Wesentlichen um ergänzende Auswertungen vorhandener Daten.

Bewilligungen im Zeitraum 01.01.2007 bis 30.09.2020 vor. Es handelt sich insgesamt um 1301 Förderfälle (Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Unternehmen), wobei in 379 Fällen keine vollständigen Angaben vorhanden sind, da hier u.a. der Verwendungsnachweis noch nicht vorlag. Indikatoren werden entweder zum Bewilligungszeitpunkt (aus dem Antrag) oder aus dem Verwendungsnachweis ermittelt. Zusätzliche Angaben aus den sog. Jahreserklärungen fünf Jahre nach Projektende liegen für 214 Förderfälle von Unternehmen vor.⁵⁷

Wichtiges Ziel der Förderung ist die Erhöhung der Innovationsintensität der Unternehmen. Hierbei wird der Anteil der FuE-Beschäftigten an den Gesamtbeschäftigten zum Zeitpunkt der Bewilligung (aus dem Antrag) mit dem Zeitpunkt des Verwendungsnachweises verglichen.⁵⁸ Zunächst sieht man, dass die geförderten Unternehmen mit durchschnittlich 30 Prozent Anteil der FuE-Beschäftigten an den Gesamtbeschäftigten eine hohe Innovationsintensität bereits zum Zeitpunkt der Bewilligung aufwiesen. In Berlin kamen 2017 nur 9,29 FuE-Beschäftigte auf 1.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (9,29 Promille).⁵⁹ Die Projekte haben zugleich eine hohe Bedeutung für die Unternehmen: Im Durchschnitt machen die Projektvolumina 20 Prozent des Umsatzes kleiner und mittlerer Unternehmen im Jahr vor der Förderung aus.

In den 448 Unternehmen (ohne Doppelzählungen) ist im Betrachtungszeitraum (zwischen Antrag und Verwendungsnachweis) die Beschäftigtenzahl um rund 6.100 gestiegen. Die FuE-Beschäftigten erhöhten sich um ca. 1.750. Die FuE-Intensität hat sich insgesamt nur wenig verändert (+0,5 Prozentpunkte), wobei die Streuung zwischen den Unternehmen sehr hoch ist.

In 311 Förderfällen ist die Innovationsintensität der Beschäftigung gestiegen (Tabelle 5.11), durchschnittlich um 15 Prozentpunkte – wobei die Streuung hier sehr groß ist. In etwa einem Viertel dieser Fälle sank die Gesamtbeschäftigung, wobei die Anzahl der FuE-Beschäftigten gleich blieb oder geringer sank, so dass es zum Anstieg der Innovationsintensität kam.

⁵⁷ Die Jahreserklärungen waren für Förderungen der EFRE Förderperiode 2007-2013 nur bei Zuschüssen von Relevanz, danach auch für die Darlehen. In der Datenbank sind auch nur diejenigen Jahreserklärungen erfasst, die nach der Einführung des Monitorings (im August 2011) fällig wurden. Datenlücken bestehen auch, wenn keine Daten vom Begünstigten angefordert wurden (bei Insolvenz) oder Daten vom Begünstigten nur teilweise geliefert wurden.

⁵⁸ Diese Angaben beziehen sich auf 646 Förderfälle (von 448 Unternehmen), für die vollständige Daten aus dem Verwendungsnachweis vorliegen.

⁵⁹ Stifterverband 2019, ar:endi Zahlenwerk 2019, Tabelle 2.4.

In 113 Fällen ist die Innovationsintensität nahezu gleichgeblieben (d.h. Veränderung zwischen +/-ein Prozent). Das sind hier vor allem Unternehmen mit nur wenig Veränderung bei der Beschäftigtenzahl. In dieser Gruppe gab es aber auch einen geringen Beschäftigtenzuwachs im Bereich FuE.

Jedoch sank in 379 Unternehmen die Innovationsintensität, durchschnittlich um 18 Prozentpunkte. In den meisten Fällen ist die Anzahl der Mitarbeiter/innen insgesamt deutlich gestiegen, wobei die Anzahl der FuE-Beschäftigten nicht in gleichem Maße wuchs. Das spricht allerdings für den wirtschaftlichen Erfolg der Unternehmen in Herstellung und Vermarktung der Innovationen. In einigen Fällen sank die Mitarbeiterzahl insgesamt und die FuE-Beschäftigung wurde überproportional abgebaut (19 Unternehmen).

Tabelle 5.11: Innovationsintensität und Beschäftigtenentwicklung

Alle Unternehmen, bei denen die Innovationsintensität...	Bewilligungen	Antrag			Verwendungsnachweis		
		FuE-Beschäftigte	Beschäftigte gesamt	Innovationsintensität	FuE-Beschäftigte	Beschäftigte gesamt	Innovationsintensität
gesunken ist	379	13.879	25.813	53,77%	12.835	36.395	35,27%
etwa gleichgeblieben ist (+/-1 %)	113	2.525	4.782	52,80%	2.761	5.124	53,89%
gestiegen ist	311	15.992	47.834	33,43%	26.604	55.048	48,33%
Absolute Werte für Beschäftigte / FuE-Beschäftigte enthalten Doppelzählungen von Unternehmen durch Mehrfachförderung. Grundlage sind Förderfälle, für die verwertbare Angaben aus dem Antrag und dem Verwendungsnachweis vollständig vorlagen. Quelle: Berichterstattung <i>Pro FIT</i> der IBB. Stand 30.09.2020.							

Etwa 15 Prozent der Vorhaben von Unternehmen in dieser Datenbasis fanden mit Beteiligung von Forschungseinrichtungen oder Hochschulen statt. Von den abgeschlossenen Verbundprojekten von Unternehmen mit Wissenschaftseinrichtungen, sagten 20 Prozent der Unternehmen, dass sie nach Projektende die Kooperation mit mindestens einem Partner weitergeführt oder wieder aufgenommen haben. Die meisten Unternehmen hatten zwar in dem geförderten Einzelvorhaben selbst keine Kooperationserfahrung gewinnen können, davon nahmen aber 6 Prozent nach Projektende Kooperationsaktivitäten mit Forschungseinrichtungen oder Hochschulen auf.

Kurz nach Projektende waren bei rund 10 Prozent der Projekte die erreichten Ergebnisse am Markt positioniert und/oder als Produkt (oder Verfahren) implementiert, bei weiteren acht Prozent zumindest teilweise. Die übrigen Unternehmen antworteten mit nein (4 Prozent) oder gaben nach Projektende keine Einschätzung ab.

Das Monitoring fünf Jahre nach Projektende erfasst auch, inwiefern von den geförderten Projekten Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit ausgingen. Fünf Jahre nach

Verwendungsnachweis kam es in den Unternehmen insgesamt um einen weiteren Beschäftigtenaufbau um etwa 4.000 Beschäftigte. Daten zu den FuE-Beschäftigten werden zu diesem Zeitpunkt nicht erfasst. Bei zwei Dritteln der Unternehmen war fünf Jahre nach Projektende zugleich der Gewinn- und Marktanteil gestiegen.

5.2.3 Erkenntnisse aus den Innovationsbiografien

Markteinführung neuer Produkte und Dienstleistungen

Die Förderung aus *Pro FIT* reduziert dadurch, dass die Kosten für die Unternehmen durch den Zuschuss oder das Darlehen gesenkt werden, das Risiko der FuE-Tätigkeit und der Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen unmittelbar. Ziel des Unternehmens sind jedoch nicht die Forschungsergebnisse an sich, sondern deren Verwertung für den Markt. FuE-Projekte beinhalten immer auch das Risiko, dass sie nicht zu dem erwünschten Ergebnis führen und gegebenenfalls keine Lösung entsteht, die direkt vermarktbar ist.

Die meisten der hier betrachteten *Pro FIT*-Projekte wurden erfolgreich abgeschlossen, indem die selbst gesetzten Meilensteine und technischen Ziele erfüllt wurden (Tabelle 5.12). Zum Ende des FuE-Projekts lagen zumindest Demonstratoren oder Prototypen vor. Allerdings waren oft noch weitere Entwicklungsarbeiten notwendig, um zu einem marktfähigen Produkt zu kommen. In einigen Fällen stellte sich während der Arbeiten heraus, dass die ursprünglichen Erwartungen technisch nicht ganz erfüllt werden konnten. In der Folge wurden dann Teilergebnisse oder geplante Produkte anders umgesetzt.

Tabelle 5.12: Stand der Markteinführung

Unternehmen	Technische Ziele erreicht?	Ergebnis zum Projektende <i>Pro FIT</i>	Stand zum Jahresende 2020
innoscale	Teilweise	Demonstrator	Produkt im Markt
Crate	Ja	Produkt im Markt	Produkt im Markt
PolyAn	Ja	Produkt im Test	Produkt im Markt
Esys	Ja	Prototyp im Test	Produkt im Markt
Sentech	Ja	Prototyp im Test	Produkt im Markt
CrossEngage	Ja	Produkt im Test	Produkt im Markt
Biotronik	Teilweise	Prozess entwickelt	Prozess in Weiterentwicklung und Test
optilyz	Teilweise	Prozess in interner Anwendung	Prozess in interner Anwendung
Comtravo	Ja	Prozess in interner Anwendung	Prozess in interner Anwendung
First Sensor	Teilweise	Demonstrator, Technologie prinzipiell anwendbar	strategisches Thema, einzelne Erkenntnisse z.T. im Produktionsprozess eingeführt
Autonomos	Ja	Demonstrator	Anwendung von Erkenntnissen in anderem Kontext
Loopline	Ja	Prototyp im Test	Produkt nicht im Markt, Insolvenz
Makea	Teilweise	Demonstrator	Geschäftsbetrieb unterbrochen

Quelle: Interviews im Rahmen der Innovationsbiografien.

Bei **Esys** lag zum Ende des *Pro FIT*-Projekts ein fertiges Gerät für die Schwingungsmessung vor, das in einem Hochschullabor getestet wurde. Bereits ein halbes Jahr später wurde das Gerät erstmalig verkauft. Allerdings kam es inzwischen dazu, dass die entsprechende DIN überraschend verändert und bezüglich der Anforderungen an die Hardware vereinfacht wurde. Infolgedessen war eine Zertifizierung nicht mehr attraktiv für Esys, weil sie kein Alleinstellungsmerkmal mehr bedeutete. Daher entschied sich das Unternehmen für einen anderen Vertriebsweg: Die Hardware wird als Open Source zur Verfügung gestellt. Hierüber soll Kontakt zu Entwicklungsabteilungen von Firmen mit konkreten Anwendungsideen entstehen, worüber dann möglichst Produkte und Dienstleistungen von Esys verkauft werden. Im Jahr 2020 ist das entwickelte neue Produkt für die Schwingungsmessung weiterhin verfügbar, wird dann kundenspezifisch angepasst oder als spezifische Prototypen entwickelt. Anfragen dafür gibt es immer wieder. Die Erkenntnisse aus dem *Pro FIT*-Projekt wurden zudem in die diversen Sensorprojekte aufgenommen, wenn eine Phasensynchronisation für Messwerte an verschiedenen Orten nach den Anforderungen erforderlich ist (Flächenabtastung, unterschiedliche Messorte, z.B. Luftdruck). Im *Pro FIT*-Projekt wurde mit der Schwingungsmessung begonnen, aber bereits andere Anwendungen mitgedacht. In der Nachnutzung ist das Prinzip und das Wissen immer wieder anwendbar für verschiedene Anwendungsfälle (Sensoren) und für die verschiedenen Übertragungswege (Funk, Internet, Bluetooth und Lorawan).

Zum Projektende von **PolyAn** war die Produktion und Anwendung der Nanopartikel mit verschiedenen Kombinationen von Eigenschaften (Größe, Oberfläche, Farbe, Fluoreszenz) möglich. Für die erwarteten Anwendungsfälle konnte zum Ende des Projekts gezeigt werden, dass die Anwendung der Nanopartikel prinzipiell funktioniert. Der Herstellungsprozess war festgelegt und erprobt. Erste Pilotkunden wurden bereits bemustert. Da der Projektstart beim Kooperationspartner BTU Cottbus verzögert erfolgte, fehlten noch Daten für verschiedene Anwendungsfälle, die bis zum Sommer 2020 erarbeitet wurden. Für die Nanopartikel gibt es vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, was erst mit Abschluss des Projektes richtig klar wurde. Es wurden im Jahr 2020 bereits erste Umsätze mit den Nanopartikeln erzielt.

Für die Produktentwicklung bei **Innoscale** zeigten zum Ende des *Pro FIT*-Projekts die Erfahrungen mit den Pilotkunden, dass das Mapping der Produktdaten für Datenbestände, mit denen der Algorithmus trainiert wurde, funktioniert. Das Training der KI bei vielfältigen, nicht vergleichbaren Produkteigenschaften erwies sich jedoch als schwierig und die Zuordnung auf Warengruppen ist im Ergebnis nicht gut genug für eine automatisierte Übernahme beliebiger Produktdaten. Auf der Basis des *Pro FIT*-Projekts und der Erkenntnisse aus den Piloten wurde daher ein Produkt entwickelt, mit dem eingehende Produktdatenströme von Lieferanten strukturiert gemanagt sowie die Qualität der

angelieferten Daten geprüft und verbessert werden können. Das Mapping der Produktdaten ist darin ein Bestandteil eines automatisierten Datenqualitätsschecks. Das Produkt wird seit dem Frühjahr 2020 angeboten und bereits erste Kunden gefunden.

Bei **Biotronik** zielt das FuE-Projekt unmittelbar auf die Art und Weise, wie im Unternehmen Produkte entwickelt werden. Im Projekt entstanden Datengrundlagen und Modelle für Simulationen in der künftigen Produktentwicklung. Mit verbesserten Simulationen geht die Entwicklung schneller und es können Zulassungsvoraussetzungen für neue Produkte leichter erfüllt werden. Die Erstellung von anatomischen, vielfältigen Herzmodellen zur Simulation von Herz-Implantat-Interaktion soll in die Forschung und Entwicklung von Herzsonden eingeführt werden. Momentan wird das Simulationsmodell für Forschungsarbeiten bei Biotronik weiter genutzt. Es schließt sich nun eine zweijährige Transferphase (bis Ende 2021) an, in der die numerische Robustheit des Modells erhöht, das Modell optimiert und die Rechenzeit reduziert werden soll. Außerdem sind noch fachliche Themen vollständig zu lösen, wie z.B. die komplexe Simulation der Trikuspidalklappe. Danach kann das Modell wie vorgesehen in der Produktentwicklung zum Einsatz kommen. Für einen Partner im Projekt (eine radiologische Gemeinschaftspraxis) ergibt sich jedoch tatsächlich ein neues Produkt: Individuelle Herzmodelle können innerhalb weniger Minuten aus den Daten des Patienten generiert werden. Daraus werden 3D-Drucke des Herzens angefertigt, um die bestmögliche Therapie für den Patienten zu empfehlen und die Operationsplanung unterstützen zu können. Die Markteinführung erfolgte 2020 jedoch noch nicht, da diese Zusatzleistung von den Krankenkassen bezahlt werden soll und die Verhandlungen noch nicht abgeschlossen sind.

Bei **Sentech** lag zum Ende des *Pro FIT*-Projekts ein funktionsfähiger Prototyp der Klimazelle und die entsprechende Software vor. Sie wurden beim Kooperationspartner und Pilotkunden für verschiedene Anwendungsfälle getestet. Die Klimazelle ist nach Abschluss des Projektes im Herbst 2018 ein marktfähiges Zubehörteil zu den Ellipsometern des Unternehmens. Die Klimazelle und die Software für die Datenauswertung werden seitdem aktiv beworben und verkauft. Neben der Kundenakquise wurden auch Beta-Nutzer gesucht, um das Entwicklungsprodukt auf Basis von Nutzererfahrungen schrittweise zu verbessern.

Auch **CrossEngage** führte ein FuE-Projekt mit Förderung durch *Pro FIT* erfolgreich durch. Durch den Einbau von Künstlicher Intelligenz in die Kanalwahl bildete das Projekt die Grundlage für eine neue Version der Software. Im Rahmen des Projekts wurden viele wichtige Kundenanforderungen bearbeitet, z.B. Erweiterung von Integrationen, Stabilitätsfragen, Datensklierbarkeit und Steigerung der Effizienz der Datenverarbeitung. Im Rahmen des *Pro FIT*-Projektes wurde daher nicht nur eine Entwicklung des Bestandsproduktes vorgenommen, sondern neue Module der Software entwickelt, getestet und schrittweise am Markt eingeführt.

In zwei Fällen (**optilyz**, **comtravo**) kam es bereits während des FuE-Projekts zur schrittweisen Einführung von gewonnenen Erkenntnissen oder Verbesserungen in den unternehmensinternen Prozessen. In beiden Fällen zielte das Projekt auf die Optimierung der Prozesse, die für die Dienstleistungserbringung (Printkampagnen, Reisedienstleistungen) erforderlich sind. Im Fokus stand die Reduzierung der internen Kosten und die automatisierte Bearbeitung der Anfragen. Für die Kunden zeigte sich der Vorteil einer beschleunigten Buchung (**Comtravo**) bzw. in einer Optimierung der Kampagnen (**optilyz**). Beide Fälle zeigten aber auch, dass zwar mit den *Pro FIT*-Projekten erhebliche technologische Fortschritte erreicht werden konnten, aber zum Ende der Projekte noch keine vollständige Automatisierung möglich war. Hier wird kontinuierlich daran weitergearbeitet.

Besonders schnell war auch die Markteinführung der Enterprise Solution von **Crate** noch während der Laufzeit des FuE-Projekts. Die entwickelten Module (mit Ausnahme der Verschlüsselung) waren schnell zum Ende des Projekts verfügbar. Das war ein wichtiges Signal für den Markt, da nun ein verkaufbares Produkt vorlag und die Belastbarkeit, Stabilität und Verlässlichkeit der Lösung in der Version 1.0 gegeben ist, um als Unternehmen überhaupt Einnahmen zu erzielen. Das Geschäftsmodell ergab sich erst mit der Markteinführung der kostenpflichtigen Datenbanklösung, die im Bereich von IoT-Anwendungen sehr erfolgreich war. Weitere Verbesserungen der Enterprise-Version (auch durch ein zweites *Pro FIT*-Projekt) folgten, so dass die Softwarelösung mittlerweile (2020) in Version 4.4 vorliegt.

In drei Unternehmen (Autonomos, First Sensor und Makea) lagen zum Ende des jeweiligen geförderten Projekts Funktionsprototypen (**Autonomos**, **Loopline**) oder Demonstratoren (**Makea**, **First Sensor**) vor, die die prinzipielle Anwendbarkeit der Technologie gezeigt haben. Allerdings kam es hier aus unterschiedlichen Gründen nicht zu einer tatsächlichen Markteinführung.

Bei **Autonomos** war zwar die technische Machbarkeit des Rückfahrassistenzsystems nachgewiesen worden, aber die Lösung war aufgrund fehlender Prüfungen noch nicht marktfähig. Problematisch war, dass die Standards für die Sicherheitssysteme 2016/2017 noch nicht vorlagen, Produkthaftungsfragen offen waren und die Kamera in der Produktion relativ teuer war. Autonomos wurde als Unternehmen kurz vor Ende des *Pro FIT*-Projekts (2017) von TomTom übernommen. Ein Rückfahrassistenzsystem als Produkt, d.h. die serienmäßige Integration in Schwerlastfahrzeuge wird seitdem nicht weiterverfolgt. Die

Hauptverwertung der Kameras und der entwickelten Software zur Sensordatenauswertung liegt seitdem in der Mapping-Anwendung⁶⁰ für das autonome Fahren.

Loopline wollte durch das *Pro FIT*-Projekt Unternehmen ermöglichen, von einem Dashboard relativ einfach auf alle relevanten Personaldaten aus unterschiedlichen Systemen zuzugreifen, Auswertungen zu generieren und daraus Aussagen abzuleiten. Das entwickelte Dashboard und Analysetool bestand zum Projektende als Prototyp. Das Unternehmen änderte jedoch den Kundenfokus auf den Mittelstand, dessen Bedarf das Produkt zu diesem Zeitpunkt (noch) nicht entsprach, da es mehr Strukturen im Unternehmen im Hinblick auf die Datenerhebung und Digitalisierung voraussetzt. Das Produkt wurde daher bis 2020 nicht aktiv vertrieben und nur von einigen Pilotkunden eingesetzt. Von dem nach der Insolvenz neu gegründeten Unternehmen wird diese Produktidee nicht weiterverfolgt.

Im Rahmen des *Pro FIT*-Projektes bei **First Sensor** wurden Produktionsverfahren entwickelt. Produzierte Demonstratoren zum Ende des Projekts zeigten die prinzipielle Anwendbarkeit der Technologie, aber es wären noch größere Entwicklungsanstrengungen und Zuverlässigkeitstests notwendig. Einzelne Teilerkenntnisse und Erfahrungen aus dem Projekt wurden aber in die Produktion eingeführt und genutzt. Für die wirtschaftliche Verwertung in der Produktion ist es wichtig, Passfähigkeit zwischen der Menge und den Herstellungskosten der Produkte zu erreichen. Der Prozess kann bei First Sensor noch nicht zu den entsprechenden Kosten abgebildet werden und erfordert weitere Investitionen. Es wurde hier noch kein passendes (Kunden-)Projekt gefunden, weil sich die Kunden zunächst an den einmaligen Kosten für Ingenieurleistungen für die Weiterentwicklung beteiligen müssten. Somit wird vor allem strategisch über das Thema diskutiert, da die Technologie eine mögliche Lösung in den Roadmaps der Kunden für die nächste oder übernächste Generation von Bauteilen darstellt. Unklar ist bei diesem Unternehmen auch, wie sich die Übernahme durch ein amerikanisches Unternehmen (2019) auf das Produktportfolio und die FuE auswirkt.

Bei **Makea** wurde die Produktionstechnik mit dem Endlosdruck zum Ende des *Pro FIT*-Projekts weitgehend fertig entwickelt. Noch innerhalb der Laufzeit des *Pro FIT*-Projektes wurden Probeteile an die TU für Tests und für eine Charakterisierung der Materialeigenschaften gegeben. Die Tests haben eine höhere Festigkeit der Endlosfasern gegenüber anderen Druckverfahren ergeben. Zu einer Integration von Anschlüssen des Schaftes mit den weiteren Prothesenbauteilen kam es nicht mehr. Das Produkt des

⁶⁰ Erkennung von Hindernissen, Straßenräumen, Fahrspuren etc., ihre Klassifizierung und Eintrag in intelligente Straßenkarten.

Prothesenschaftes befand sich noch weit vor einer Zulassung nach der Medizinprodukte-Verordnung. Tests im Versuchslabor und an Patienten wurden auch bedingt durch die Kündigung des Kooperationsvertrags mit dem Prothesenhersteller nicht mehr umgesetzt. Die Präsentation des Prototyps auf einer Messe und im Internet führten zwar zu ersten Probedrucken für andere Anwendungsfälle, zu einer Beauftragung durch Kunden oder einer weiteren FuE-Kooperation kam es 2020 nicht. Der Geschäftsbetrieb pausiert seitdem.

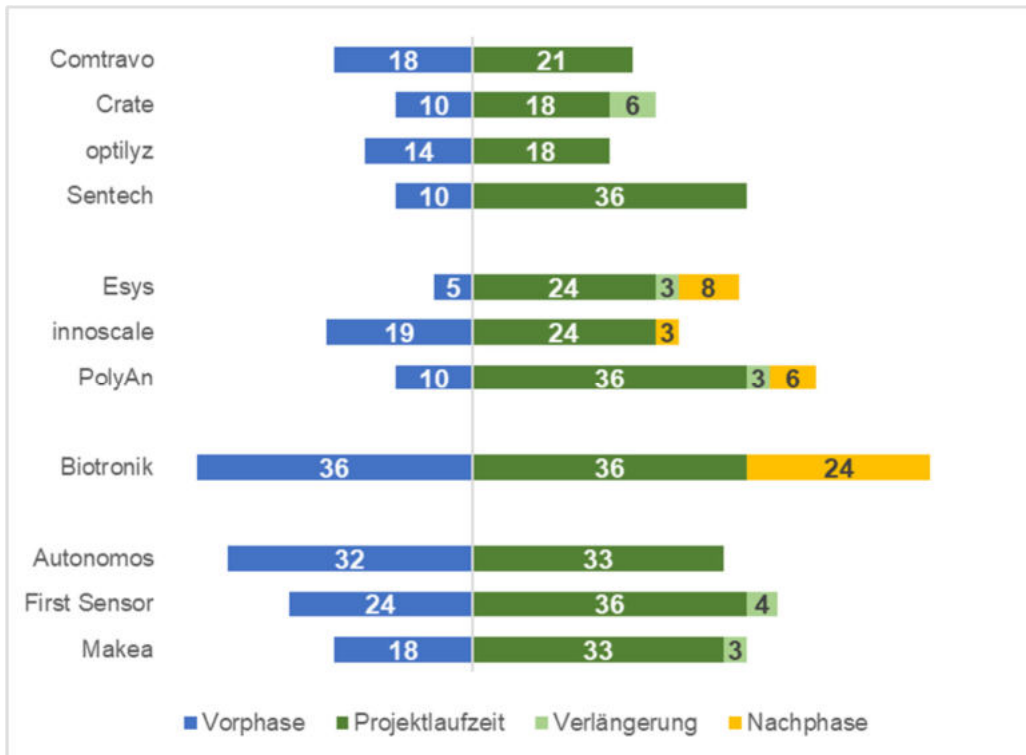
Die folgende Abb. 5.13 zeigt die unterschiedlichen Zeitverläufe bis zur Markteinführung. Bei einigen Unternehmen (**Crate**, **Esys**, **PolyAn**, **First Sensor** und **Makea**) kam es zu einer kostenneutralen Verlängerung des *Pro FIT*-Projekts. Grund dafür war hauptsächlich, dass Personal zeitweise nicht verfügbar war (z.B. Erziehungsurlaub) oder erst verspätet eingestellt werden konnte. Auswirkungen der Corona-Krise (Projektverlängerungen oder Veränderungen im Projektdesign) lassen sich in den betrachteten Projekten der Unternehmen nicht beobachten, da sie bei Eintritt der Krise bereits abgeschlossen waren.⁶¹

Auch die Vorphase von der ersten Idee bis zum Start des jeweiligen *Pro FIT*-Projekts unterscheidet sich. Hierbei fällt auf, dass die Unternehmen mit relativ kurzen Vorphasen junge Startups sind, deren Innovation den Kern der Geschäftsidee betrifft und die schnell wachsen sollen (**Comtravo**, **Crate**, **optilyz**). Kurze Vorlaufzeiten haben auch die Unternehmen mit viel FuE-Erfahrung in geförderten Projekten und mit etablierten Kooperationsbeziehungen (**Sentech**, **Esys**, **PolyAn**). Bei neuen Kooperationsbeziehungen dauerte dieser Prozess länger (**Makea**, **innoscale**, **Biotronik**). Auch Sondereinflüsse spielten bei besonders langen Vorphasen eine Rolle: So verzögerten andere prioritäre FuE-Projekte und die Integration verschiedener Unternehmen mit ihren FuE-Abteilungen nach Fusion den Start (**First Sensor**). Bei **Autonomos** wurde die *Pro FIT*-Frühphasenförderung in Anspruch genommen, wobei der Aufbau des Unternehmens länger als erwartet dauerte, bevor das FuE-Ankerprojekt starten konnte.⁶² **Biotronik** ließ zuerst eine Machbarkeitsstudie zusammen mit den Partnern anfertigen, bevor der *Pro FIT*-Antrag gestellt wurde.

⁶¹ Es lief nur noch der Projektteil der BTU im Projekt PolyAn bis zum Mai 2020.

⁶² *Pro FIT*-Frühphase I und II als Bestandteil der Vorphase bei Autonomos dauerte 21 Monate.

Abb. 5.13: Dauer des Entwicklungsprozesses von der Idee bis zur Markteinführung in Monaten



Quelle: Interviews im Rahmen der Innovationsbiografien.

Die ersten vier Unternehmen in der Abb. (**Comtravo**, **Crate**, **optilyz** und **Sentech**) konnten bereits während oder sofort nach Ende des *Pro FIT*-Projekts (Teil-)Ergebnisse in die unternehmensinternen Prozesse einführen oder Produkte auf den Markt bringen. **Esys**, **innoscale** und **PolyAn** hatten nach Abschluss des geförderten Projekts noch einige Monate abschließende Entwicklungsarbeiten, Tests bei Pilotkunden oder Markteinführungsaktivitäten (Erstellung von Dokumentationen oder Werbematerialien) zu leisten, bis das Produkt verfügbar war. Bei **Biotronik** schloss sich eine längere Transferphase an, in der die Simulationen weiterentwickelt und in den internen Innovationsprozess als Werkzeug eingebettet werden. Die übrigen Unternehmen (**Autonomos**, **First Sensor** und **Makea**) konnten zwar Erkenntnisse weiterverwenden, zu einer Markteinführung kam es - wie oben dargestellt - nicht.

Schwierigkeiten aus der Corona-Krise ergaben sich in der Markteinführung oder Neukundengewinnung, meist durch mangelnde Erreichbarkeit, Kosteneinsparungen, veränderte Bedarfe bzw. verzögerte oder aufgeschobene Entscheidungen bei den Kunden (**Makea**, **First Sensor**, **Sentech**, **Lunchio**, **optilyz**, **Esys**, **Loopline**, **Realbest**, **CrossEngage**). **Comtravo** war durch die Reisebeschränkungen grundlegend in der

wirtschaftlichen Situation beeinträchtigt. Bei **Biotronik** gab es deutliche Umsatzeinbrüche (verschobene Operationen) und daraus resultierende FuE-Budgetkürzungen.⁶³

Effekte auf die Innovationsfähigkeit und technologische Kompetenzen

Da die Förderung auf den Ausbau der Innovationskapazitäten zielt, ist es wichtig festzuhalten, inwieweit die Unternehmen bereits Erfahrungen mit FuE-Projekten im Unternehmen hatten und ob diese FuE-Aktivitäten künftig fortgeführt werden. Unter den hier betrachteten Fällen gibt es zwei Gruppen: Fünf Unternehmen (**Biotronik**, **Esys**, **First Sensor**, **PolyAn** und **Sentech**) haben bereits vor dem hier betrachteten Projekt langjährige Erfahrungen mit regelmäßiger FuE-Tätigkeit. **Makea** hatte bereits im Vorfeld gelegentlich FuE betrieben. Für alle anderen Unternehmen war es die erste Erfahrung mit einem FuE-Projekt.

Für diejenigen, die bereits kontinuierliche FuE betrieben haben, wird sich nach dem hier betrachteten Projekt daran nichts ändern (Tabelle 5.14). Drei der übrigen Unternehmen ohne Vorerfahrung werden künftig bei passenden Themenstellungen wieder FuE-Projekte anstoßen (**Comtravo**, **Innoscale** und **CrossEngage**). In allen drei Fällen wurden im Unternehmen entsprechende Personalkapazitäten aufgebaut. Bei allen anderen Unternehmen ist dies bisher nicht absehbar. Auffällig ist in diesem Zusammenhang, dass es den Unternehmen mit regelmäßigen Vorerfahrungen besser gelang, die technische Zielstellung zu erreichen. Den Unternehmen fällt es leichter, das Machbare realistisch einzuschätzen.

Aus der Sicht des Jahres 2020, also mit einem größeren zeitlichen Abstand zum umgesetzten Projekt, würden die Unternehmen mit bereits längerer Erfahrung auch wieder Anträge im Förderprogramm *Pro FIT* stellen.⁶⁴ Hier liegen zugleich auch vorherige Erfahrungen erfolgreicher Projekte und Lernprozesse mit der *Pro FIT*-Förderung vor. Unternehmen, für die es das erste FuE-Projekt war, würden es wegen des administrativen Aufwands und alternativer Möglichkeiten (z.B. ZIM) jedoch nicht wieder tun. Die Ausnahme ist hier **Crate**, die im Jahr 2019 ein zweites *Pro FIT*-Projekt bewilligt bekommen haben. Dieses Unternehmen hatte *Pro FIT* mit einer Antragstellung in Österreich vergleichen können und *Pro FIT* als einfacher und schneller empfunden.

⁶³ Das FuE-Projekt selbst und die Folgeprojekte waren nicht direkt betroffen.

⁶⁴ Antwort auf die hypothetische Frage: Würden Sie wieder einen *Pro FIT*-Antrag stellen? Außer **Crate** hat auch kein Unternehmen in diesem Panel bis 2020 einen weiteren Antrag gestellt bzw. bewilligt bekommen.

Tabelle 5.14: Ausgangslage und Veränderungen im FuE-Verhalten

Unternehmen	Technische Ziele erreicht?	Bereits vorher FuE-Tätigkeit?	Perspektive für FuE nach Projekt	Wieder Antragstellung in Pro FIT?
Crate	Ja	Nein	Regelmäßig	Ja
PolyAn	Ja	Regelmäßig	Regelmäßig	Ja
Esys	Ja	Regelmäßig	Regelmäßig	Ja
Sentech	Ja	Regelmäßig	Regelmäßig	Ja
Biotronik	Teilweise	Regelmäßig	Regelmäßig	Ja
First Sensor	Teilweise	Regelmäßig	Regelmäßig	Ja
innoscale	Teilweise	Nein	Gelegentlich	Nein (Aufwand)
CrossEngage	Ja	Nein	Gelegentlich	Nein (Aufwand)
Comtravo	Ja	Nein	Gelegentlich	Nein (Aufwand)
optilyz	Teilweise	Nein	Gelegentlich	Nein (Aufwand)
Autonomos	Ja	Nein	Nein (Übernahme)	Nein
Loopline	Ja	Nein	Nein (Insolvenz)	Nein
Makea	Teilweise	Gelegentlich	Nein (Geschäftsbetrieb unterbrochen)	Nein

Quelle: Interviews im Rahmen der Innovationsbiografien.

Die Förderung stärkt entweder die vorhandenen technologischen Kompetenzen der Unternehmen oder ermöglicht ihnen den Einstieg in neue Technologie- oder Anwendungsfelder (Tabelle 5.15). Zudem wirkt sie weit über das Projekt hinaus.

Tabelle 5.15: Effekte auf technologische Kompetenzen und Wissensbasis

Unternehmen	Impulse für über das Projekt hinausgehende technische Entwicklungen	Zuwachs an Know-how, der für weitere, im Projektkontext nicht eingeplante Zwecke genutzt wird	Schaffung oder Steigerung eines technologischen Vorsprungs im Kerngeschäft	Einstieg in einen neuen Anwendungsbereich	Lerneffekte zum Innovationsmanagement
Crate	x		x		
PolyAn		x	x	X	x
Esys	x	x	x		
Sentech			x	X	
Biotronik			x		
First Sensor		x	x		x
innoscale			x	X	
CrossEngage			x		x
Comtravo			x		x
optilyz			x		x
Autonomos	x		(x)	X	x
Loopline			(x)		
Makea		x	(x)	X	

Quelle: Interviews im Rahmen der Innovationsbiografien.

Bei allen betrachteten Unternehmen konnte mit den Projekten der technologische Vorsprung im Kerngeschäft gesteigert oder geschaffen werden. In drei Fällen war das zwar

im Kerngeschäft beabsichtigt, gelang aber nicht (**Autonomos**, **Loopline** und **Makea**). Für **Autonomos** eröffneten die Entwicklungen jedoch weitere Perspektiven nach der Übernahme, in dem die Erkenntnisse der Bildauswertung in den Mappinganwendungen für autonomes Fahren verwendet werden. Bei **Loopline** und **Makea** wurde dagegen die Verwendung des Wissens nach Projektende unterbrochen. In den beiden Fällen **Esys** und **Crate** gingen von den Projekten Impulse auf technische Entwicklungen aus, die über das Projekt hinausgehen. Beide Unternehmen konnten ihre Kompetenzen im IoT-Bereich deutlich ausbauen. Häufig ist auch der Einstieg in einen neuen Anwendungsbereich zu verzeichnen, bei **Sentech** z.B. in die Biosensorik. Bei **PolyAn** ermöglichen die Nanopartikel das selektive Anfärben von Zellen und können auch zur Kalibrierung von Messgeräten verwendet werden. Für die Nanopartikel gibt es vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, was erst jetzt mit Abschluss des Projektes richtig klar wurde. Das Softwareprodukt von **innoscale** erschließt neue Kunden im Bereich des Versandhandels, die bisher nicht zu den Zielgruppen des Unternehmens gehörten.

Von den Förderprojekten gehen auch Wirkungen auf das interne Innovationsmanagement aus. Das *Pro FIT*-Projekt von **First Sensor** oder **PolyAn** hat eine andere Qualität im Innovationsmanagement als bei kundenspezifischen Entwicklungen, wo der Kunde die Parameter und Zeitpläne bestimmt. Im Innovationsmanagement sind es aber vor allem Unternehmen ohne bzw. mit nur sehr geringer FuE-Vorerfahrung, die die größten Effekte zu verzeichnen haben. Vor allem erfolgte mit dem Beginn des *Pro FIT*-Projektes eine Professionalisierung des Innovationsmanagements in den jungen Unternehmen (**CrossEngage**, **Comtravo**, **optilyz**, **Autonomos**). Mit den gewonnenen Erfahrungen können die Unternehmen auch einfacher mit künftigen Antragstellungen in öffentlichen Förderprogrammen umgehen.

Effekte auf das Kooperationsverhalten

Von den hier betrachteten Fällen sind sieben Verbundprojekte, bei denen Unternehmen mit Forschungseinrichtungen (**First Sensor**, **Sentech**), Hochschulen (**innoscale**, **Makea**, **PolyAn**, **Biotronik**, **Esys**) und/ oder anderen Unternehmen (**Biotronik**, **Makea**) zusammenarbeiten (Tabelle 5.16). Bei **Makea** und **Biotronik** (mit den Universitäten) fand die Kooperation erstmalig im geförderten Projekt statt. Bei allen anderen Unternehmen (**First Sensor**, **Sentech**, **Esys**, **PolyAn**) bestanden mit den Partnern bereits zuvor teilweise langjährige gemeinsame FuE-Aktivitäten (auch in geförderten Projekten) oder anderweitige Geschäftsbeziehungen (**Biotronik** mit der Radiologiepraxis). Bei den Gründern von **innoscale** bestanden persönliche Kontakte zum Labor an der TU Berlin, an die angeknüpft werden konnte – in einem Projekt kooperiert wurde hier aber zuvor nicht.

Tabelle 5.16: Effekte auf die FuE-Kooperation

Unternehmen	Kooperationspartner	Partner war bekannt	Bereits zuvor mit Partner kooperiert?	Fortführung der FuE-Kooperation nach Projektende
PolyAn	BTU Cottbus	Ja	Ja	Ja
Esys	HUB	Ja	Ja	Ja
Sentech	ISAS	Ja	Ja	Ja
	HZE	Nein	Nein	Nein
Biotronik	LMU München	Nein	Nein	Nein
	TU München	Nein	Nein	Ja
	Unternehmen	Ja	Ja	Ja
First Sensor	IZM	Ja	Ja	Ja
innoscale	TU Berlin	Ja	Nein	Nein
Makea	TU Berlin	Nein	Nein	Nein
	Unternehmen	Nein	Nein	Nein

Quelle: Interviews im Rahmen der Innovationsbiografien.

Für das Projekt von **Sentech** brachte der Kooperationspartner ISAS die Kooperationserfahrungen mit dem HZE ein, zwischen HZE und Sentech bestanden zuvor keine direkten Verbindungen. Für **Makea** brachte das kooperierende Unternehmen die universitären Partner für das Vorhaben mit.

Fast alle Kooperationen in den Projekten verliefen problemlos. Die Gesprächspartner betonten die enge Zusammenarbeit und das entstandene Vertrauen zwischen den Partnern. Bei **Makea** wurde ein Kooperationsvertrag mit einem Großunternehmen, der den Rahmen für die Kooperation im Projekt bildete, im Zuge allgemeiner Sparmaßnahmen von Seiten des Großunternehmens plötzlich und noch während der Laufzeit des Projekts gekündigt. Hier kam es zu Unterbrechungen in den Arbeiten und dem Wegfall von geplanten Tests an Patienten. Die Kooperation in der Produktentwicklung wird daher auch nicht fortgesetzt. Bei **PolyAn** entstanden Verzögerungen beim Markteintritt dadurch, dass das Projekt der BTU erst um ein halbes Jahr zeitversetzt beginnen konnte und Testergebnisse möglicher Anwendungen somit später vorlagen. Von **PolyAn** und **Esys** wurde berichtet, dass in der Corona-Krise die Kooperationen mit den Hochschulen durch Labor- und Campusschließungen (Betretungsverbote) und den Wegfall von Veranstaltungen und persönlichen Treffen beeinträchtigt wurden.

Die übrigen Projekte waren Einzelprojekte ohne Kooperation. Bei den Einzelprojekten kam es in den Unternehmen im Zuge der Projekte zum Aufbau interner Kompetenzen, indem z.B. Spezialisten für Data Science als Projektleiter eingestellt wurden (**CrossEngage**, **optilyz**, **Comtravo**, **Crate**). Auch ohne eine direkte Kooperation im Projekt wurden bei **CrossEngage** und **Loopline** die bestehende Zusammenarbeit mit Professoren verstärkt, die im Beirat des Unternehmens vertreten waren.

Befragt nach der Fortführung der Kooperationen nach Projektende stellt sich heraus, dass die Unternehmen, die bereits langjährig mit den Forschungseinrichtungen oder Hochschulen kooperiert haben, dies auch weiterhin fortführen werden. In diesen Fällen war das hier betrachtete Projekt ein Teil in einer langen Kette von verschiedenen FuE-Verbundprojekten. Neu entstandene Kooperationsbeziehungen werden allenfalls bei erneutem Bedarf des Unternehmens fortgeführt. Das ist aber 2020 nicht absehbar (z.B. **Sentech** – HZE, **Biotronik** – LMU München, **innoscale** – TU Berlin).

5.3 Stärkung der Transferaktivitäten von Forschungseinrichtungen und Hochschulen

Eine erfolgreiche FuE-Kooperation zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen setzt auf Seiten der Forschungseinrichtungen Ergebnisse mit entsprechendem Reifegrad für die Anwendung voraus. Man unterscheidet neun Technologie-Reifegrade (Technology Readiness Levels, TRL), auf einer Skala, mit der der Entwicklungsstand einer neuen Technologie bewertet wird. Entwickelt wurden die Reifegrade ursprünglich von der NASA, sie werden inzwischen aber als Standard in vielen Bereichen von Zukunftstechnologien angewendet.⁶⁵ In der europäischen Forschungspolitik wird der Reifegrad als Grundlage und zur Bewertung von Forschungsprojekten in Horizont Europa und allgemein zur Bewertung von Zukunftstechnologien bis zur vollständigen kommerziellen Umsetzung genutzt.⁶⁶ Bei der Grundlagenforschung an Hochschulen und Forschungseinrichtungen handelt es sich um experimentelle oder theoretische Arbeiten, die primär der Erlangung neuen Wissens über die grundlegenden Ursachen von Phänomenen und beobachtbaren Fakten dienen, ohne eine besondere Anwendung oder Verwendung im Blick zu haben.⁶⁷ Diese Art von Forschung wird mit Mitteln des EFRE nicht gefördert. Bei der angewandten Forschung handelt es sich um originäre Arbeiten, die zur Aneignung neuen Wissens durchgeführt werden. Sie sind jedoch primär auf ein spezifisches praktisches Ziel oder Ergebnis ausgerichtet.⁶⁸ Übergänge zwischen angewandter Forschung und Grundlagenforschung sind z.T. fließend.

⁶⁵ DIN ISO 16290:2016-09: Raumfahrtssysteme - Definition des Technologie-Reifegrades (TRL) und der Beurteilungskriterien (ISO 16290:2013) <https://www.beuth.de/de/norm/din-iso-16290/257081734> (zuletzt aufgerufen 06.04.2020)

⁶⁶ Horizon Europe – Work Programme 2021-2022, General Annexes, Annex B, S. 10. https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/wp-call/2021-2022/wp-13-general-annexes_horizon-2021-2022_en.pdf (zuletzt aufgerufen 06.04.2020)

⁶⁷ OECD (2018) S. 53.

⁶⁸ OECD (2018) S. 54.

Forschung in Hochschulen und Forschungseinrichtungen erstreckt sich in der Regel auf die Reifegrade 1 (Beobachtung und Beschreibung des Funktionsprinzips) bis 4 (Versuchsaufbau im Labor) (vgl. Abb. 5.17). Je nach technologischem Reifegrad unterscheidet sich auch die notwendige Zeit bis zur Marktreife. Im TRL 1 (Beobachtung und Beschreibung des Funktionsprinzips) werden bis zu einer Anwendung noch acht bis 15 Jahre benötigt. Selbst von TRL 7 (Prototyp im Einsatz) können es noch ein bis fünf Jahre Entwicklungszeit sein. Bei der experimentellen Entwicklung handelt es sich um systematische, auf vorhandenen Kenntnissen aus Forschung und praktischer Erfahrung aufbauende und ihrerseits zusätzliches Wissen erzeugende Arbeiten, die auf die Herstellung neuer Produkte oder Verfahren bzw. die Verbesserung existierender Produkte oder Verfahren abzielen.⁶⁹

Um mit Unternehmen im Hinblick auf neue Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen kooperieren zu können, ist mindestens ein TRL 4 (Versuchsaufbau im Labor) oder 5 (Versuchsaufbau in Einsatzumgebung) nötig. FuE-Projekte von Unternehmen näher an der Markteinführung bewegen sich meist auf den höheren Reifegraden: TRL 7 (Prototyp im Einsatz), 8 (qualifiziertes System mit Nachweis der Funktionstüchtigkeit im Einsatzbereich) oder 9 (qualifiziertes System mit Nachweis des erfolgreichen Einsatzes). Unternehmen und Kapitalgeber investieren in sehr frühen Stadien nicht in ausreichendem Maße in die Weiterentwicklung von Forschungsergebnissen. Das finanzielle Risiko wird als zu hoch angesehen. Nur besonders forschungsintensiven Unternehmen gelingt es, Forschungsergebnisse auf niedrigen technologischen Reifegraden aufzunehmen und in ihrer Produktentwicklung zu nutzen. Großunternehmen mit eigenen Forschungsabteilungen oder Unternehmen in bestimmten Wirtschaftszweigen (z.B. Pharmazie, Medizintechnik, Biotechnologie) mit besonders langen Produktpipelines starten ihre Forschung teilweise bereits auf sehr niedrigen Reifegraden. Forschungseinrichtungen sind hinsichtlich der Anwendungsnähe und Technologiereifegrade ihrer Forschung sehr unterschiedlich aufgestellt und ihr Profil bestimmt damit auch die Kooperationsmöglichkeiten mit der Wirtschaft.

Mit der EFRE-Förderung von Applikationslaboren und Anwendungszentren sollen die Hochschulen und Forschungseinrichtungen in die Lage versetzt werden, ihre Forschungsergebnisse in höhere Reifegrade zu überführen und Kooperationen mit Unternehmen einzugehen.

Die *Pro FIT*-Förderung zielt darauf, Unternehmen anzuregen, auch Forschungsergebnisse in niedrigeren technologischen Reifegraden aufzunehmen und in innovative Produkte,

⁶⁹ OECD (2018) S. 55.

Dienstleistungen oder Prozesse umzusetzen. Das kann entweder in Kooperation mit einer Wissenschaftseinrichtung oder als Einzelvorhaben geschehen. Beide Förderungen ergänzen sich in dieser Hinsicht.

Abb. 5.17: Technologische Reifegrade und Förderung in der PA 1

Pro FIT	(Großunternehmen)	1: Beobachtung und Beschreibung des Funktionsprinzips (8–15 Jahre)	Hochschulen / außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	Applikationslabore und Anwendungszentren
		2: Beschreibung der Anwendung einer Technologie		
		3: Nachweis der Funktionstüchtigkeit einer Technologie (5–13 Jahre)		
	Forschungsintensive Unternehmen	4: Versuchsaufbau im Labor		
		5: Versuchsaufbau in Einsatzumgebung		
		6: Prototyp in Einsatzumgebung		
	KMU	7: Prototyp im Einsatz (1–5 Jahre)	(außeruniversitäre Forschung, Industrieforschungseinrichtungen)	
		8: Qualifiziertes System mit Nachweis der Funktionstüchtigkeit im Einsatzbereich		
		9: Qualifiziertes System mit Nachweis des erfolgreichen Einsatzes		
		Phase der Markteinführung		

Quelle: Eigene Darstellung.

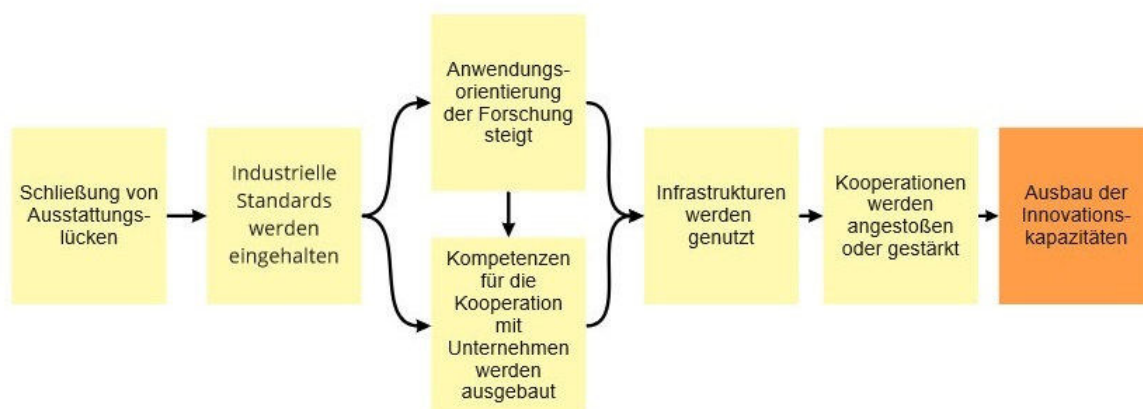
Der EFRE fördert in Berlin die Einrichtung von Applikationslaboren und Anwendungszentren an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie eine Plattform von Fraunhofer-Instituten. Applikationslabore unterstützen die Entwicklung und Erprobung von Verfahren in konkreten Anwendungsumgebungen sowie der Überleitung von Forschungsergebnissen in marktnahe Anwendungsfelder. Sie dienen der apparativen Lückenschließung zwischen Forschung und KMU und stellen die Mehrheit der Vorhaben dar.

Die Anwendungszentren an Hochschulen sind interdisziplinäre Zentren für den Aufbau und die Erprobung marktnaher Infrastrukturen für die Forschung und KMU mit den Zielen Produktentwicklung, Verfahrenserprobung und Qualifizierung. Im Idealfall dienen sie dem Aufbau neuer Produktions- und Transferumgebungen, die im KMU- und Industrieumfeld technologisch, organisatorisch bzw. verfahrenstechnisch reproduziert werden können.

Die Plattform dient der gemeinsamen Formulierung von Marktzugangs- und Transferstrategien für konkrete Anwendungsfelder zwischen anwendungsnaher Forschung, KMU und Industrie. Sie sollen die Beteiligten im Prozess unterstützen, über

abgestimmte Zertifizierungs- und Normierungsstrategien im Verbund eine bessere Chance der wirtschaftlichen Verwertung ihrer Entwicklungen zu erreichen und eine gewisse Marktsicherheit zu erlangen. Es wurde nur eine Plattform „Leistungszentrum Digitale Vernetzung“ unterstützt. Begünstigte sind hier vier Fraunhofer-Institute und eine Geschäftsstelle für das Leistungszentrum an einem der Institute. Die Plattform wird zu einem Nationalen Leistungszentrum der Fraunhofer-Institute weiter ausgebaut.

Abb. 5.18: Wirkungsstrang 3 Stärkung der Transferaktivitäten in Forschungseinrichtungen und Hochschulen



Outputs	Ergebnisse	Wirkungen
---------	------------	-----------

Quelle: Eigene Darstellung

5.3.1 Nutzung der geförderten Infrastrukturen

Mit dem EFRE wurden 13 Applikationslabore an außeruniversitären Einrichtungen, drei Applikationslabore an Hochschulen (Beuth Hochschule und HTW) sowie eines an der Charité gefördert. Auf die Applikationslabore entfielen rund 78 Prozent der förderfähigen Gesamtinvestitionen. An Hochschulen und an der TU wurden außerdem 6 Anwendungszentren gefördert (11 Prozent der Investitionen). Hinzu kommt eine Plattform der Fraunhofer-Institute IZM, IPK, FOKUS und HHI mit 10 Prozent der Bewilligungen. Von den insgesamt 34 bewilligten Projekten sind (neben der ersten Phase der Plattform bis 2018) erst 11 Vorhaben zum Jahresende 2020 abgeschlossen, insofern können manche Labore noch nicht umfassend genutzt werden.

Für die EFRE-Förderung wurden Indikatoren zur Nutzung der Plattform, der Applikationslabore und Anwendungszentren im Zeitraum 2016 bis 2019 erhoben (Tabelle 5.19):

- 196 Aufträge von Unternehmen wurden mit der geförderten Infrastruktur bearbeitet (davon 2 an Hochschulen).

- 115 Verbundprojekte wurden gemeinsam mit Unternehmen durchgeführt und nutzen dabei die geförderte Infrastruktur (davon 68 an Hochschulen)

Tabelle 5.19: Nutzung der geförderten Infrastruktur im Zeitraum 2016-2019

Indikator	2016	2017	2018	2019	Insgesamt
Anzahl der Aufträge von Unternehmen, die mit der geförderten Infrastruktur bearbeitet wurden	6	40	125	25	196
Anzahl der Verbundprojekte, die gemeinsam mit Unternehmen durchgeführt wurden und die geförderte Infrastruktur benutzen	0	14	77	24	115

Quelle: Erhebungsbögen der geförderten Einrichtungen. Stand Dezember 2020.

In den neu geschaffenen Applikationslaboren und Anwendungszentren sowie der Plattform soll die technische Infrastruktur ergänzt und die Forschungsergebnisse weiterentwickelt werden, um die Einrichtung in die Lage zu versetzen, mit KMU zu kooperieren. Durch die Förderung wird die Anwendungsorientierung der Forschung gestärkt. Vor diesem Hintergrund wird in den Erhebungsbögen u.a. auch erfasst, wie stark das Institut oder der Fachbereich an den Hochschulen bereits anwendungsorientiert ist. Das spiegelt sich im Anteil der Forschungsprojekte mit Unternehmenskooperation und in der Höhe der eingeworbenen Drittmittel von Unternehmen wider.

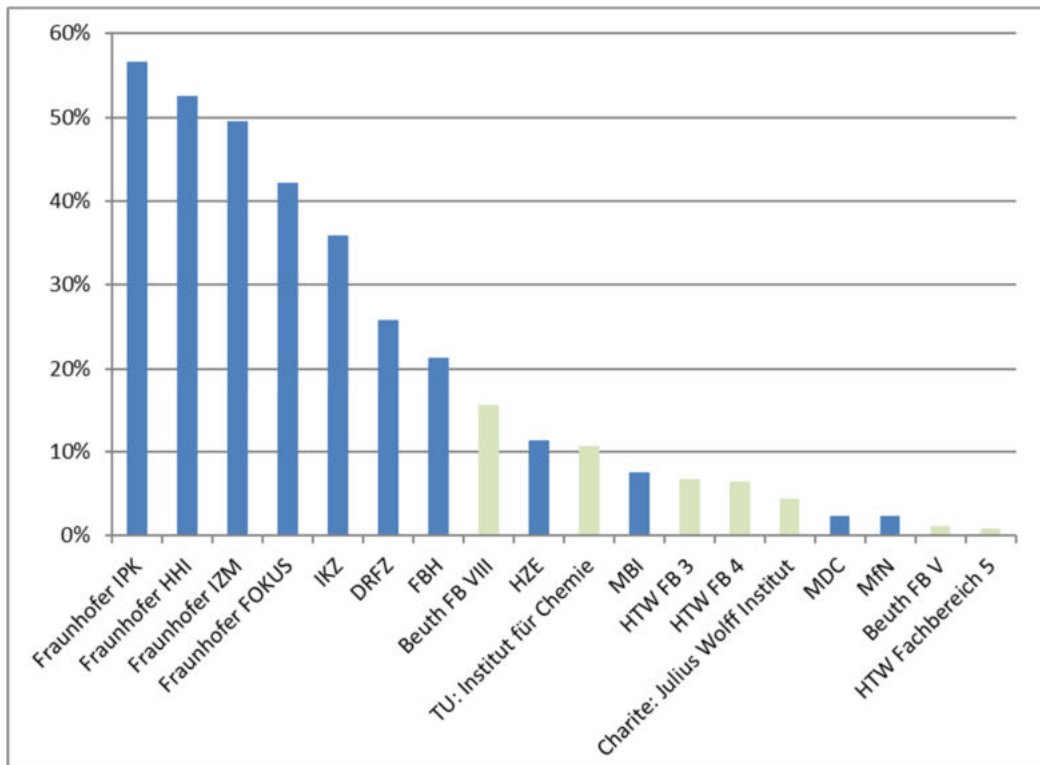
In absoluten Zahlen der Drittmittel aus der Wirtschaft liegen im Jahr 2019 unter den geförderten Einrichtungen drei Fraunhofer-Institute an der Spitze: das HHI (25,4 Mio. Euro von Unternehmen) sowie das FOKUS und das IZM (je 10,5 Mio. Euro). Im Zeitverlauf seit 2016 haben sich die Niveaus der Drittmittelinwerbung aus der Wirtschaft insgesamt nur wenig verändert. Es sind auch an einigen Instituten Steigerungen zu verzeichnen (insbesondere HHI, FOKUS, DRFZ, HZE, FBH, IKZ).

An den Hochschulinstituten gibt es größere Schwankungen auf niedrigem Niveau. Allerdings unterscheiden sich hier die Rahmenbedingungen gegenüber den außeruniversitären Forschungseinrichtungen grundlegend.

Erwartungsgemäß ist der Anteil der von Unternehmen eingeworbenen Drittmittel an den gesamten Drittmitteln im Jahr 2019 in den vier Fraunhofer-Instituten am höchsten (Abb. 5.20). Danach folgen das Leibniz-Institut für Kristallzüchtung, das Deutsche Rheumaforschungszentrum und das Ferdinand-Braun-Institut.

Unter den Hochschulen sind die Fachbereiche VIII (Maschinenbau, Veranstaltungstechnik, Verfahrenstechnik) an der Beuth-Hochschule, das Institut für Chemie an der TU sowie der Fachbereich 4 (Information, Kommunikation und Wirtschaft) an der HTW hervorzuheben. Drei Institute (DKTK, ISAS, PDI) weisen - wie auch in den Vorjahren - keine Drittmittel von Unternehmen aus.

Abb. 5.20: Anteil der von Unternehmen eingeworbenen Drittmittel an den gesamten Drittmitteln im Jahr 2019 nach Einrichtungen (Prozent)

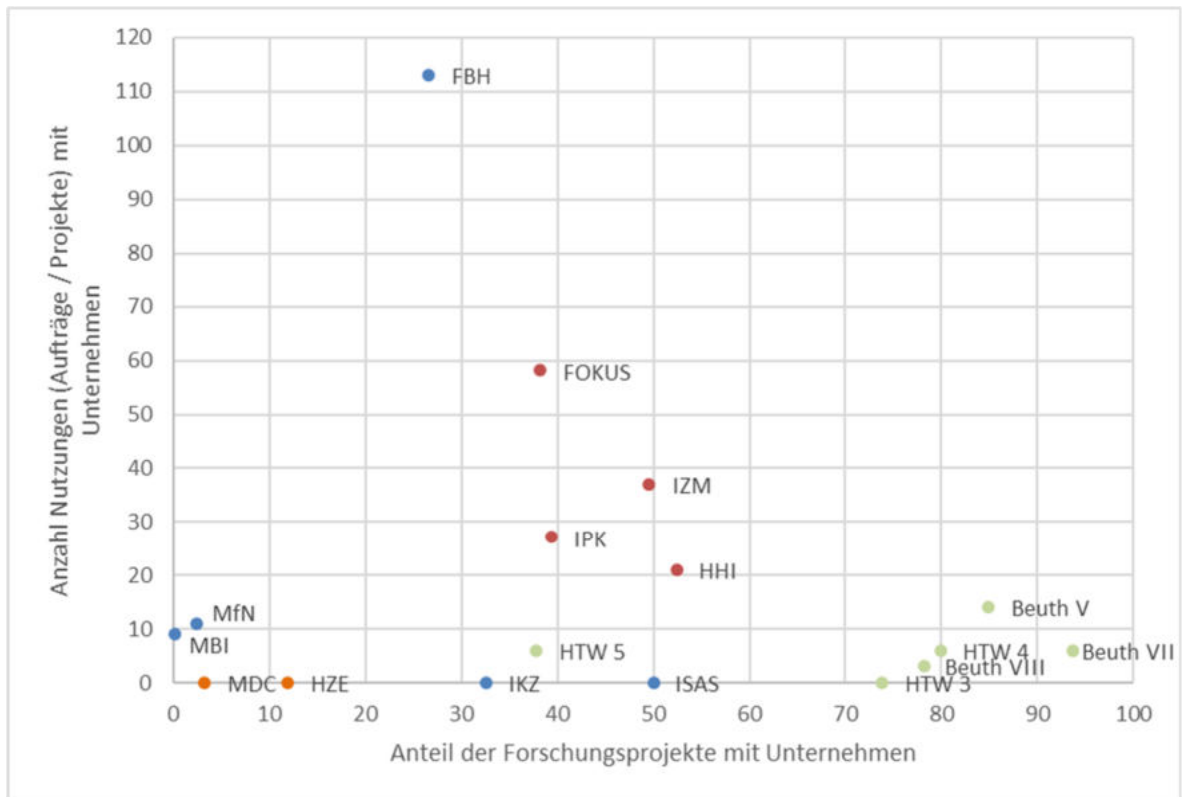


Quelle: Erhebungsbögen der geförderten Einrichtungen. Stand Dezember 2020.

Bezieht man die eingeworbenen Drittmittel von Unternehmen auf die Zahl der Wissenschaftler ist die Spannweite sehr groß – von etwa 203 Tsd. Euro pro Wissenschaftler am kleinen TU-Institut für Chemie (nur sechs Wissenschaftler) bis zu unter 1.000 Euro an den Hochschulen und manchen außeruniversitären Forschungsinstituten. Allerdings sind die Drittmitteleinwerbungen von Unternehmen an der Beuth-Hochschule pro Wissenschaftler/in höher als an den grundlagenorientierten außeruniversitären Instituten (wie dem MDC, MfN, MBI).

In der Abb. 5.21 werden die gemeldeten Nutzungen der Applikationslabore und Anwendungszentren durch Unternehmen in Bezug zu den Anteilen von Unternehmen an den gesamten Forschungsprojekten an der jeweiligen Einrichtung gesetzt.

Abb. 5.21: Anzahl gemeldeter Nutzungen (2016-2019) und Anteil der Forschungsprojekte mit Unternehmenskooperation (2019)



Quelle: Erhebungsbögen der geförderten Einrichtungen. Stand Dezember 2020.

Die Fraunhofer-Institute und das FBH weisen hohe Nutzungen (2016-2019) aus und liegen im Mittelfeld der Anteile von Unternehmen an den Forschungsprojekten. An den Hochschulen (HTW und Beuth-Hochschule) sind mehr als drei Viertel aller Forschungsprojekte mit Beteiligung von Unternehmen, sie weisen auch bereits Nutzungen der geförderten Infrastruktur durch Unternehmen auf. Die stärker grundlagenorientierten Forschungseinrichtungen (IKZ, ISAS) haben zwar ähnlich hohe Unternehmensanteile an den Forschungsprojekten insgesamt wie die Fraunhofer-Institute, hatten aber noch keine Nutzungen der Applikationslabore. Dann gibt es noch eine Gruppe der Einrichtungen mit wenig Beteiligung von Unternehmen an Forschungsprojekten (HZE, MDC, PDI, DKFZ, DRFZ, TU Institut für Chemie und Julius-Wolff-Institut der Charité⁷⁰), die ebenfalls noch keine Nutzung berichtet haben. Nur das MfN und das MBI können hier bereits Nutzungen vorweisen.

⁷⁰ Aufgrund von Platzproblemen am Nullpunkt nicht alle in der Abbildung dargestellt.

5.3.2 Erkenntnisse aus den Innovationsbiografien

Stärkung der Anwendungsorientierung

In den neu geschaffenen Applikationslaboren und Anwendungszentren an Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen sollen die technische Infrastruktur ergänzt und die Forschungsergebnisse weiterentwickelt werden, um die Einrichtung in die Lage zu versetzen, mit (regionalen) KMU zu kooperieren und den Technologietransfer anzustoßen. Gestärkt wird durch die Förderung die Anwendungsorientierung der Forschung. Die vier betrachteten Labore bzw. Zentren sind dabei inhaltlich und strategisch unterschiedlich ausgerichtet (Tabelle 5.22).

Tabelle 5.22: Anwendungsorientierung - Ausgangslage, Ziele und Ergebnisse der Applikationslabore / Anwendungszentren

Projekt	Ausgangslage	Ziel	Ergebnisse (Stand Dezember 2020)
FBH: Applikationslabor III-V-Komponenten für Lasertechnik und Elektronik	Produktionsmenge und -qualität entspricht nur Forschungsbedarf, apparative Lücken, Digitalisierungsbedarf, Qualitätsmanagement fehlt, niedrige TRL	Apparative Lücken schließen, TRL >4 erreichen, Kapazität erweitern, Industrielle Standards einhalten, Qualitätsmanagement verbessern	Anlagen sind in Routinebetrieb, Digitalisierung im Rollout, Qualitätsmanagement weiter im Aufbau, Zertifizierung geplant
MfN: Mediasphere for Nature	Sammlung physischer und digitaler Objekte ist für Unternehmen kaum zugänglich	Fachgerechtes und zielgruppenorientiertes Angebot von Medien und damit verbundene Transferleistungen bereitstellen	Rechercheportal in Betrieb, Demonstratoren / Anwendungsprojekte liegen vor
HTW: Digital Value	Forschungsergebnisse über den Digitalisierungsgrad von KMU und digitalen Anwendungen liegen vor, Bedarf an der Demonstration von möglichen Lösungen	Unterstützung von KMU bei der Digitalisierung, praktische Anwendung von Forschungsergebnissen, Demonstration von Digitalisierungslösungen	Beratungen mit KMU wurden durchgeführt, Veröffentlichungen zu Anwendungsfällen liegen vor
Beuth-Hochschule: Inno3D	Wissenschaftliche Erkenntnisse zum 3D-Druck liegen vor, technische Ausstattung für industrielle Anwendung fehlt	Erweiterung und Demonstration der Anwendung von 3D-Druck einschließlich vor- und nachgelagerter Prozessschritte, Beschleunigung und hohe Präzision des Multimaterialdrucks	3D-Drucker sind in Betrieb, Demonstratoren liegen vor, Plattform für weitere FuE-Projekte geschaffen, Ausgründung

Quelle: Interviews im Rahmen der Innovationsbiografien, Projektdokumente.

Das **Ferdinand-Braun-Institut** (FBH) gehört zur Leibniz-Gemeinschaft und führt anwendungsorientierte und industrienaher Forschung auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik durch. Es gibt noch verschiedene Beschränkungen, die das

Leistungsspektrum des FBH in Richtung auf die industrielle Anwendung begrenzen. Diese liegen derzeit vor allem darin, dass das FBH nur technologische Reifegrade (TRL) bis zu 3 oder 4 unterstützen kann, was die Nutzung besonders durch KMU erschwert bzw. verhindert. Die Idee des beantragten Vorhabens ist, höhere TRL-Stufen (>4) am FBH nachhaltig bedienen zu können. Durch den Aufbau und Betrieb des „**Applikationslabors III-V-Komponenten für Lasertechnik und Elektronik**“ soll die im Rahmen der Forschungsfabrik Mikroelektronik (FMD) erneuerte apparative Infrastruktur am FBH auch für Kooperationen mit der regionalen Wirtschaft nutzbar gemacht werden. Die Idee entstand nach einer Analyse verbliebener Lücken in der Infrastruktur, nachdem die Investitionen im Zuge der Forschungsfabrik Mikroelektronik (BMBF) bewilligt waren. Ziel des Projekts war die Stabilisierung und Verbesserung bestehender technologischer Prozesse im Institut. Die Förderung erweiterte die Kapazitäten des FBH, sodass die zur Stabilisierung nötigen Wiederholungen der Prozesse durchgeführt werden können. Zugleich erfolgten Verbesserungen im Ablauf und Handling der Prozesse (Toleranzen, Beschleunigung, Kontrollen) sowie die organisatorische Angleichung an industrielle Standards, um die Kompatibilität und Qualität zu sichern. Die Digitalisierung der Prozesse des Instituts stellt ein sehr aufwendiges Unterfangen dar, da ein Großteil der Prozesse sehr unterschiedlich und explorativ ist und sich daher die vollständige standardisierte industrielle Lösung nicht anbietet.

Zum Jahresende 2020 werden die beschafften Anlagen und Geräte im Routinebetrieb eingesetzt. Die Optimierung der Gesamtprozesse war im Wesentlichen abgeschlossen. Gearbeitet wird weiterhin an der Problemlösung für Details zur Stabilisierung der Einzelprozesse. Die Produktion von Demonstratoren erfolgt erst im Jahr 2021. Zur Digitalisierung der Prozesse ist die Software inzwischen funktionsfähig. Für die wichtigsten Geräte wurden Schnittstellen eingerichtet. Allerdings stellt die Einführung auch eine organisatorische Herausforderung hinsichtlich der Dokumentation der Arbeiten dar. Frühe Nutzer/innen wurden eingewiesen und sollen nun als interne Multiplikatoren wirken. Es fanden bereits Testläufe mit der Soft- und Hardware statt, wobei mehr Mitarbeiter/innen und Prozesse einbezogen wurden. Der komplette Rollout in den Routinebetrieb steht jedoch noch bevor. Im Qualitätsmanagement wurden nach einer Bestandsaufnahme des bisherigen Qualitätsmanagements interne Auditprozesse und diverse Problemlösungsprojekte gestartet. Im Jahr 2021 wird eine Zertifizierung der Prozesse (ISO 9001) angestrebt. Aufgrund einer Havarie an einer wichtigen Anlage (2018), verschiedener technischer Probleme mit gelieferten Geräten, anfänglichen Schwierigkeiten bei der Neueinstellung des benötigten Personals und nicht zuletzt krisenbedingter Personalausfälle kam es in dem Projekt zu einigen Verzögerungen. Das Projekt wurde bis Mitte 2021 verlängert, insofern liegen noch keine vollständigen Ergebnisse vor.

Das **Museum für Naturkunde** (MfN) – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung ist ein integriertes Forschungsmuseum der Leibniz-Gemeinschaft. Das Museum für Naturkunde Berlin verfolgte das Ziel, seine physischen und digitalen Sammlungsobjekte für Firmen der Medien- und Kreativwirtschaft zugänglich zu machen. So sollen die bestehenden Medienrepositorien, Suchmöglichkeiten und Interaktionsmöglichkeiten wirtschaftlich nutzbar gemacht werden. Für Agenturen oder andere Unternehmen der Kultur- und Kreativwirtschaft sind diese multimedialen und teilweise bereits digitalisierten Inhalte für eigene Projekte sehr interessant, sie waren nur bisher kaum zugänglich. Es wurde deshalb die Einrichtung eines multimedialen Applikationslabors geplant, das ein fachgerechtes und zielgruppenorientiertes Angebot von Medien (Text, Bild, Ton, Film, 3D-Modelle) und Wissenstransferleistungen bereitstellt.

Für das Medienrepositorium wurden die Datenbankbestände des MfN vernetzt, die Aufbereitung modernisiert und über ein Rechercheportal im März 2021 extern zugänglich gemacht.⁷¹ Es ist zunächst mit über 40.000 Einträgen aus dem Tierstimmenarchiv, der mineralogischen Sammlung sowie der Insektensammlung recherchierbar, wird kontinuierlich mit weiteren Medien befüllt und technisch weiterentwickelt. Da nicht alle Inhalte des MfN für KMU der Medien- und Kreativwirtschaft von gleichem Interesse sind, wurden relevante Themen in Medienpaketen aufbereitet und inhaltlich sortiert.⁷² Ohne Aufbereitung der Daten und eine entsprechende Kontextualisierung, so die Erfahrung im Laufe der Projektlaufzeit, findet das digitale Angebot weniger Resonanz. Der dritte Baustein des Projektes war ein modulares Anwendungslabor (Geräte und Räume), in dem KMU ihre Anwendungen und Produkte im Museum testen können. Es wurde im April 2019 im Experimentierfeld des Museums offiziell eröffnet. Die angeschafften Geräte können für Produktionen ausgeliehen oder vor Ort genutzt werden. Für das Museum besteht der Vorteil darin, dass die Museumsinhalte auf zeitgemäße und digitale Art und Weise präsentiert und genutzt werden. Gleichzeitig wurden Strukturen und Know-How (z.B. Vertragsmodelle, Lizenzen und Rechte) aufgebaut, um auch in Zukunft mit Unternehmen kooperieren zu können.

Das **Anwendungszentrum „Digital Value“** an der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) stellt die digitale Wertschöpfung in den Mittelpunkt.⁷³ An der HTW wurde aus Erfahrungen in der Unternehmensberatung erkannt, dass die KMU Unterstützung bei der

⁷¹ <https://portal.museumfuernaturkunde.berlin/>

⁷² Ein Beispiel für solche medialen Inhalte ist ein thematisches Angebot zum Flussdelta des Amazonas, in dem Informationen zu den dort vorkommenden Tieren und Pflanzen mit Geschichten über Expeditionen, Forscher etc. verbunden werden.

⁷³ <https://digital-value-berlin.de>

Digitalisierung in vielfältigen Themenfeldern (Produktion, Arbeitsorganisation, Personalplanung, Sicherheit, Kundenbetreuung, Vertrieb, Marketing usw.) brauchen. Dazu wurde eine neue Arbeitsgruppe an der HTW geschaffen, die in den Unternehmen eine Analyse des Ausgangszustandes der kompletten Wertschöpfungskette durchführt, berät und bei der Umsetzung konkreter Vorhaben (z. B. App-Entwicklung, Auswahl geeigneter Software) unterstützt. Angewendet wurde eine zuvor erarbeitete Vorgehensweise in der Beratung der Unternehmen, die auf vorherigen Forschungsergebnissen und der Auswertung wissenschaftlicher Literatur basierte. Außerdem war das Anwendungszentrum fachbereichsübergreifend (Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsingenieurwesen) angelegt. Die Förderung des Projekts ermöglichte eine kostenlose Erstberatung von KMU, die ohne ein solches Angebot ohne Beratung bleiben würden. Zur praktischen Anschauung und zum Ausprobieren von Lösungen wurden automatisierte Arbeitsplätze digitalisierter Produktion (kollaborativ arbeitende Roboter, ERP-System⁷⁴) in einer Lernfabrik sowie ein Lab für die Entwicklung mobiler Applikationen eingerichtet. Insofern wurde auch hier die technische Infrastruktur an der HTW ergänzt. Die Unternehmen wurden mittelfristig begleitet und es wurden konkrete Lösungen entwickelt, welche als Fallstudien zusätzlich als Vorbilder für weitere Unternehmen dienen sollen.

Das Anwendungszentrum **Inno3D** an der **Beuth-Hochschule für Technik** passt bestehende 3D-Druckprozesse im Bereich Printed Electronics und Multimaterialdruck zur Anwendung durch die lokalen KMUs an und erweitert sie. Es werden auch die vor- und nachgelagerten Prozessschritte dargestellt. Das Vorhaben zielt darauf ab, den Berliner KMUs einen möglichst frühen Einstieg in die Technologien zu ermöglichen. Das Druckverfahren an sich ist nicht neu, und es geht auch nicht darum, innovative elektronische Bauelemente zu entwickeln, sondern in kurzen Zykluszeiten neue Fertigungsmöglichkeiten für bestehende Bauelemente oder Teile zu finden. Es ist für KMUs von besonderer Bedeutung, auf gesicherte Erkenntnisse zur Kombination diverser Materialqualitäten und vor- und nachgeschalteter Prozessschritte zurückgreifen zu können. Investitionsrisiken können durch die Nutzung des Anwendungszentrums zu Testzwecken vor Anschaffung einer entsprechenden 3D-Druck-Maschine im Unternehmen oder der Auftragsfertigung durch Dritte besser eingeschätzt und reduziert werden. Aufwändige Testreihen (Materialauswahl, Temperatureinstellungen, Prozessparameter etc.) zur Vorbereitung der Produktion im Unternehmen können durch die Vorarbeiten und Erfahrungen der Hochschule entfallen.

⁷⁴ ERP: Enterprise Resource Planning – Software zur Steuerung sämtlicher im Unternehmen ablaufender Geschäftsprozesse (Beschaffung, Produktion, Materialwirtschaft, Marketing, Controlling, Vertrieb, Personalwesen, Finanz- und Rechnungswesen etc.)

Im Bereich der Printed Electronics wurden zwei 3D-Drucker mit verschiedenen technischen Eigenschaften (z.B. verdruckbares Material) angeschafft und installiert. Es wurden bewusst zwei innovative Maschinen ausgesucht, die relativ wenig verbreitet sind. Bis zum Projektende wurden erste Demonstratoren (z.B. Dehnungsmesstreifen, Memristoren) erfolgreich hergestellt.

Beim Multimaterialdruck wurde der vorhandene Maschinenpark ergänzt, so dass mehr Präzision und eine höhere Geschwindigkeit des 3D-Drucks möglich wurden. Im Fokus steht jetzt das schnelle, präzise Drucken, nachdem erst im Verlauf des Projekts der große Bedarf auf dem Markt erkannt wurde. Mit Multimaterialdruck und erhöhter Geschwindigkeit kann man eine Wirtschaftlichkeit der Maschinen erzeugen, dass es für Unternehmen wirklich interessant wird. In dem Anwendungszentrum wurde eine Maschine für den Multimaterialdruck aufgebaut, die bei der derzeit technisch bekannten Maximalgeschwindigkeit noch genau ist. Darauf setzten dann zwei ZIM-Projekte gemeinsam mit Unternehmen auf, die nach den Entwicklungsarbeiten noch höhere Geschwindigkeiten ermöglichten. Ohne die neue Maschine, die im Applikationslabor gebaut wurde, gäbe es keine Plattform, auf der das Forscherteam die Hochgeschwindigkeit noch steigern könnte oder auf der man Multimaterialdruck mit den neuen Druckköpfen noch auf dem technologischen Reifegrad bearbeiten könnte, dass es industrierelevant wird.

Kooperation mit KMU

Auch die Strategien zur Kontakthanbahnung und Vertiefung der Kooperation mit KMU unterscheiden sich in ihrer Reichweite und Herangehensweise (Tabelle 5.23), sie sind jedoch erfolgskritisch für die Nutzung der Applikationslabore und Anwendungszentren.

Tabelle 5.23: Kooperation mit KMU - Ausgangslage, Ziele und Ergebnisse der Applikationslabore / Anwendungszentren

Projekt	Ausgangslage	Bedarfe der KMU	Ziele	Ergebnisse (Stand Dezember 2020)
FBH: Applikationslabor III-V-Komponenten für Lasertechnik und Elektronik	Bestehende Industriekooperationen zur Demonstration von Komponenten / Modulen, Mitglied der FMD, Produktion von Pilotserien, Kooperation mit KMU erschwert	bekannt	Erhöhung TRL, Ausbau Produktion, Beseitigung von Defiziten	Noch keine Demonstratoren produziert, Zertifizierung Qualitätsmanagement und Digitalisierung noch im Ausbau, keine neuen Kooperationen
MfN: Mediasphere for Nature	Fehlende Zugänglichkeit der Sammlungen für KMU, kaum Kontakte zu Unternehmen	Nicht genau bekannt	Zusammenarbeit mit Kreativwirtschaft aufbauen, Zugänglichkeit verbessern, Testmöglichkeiten für neue Produkte schaffen	Rechercheportal in Betrieb, Fortführung von Veranstaltungen und Experimentierfeld, Perspektive für künftige Kooperationen mit KMU im MfN auch personell gesichert

Projekt	Ausgangslage	Bedarfe der KMU	Ziele	Ergebnisse (Stand Dezember 2020)
HTW: Digital Value	Erfahrungen in der Unternehmensberatung, Forschungsergebnisse über Digitalisierung in KMU	bekannt	Beratungsangebote für KMU aufbauen, Praxisbeispiele gewinnen	Beratungen durchgeführt, mehrere Publikationen, Beratungsangebot wird fortgeführt
Beuth-Hochschule: Inno3D	Fehlende technische Ausstattung für Printed Electronics, Forschungsergebnisse zum 3D-Druck	Nicht genau bekannt	Erhöhung TRL, Ergänzung der Drucktechnologien	Demonstratoren produziert, ZIM-Verbundprojekte durchgeführt, Unternehmen gegründet

Quelle: Interviews im Rahmen der Innovationsbiografien, Projektdokumente.

Am **FBH** bestehen bereits intensive Kontakte zu Unternehmen (über FuE-Aufträge und Dienstleistungen, Produktion von Pilotserien, Demonstration von Komponenten und Modulen, entgeltliche Nutzung der Infrastruktur am Institut). Die Bedarfe von KMU in der Industrie und die Anforderungen an den technologischen Reifegrad waren daher im Institut bekannt. Das Leibnizinstitut ist bereits stark auf Anwendbarkeit seiner Forschungsergebnisse ausgerichtet (lt. Satzung). Alle EFRE-Arbeitspakete sind Teil der Struktur zur Ertüchtigung des Instituts für perspektivisch mehr Industriekooperation. Das Projekt des FBH ist zum Zeitpunkt dieses Berichts noch nicht vollständig abgeschlossen. Das Institut nutzt inzwischen die beschafften Geräte für Pilotanwendungen und Demonstratoren. Dabei kommen die Geräte seit 2018 auch in der Fertigung von Bauteilen für Unternehmen zum Einsatz. So meldete das FBH im Jahr 2018 81 Aufträge von Unternehmen und 32 Verbundprojekte in Kooperation mit Unternehmen, die die geförderte Infrastruktur nutzten. Im Jahr 2019 wurden keine Nutzungen gemeldet, da eine zentrale Metallisierungsanlage durch eine Havarie etwa ein Jahr ausgefallen war. Organisatorische Umstellungen aufgrund der Digitalisierung und Verbesserung der Arbeitsabläufe und des Qualitätsmanagements laufen 2021 noch.

Da die einzelnen Investitionen in die bestehenden technologischen Prozesse und die Forschungsfabrik integriert sind, gibt es hier keine separate Strategie für den Anstoß von Kooperationen mit KMU durch die EFRE-finanzierten ergänzenden Investitionen. Durch die überregionalen Aktivitäten in der Forschungsfabrik Mikroelektronik (Veranstaltungen, Öffentlichkeitsarbeit, Webseite) gewinnt das FBH an Sichtbarkeit. Außerdem können bestehende Kooperationen mit größeren Unternehmen vertieft werden. Dies gilt vor allem dann, wenn in den Instituten jeweils nur Teile der Wertschöpfungskette vorhanden sind, die nun durch Kapazitäten in anderen Instituten ergänzt wird. Der Zugang und die Nutzbarkeit für die Unternehmen werden niedrigschwelliger, da es nur einen Ansprechpartner und eine miteinander abgestimmte effiziente Produktion gibt. Neue Kontakte zu Industriepartnern oder Aufträge mit KMU haben sich bis zum Jahresende 2020 noch nicht ergeben, da die FMD nach den Investitionen erst im Frühjahr 2021 in den regulären Betrieb eintritt. Die

Verwertungsperspektive hängt am erfolgreichen und vollständigen Projektabschluss und an der Umsetzung der FMD. Die FMD bedeutet nicht nur Investitionen, sondern auch eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Instituten. Das ist für das FBH sehr vorteilhaft, da dadurch Industriepartner oder Forschende in Kontakt treten, die das sonst nicht tun würden. Die Einbindung in die FMD dient auch der Themenfindung für die angewandte Forschung im Institut.

Das Applikationslabor am **MfN** zeichnet sich dadurch aus, dass hier von nur wenigen Kontakten des MfN mit Unternehmen ausgehend, von vornherein eine Strategie zur Kontakthanbahnung und Vertiefung der Kontakte verfolgt wurde, die sehr erfolgreich war und im Verlauf des Projektes weiterentwickelt wurde. Eine zentrale Aufgabe des Projekts war die Schaffung von Strukturen für künftige Kooperationen mit KMU (z.B. Vertragsgrundlagen typischer Anwendungsfälle). Je mehr Strukturen vorgegeben sind, desto geringer wird der Aufwand je Kooperation. Ziel ist, so weit möglich, einen gewissen Routinebetrieb darin zu entwickeln. Mitarbeiter/innen des Museums wurden entsprechend zu Lizenzfragen geschult. Im Museum wurde intern auch an der Integration möglicher Einnahmen in den Haushalt der Einrichtung und an einer Gebührenordnung für die Dienstleistungen (Pauschalen für Recherchen, Zusammenstellung der Medien) gearbeitet. Zum Ende des geförderten Projekts wurde ein Businessplan für die Verstetigung des Applikationslabors erarbeitet.

Im Vorfeld wurde in einem Pilotprojekt viel darüber gelernt, wie die Zusammenarbeit des MfN mit Unternehmen funktionieren kann und wie unterschiedlich die Interessen, Erwartungen und Herangehensweisen der Projektpartner aus der Wirtschaft zu denen des Museums sein können. Für das Applikationslabor wurde dann eine Voruntersuchung unter Unternehmen der Kultur- und Kreativwirtschaft (Auswahl aus dem Branchenbuch) durchgeführt, um deren Bedarf zu erfragen. Auch im Verlauf wurden viele individuelle Gespräche mit KMU geführt, in denen die Erwartungen der KMU an das Applikationslabor mit denen des MfN abgeglichen wurden. Bereits während des Aufbaus des Applikationslabors (ab 2017) kam es zu ersten Kooperationsvereinbarungen mit KMU. Die Kooperation findet entweder in Form von Prototypen (Vorzeigeprojekte oder Demonstrator) oder umfangreicheren Produkten (als Service oder konkret als App, VR etc.) statt. Bis zum Projektende konnten 28 Kooperationsverträge mit KMU abgeschlossen werden, damit wurde das Ziel (6 Verträge) deutlich übererfüllt. Im Testlab wurden 24 Prototypen, Produkte und Dienstleistungen getestet. Die Nachfrage von Unternehmen ist sehr groß, so dass priorisiert werden muss. Kontakte zu KMU wurden vor allem durch eine lebhaftere Veranstaltungsreihe (Meetups) und die Teilnahme des MfN mit Datensätzen an Hackathons angestoßen. Das Angebot sprach sich in der kreativen Szene und im Bildungsbereich schnell herum. Die Produkte und Services, die von KMU in Kooperation mit dem MfN und

ProduktTestLab entwickelt wurden, wurden auf vielfältige Weise der Öffentlichkeit (Veranstaltungen, Messen, Blogbeiträge) vorgestellt.⁷⁵ Die Marke MfN sorgt auch für ein schnelles Bekanntwerden und eine gute Reputation des Projektes. Auch kooperierende Unternehmen profitieren von dieser Marke (z.B. bei gemeinsamen Messeauftritten). Das KMU-Netzwerk wird fortlaufend gepflegt. In Interviews mit kooperierenden Unternehmen zeigt sich eine große Zufriedenheit mit den jeweiligen Projektergebnissen. Die meisten Unternehmen nutzen die Daten für die Erstellung von Demonstratoren und Prototypen, die dann als Referenzprojekte zur Kundengewinnung genutzt werden. Finanziert werden diese Vorhaben aus Eigenmitteln der Unternehmen oder über öffentliche Fördermittel (z.B. im Bildungsbereich).

In den kommenden zehn Jahren wird das Museum für Naturkunde Berlin (MfN) gemeinsam mit der Humboldt-Universität einen Wissenschaftscampus für Natur und Gesellschaft entwickeln. Im Rahmen des Zukunftsplans für das MfN wurden auch erhebliche Mittel für die weitere Digitalisierung der Sammlungen bereitgestellt. Die Mediasphäre wird darin ein Teilprojekt zum verbesserten Zugang, für Innovation und Vernetzung sein. Das Medienrepositorium und Rechercheportal sowie das Experimentierfeld wird in diesem Rahmen fortgeführt und weiterentwickelt. Das Kernteam der Projektmitarbeiter/innen wird langfristig im MfN gehalten. Das Rechercheportal steht für die Öffentlichkeit, Unternehmen und die Mitarbeiter/innen am MfN zur Verfügung. Nach Projektende sollen die Kooperationen zunehmend auch überregional werden. Das Netzwerk soll aufrechterhalten und erweitert werden, weil in den KMU viel Expertise und viele Ideen vorhanden sind. Kooperationen mit KMU werden in neuen Projekten und auch die Veranstaltungsreihe wird (vorerst in digitaler Form) fortgeführt. Die Idee des Applikationslabors soll als übertragbares Modell für andere Forschungsmuseen, Archive und Bibliotheken auch außerhalb der Naturwissenschaften weiterentwickelt werden.

Die Förderung des Applikationslabors „**Digital Value**“ an der HTW ermöglichte eine kostenlose Erstberatung von KMU und Startups zur Digitalisierung von Geschäftsabläufen, die ohne ein solches Angebot ohne Beratung geblieben wären. Die Unternehmen werden längerfristig begleitet und es werden konkrete Lösungen entwickelt, die zusätzlich als Vorbilder für weitere Unternehmen dienen sollen. Die Gewinnung von KMU für das Anwendungszentrum ist somit integraler und zentraler Bestandteil der Aktivitäten und startete bereits gleich nach Beginn des Projekts, sobald die notwendigen Personaleinstellungen erfolgt waren.

⁷⁵ Siehe <https://mediasphere.museumfuernaturkunde.berlin/categories/erfolgsgeschichten/>

Die Strategie zur Akquise von KMU bestand darin, Verbände und Stiftungen als strategische Partner zu gewinnen, die über Kontakte zu KMU und Startups verfügen und als Vermittler fungieren würden. Die Mitarbeiter/innen des Projekts sind deshalb auf die IHK, Handwerkskammer, Sparkasse und Technologie-Stiftung mit dem Angebot des Digitalisierungs-Knowhows aus dem Projekt zugegangen. Ansprechpartner der strategischen Partner für die Projektmitarbeiter/innen waren i. d. R. die Digitalisierungsbeauftragten. In der Handwerkskammer Berlin wurde sehr gut mit der Beauftragten für Innovation und Technologie (BIT) kooperiert. Die Sparkasse und die Kammern informierten ihre Kunden bzw. Mitglieder über das Projekt u.a. im Rahmen von Unternehmerfrühstücken. Bei der Handwerkskammer lag der Schwerpunkt auf Vorträgen und Diskussionen zum Thema Digitalisierung im Handwerk. Daran haben die Projektmitarbeiter/innen mehrfach teilgenommen. Die Partner profitierten vom Digitalisierungs-Knowhow, das die HTW ihnen vermitteln konnte. Die Verbände beschäftigen sich viel mit dem Thema Digitalisierung, aber verfügten selbst über wenig praktische Expertise auf diesem Gebiet und konnten deshalb die Unternehmen nicht direkt unterstützen. Außerdem präsentierte sich das Team auf diversen Veranstaltungen an der HTW (z.B. „Wirtschaft trifft Wissenschaft“). Insgesamt generierte das Anwendungszentrum über 2.000 Kontakte zu Unternehmen in der vierjährigen Laufzeit. Nach der Fertigstellung der Investitionen fanden Führungen in der digitalen Fabrik statt (ab 2018), um die Infrastruktur den Unternehmen vorzustellen.

Bis Juni 2019 sind insgesamt 75 Unternehmen in das Projekt aufgenommen und beraten worden. Mehr als ein Drittel kam aus der Industrie, 17 Prozent aus dem Handel, 13 Prozent aus dem Dienstleistungsbereich sowie 12 Prozent aus der Baubranche. In 39 von den 75 Unternehmen wurden Digitalisierungskonzepte erarbeitet und 28 Unternehmen ließen schließlich ein digitales Pilotprojekt entwickeln.⁷⁶ Die Nachfrage war auf Veranstaltungen oder durch Empfehlungen von Multiplikatoren hoch.

Dabei zeigte sich, dass es den meisten Unternehmen um sehr fundamentale digitale Lösungen geht und nicht um disruptive Ideen (z.B. Virtual oder Augmented Reality Anwendungen) oder digitale Geschäftsmodelle. Die meisten beratenen Unternehmen befanden sich hinsichtlich ihres digitalen Reifegrads noch auf den beiden untersten Stufen, Digital Basic oder Digital Standards.⁷⁷ Ursachen für die fehlende Umsetzung von Digitalisierungsprojekten sind Änderungen in den strategischen Prioritäten der Unternehmen oder Personalmangel. Grundsätzlich gelang es aber, Berührungsängste der Unternehmen mit der Hochschule abzubauen. Vorteil der Hochschule ist es auch,

⁷⁶ Bodung /Erdle/ Gebhardt/ Waubke (Hrsg.) (2021). S. 22f.

⁷⁷ Zum Reifegradmodell der Digitalisierung siehe Bodung et al (2021), S. 57.

herstellerunabhängig zu beraten und keine Beratungsleistung verkaufen zu wollen.⁷⁸ Dadurch ist die Kontaktabbahnung zu Unternehmen einfacher. Die meisten Unternehmen bearbeiteten klassische Themen (insbesondere ERP⁷⁹, Warenwirtschaftssysteme, Dokumentenmanagement). Außerdem waren Projekte zur Mitarbeiter- und Kundengewinnung sowie -bindung (z.B. Soziale Medien) gefragt.

Im Verlauf des Projekts wurden fünf Publikationen erstellt.⁸⁰ Diese stellen u.a. das Projekt vor und bereiten Erfolgs- und Misserfolgskriterien auf, die durch die Fallstudien ermittelt wurden. Die Erfahrungsberichte aus den Unternehmen spiegeln die Möglichkeiten und Grenzen der Implementierung digitaler Technologien wider.

Die Lernfabrik mit Robotern und ERP-System soll über die Laufzeit des Projekts hinaus als Showcase dienen, die sich Unternehmen auf Anfrage hin ansehen und testen können. Die Software für die Lernfabrik und die Roboterausstattung (z.B. Erweiterung der kollaborativen Fähigkeiten) soll stetig ergänzt und weiterentwickelt werden.

Eine offene Frage war, wie das Anwendungszentrum nach Projektende verstetigt werden kann. Berlin Partner (BPWT) unterstützte im letzten Quartal 2019 das Team bei der Konzepterstellung für ein Folgeprojekt (Digital+), das ab Januar 2020 im Rahmen des Masterplans Industriestadt Berlin durch die Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe gefördert wird.

Im neuen Projekt Digital+ wurde im Frühjahr 2020 mit der Akquise neuer Unternehmen begonnen. Zu Beginn des Jahres 2020 wurde die Webseite des Projekts in Betrieb genommen, die auch die Verbindung zu Digital Value herstellt und als Plattform mehrere Umfeldprojekte der HTW andockt. Das Folgeprojekt hat zunächst eine Laufzeit von 2 Jahren (bis Ende 2021). Zwei wissenschaftliche Mitarbeiter von Digital Value setzten die Arbeit in Digital+ fort, zwei Mitarbeiter/innen wurden 2020 zusätzlich eingestellt. Über das Digital+-Team oder BPWT erfolgt die erste Kontaktaufnahme zu einem ersten Informationsaustausch über das Projekt und das Unternehmen, auch um den passenden Ansprechpartner unter den Professor/innen auszuwählen. Daraufhin wird ein Termin für einen Digitalisierungsworkshop mit dem Team vereinbart. Teilnehmende sind die Geschäftsführer/in und ausgewählte Mitarbeiter/innen des Unternehmens. Der

⁷⁸ Für kommerzielle Beratungsunternehmen ist die Zielgruppe KMU mangels Beratungsbudget nicht interessant.

⁷⁹ Enterprise-Resource-Planning (ERP) bezeichnet die unternehmerische Aufgabe, Ressourcen wie Kapital, Personal, Betriebsmittel, Material und IKT im Sinne des Unternehmenszwecks rechtzeitig und bedarfsgerecht zu planen, steuern und verwalten.

⁸⁰ <https://digital-value-berlin.de/forschung>

Digitalisierungsworkshop entspricht weitgehend dem Herangehen aus dem Digital Value Projekt. Anschließend wird durch das Team ein ausführliches Protokoll zur Bestimmung der digitalen Situation mit dokumentiertem Geschäftsmodell, digitaler Agenda und drei ersten Maßnahmen erstellt, das dann unternehmensintern geprüft wird. Bei Bedarf besucht das HTW-Team das Unternehmen und diskutiert die Ergebnisse. Das Angebot ist kostenlos für alle Berliner Unternehmen, im Fokus stehen Industrieunternehmen und Handwerksbetriebe, wobei alle Betriebsgrößen und Branchen grundsätzlich eingeschlossen sind.

Durch die Coronakrise fanden jedoch zunächst nur wenige Gespräche mit Unternehmen statt. Erst im Herbst 2020 verstärkte sich das Interesse, auch unterstützt durch die Einführung neuer Fördermöglichkeiten im November (Digitalprämie). Town-Hall-Meetings im Herbst 2020 unter Beteiligung der Digitalagentur Berlin erwiesen sich als erfolgreich. Daraus resultierten viele Anfragen von Unternehmen. Es konnten bis zum Dezember 2020 rund 30 Interessenten gefunden werden. Das Digital+ Projekt kann dabei auf ein heterogenes Netzwerk von Multiplikatoren (Branchenverbände, Sparkasse, Kammern) und Kommunikationskanäle zurückgreifen, die durch Digital Value eröffnet wurden. Außerdem besteht eine Kooperation mit der im ersten Halbjahr 2020 neu etablierten Digitalagentur Berlin.

Im Unterschied zu Digital Value sind die Folgeaktivitäten (Erstellung eines Umsetzungsplans für ein ausgewähltes Digitalisierungsthema und die Umsetzung eines Digitalisierungsprojekts) nicht mehr Bestandteil des Projekts Digital+, sondern können im Rahmen einer Förderung (z.B. Transferbonus, Digitalprämie) weiterverfolgt werden. Das HTW-Team unterstützt die Partnersuche für die Umsetzung von Digitalisierungsprojekten in den Unternehmen. Zu den potenziellen Partnern gehören neben Studierenden (Abschlussarbeiten) und Professor/innen auch die in Digital Value aufgebaute Lernfabrik und das mobile Lab.

An der **Beuth-Hochschule** wurden die Bedarfe von KMUs im Rahmen eines Workshops im Vorfeld der Antragstellung ermittelt. Außerdem entstand auf der Auftaktveranstaltung (im Vorfeld der Antragstellung) eine Interessentenliste von Unternehmen.

Im Verlauf des Projekts gab es im Bereich der Printed Electronics jedoch keine eigenen Aktivitäten zur Gewinnung von KMU für das Anwendungszentrum. Eigentlich sollten mehrmals im Jahr Treffen der Forschergruppe mit KMU stattfinden. Hier wurde aber vorrangig auf Einladungen zu Veranstaltungen von anderen Einrichtungen (z.B. Messen) oder externen Partnern (Workshops) gesetzt. Die Druckergebnisse wurden auch auf wissenschaftlichen Veranstaltungen präsentiert. Auf den Veranstaltungen sollten dann konkrete Anfragen der KMUs generiert und Informationen angeboten werden. Eine

Strategie z.B. für die zielgruppengerechte Aufarbeitung der Anwendungsfälle (Demonstratoren) für KMU im Bereich Printed Electronics gab es nicht. Dafür sind Fertigungsmuster erforderlich, die die Verfahren anschaulich demonstrieren und Material- und Kostenpläne enthalten. Gedruckte Resultate und die Dokumentation in digitaler Form (Parameter, Materialauswahl) lagen vor. Die Dokumente sind aber nicht so aufbereitet worden, dass man sie an KMU oder über die Transferstelle der Hochschule herausgeben kann. Aber die Unterlagen sind natürlich jederzeit auf Anfrage von einem Partner mit einer solchen Maschine verfügbar. Weitere Nachfolgeprojekte für FuE in Kooperation mit Unternehmen gibt es hinsichtlich Printed Electronics bisher (Dezember 2020) nicht, da der technologische Reifegrad sowie die Wirtschaftlichkeit für eine Kooperation in diesem Bereich noch nicht ausreichen. Außerdem wurde sich in der Anschaffung für zwei Drucker entschieden, die in Unternehmen nicht weit verbreitet sind. Die Erkenntnisse und die beiden betriebsbereiten Drucker werden vor allem für den Eigenbedarf in der Robotik-Forschung (und indirekt im damit verbundenen KMU-Netzwerk) sowie in der Lehre genutzt.

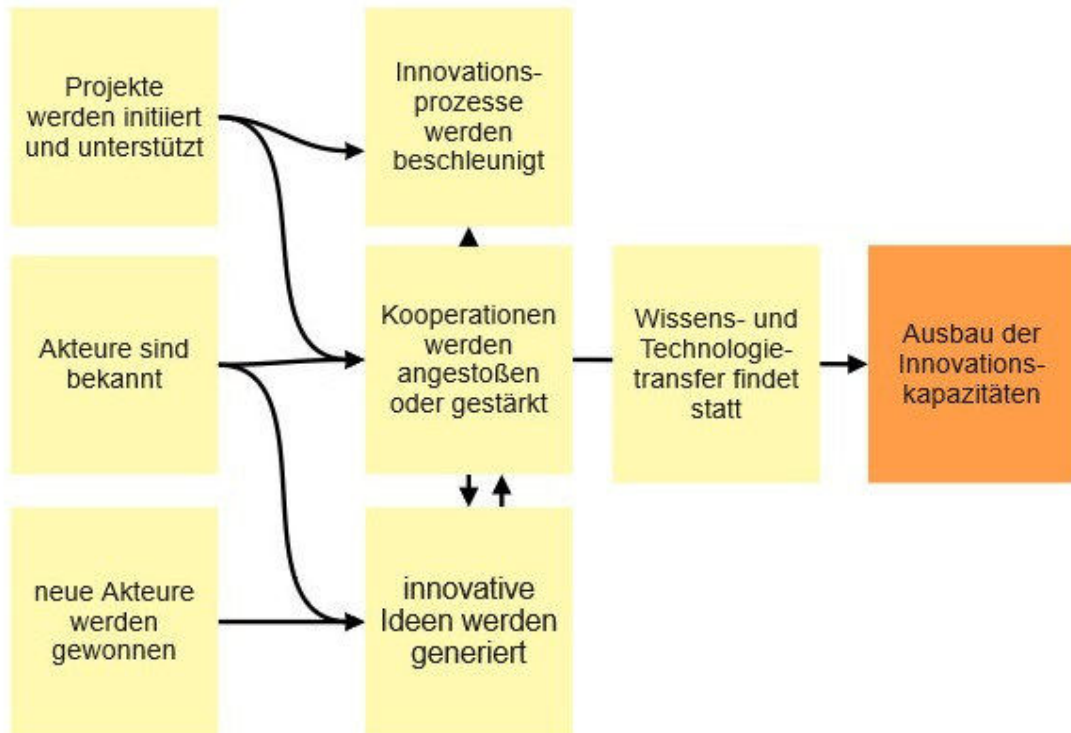
Beim Multimaterialdruck konnten auf der Grundlage der Forschungsplattform mehrere ZIM-Projekte in Kooperation mit Unternehmen eingeworben werden. Auf dieser Basis wurde aus dem Team heraus im März 2020 ein Unternehmen gegründet, das sich mit der Entwicklung und der Produktion von additiven Fertigungsmaschinen, Auftragsdruck, Entwicklung und Vertrieb von lizenziertem Know-How in Form von Software, Motion, Druckköpfen und Sensorikkonzepten beschäftigt. Zielgruppe sind industrielle Kunden. Im Mai 2020 wurde vom Unternehmen ein Gebrauchsmuster zur Ruckentkopplung aktiver Linearantriebe registriert, das auf den Forschungsarbeiten im Anwendungszentrum beruht. Basierend auf dem Multimaterialdrucker als Forschungsplattform wurden im Jahr 2020 zwei kommerzielle 3D-Drucker entwickelt und aufgebaut. Es wurden für drei interessierte Unternehmen Musterdrucke angefertigt und die Schnelligkeit des Druckens demonstriert. Mit dem Druck konnten weitere Erfahrungen mit den Druckern und mit verschiedenen Materialien gesammelt werden. Allerdings ergaben sich bis Dezember 2020 krisenbedingt daraus keine Aufträge. Das Personal konnte daher ab Herbst/Winter 2020 nicht mehr finanziert werden. Risikokapitalfinanzierung oder andere Investoren konnten bisher nicht erschlossen werden. Der Geschäftsbetrieb ist daher zunächst eingefroren.

5.4 Innovative und kreative Impulse durch Vernetzung

Durch den EFRE werden Aktivitäten des Clustermanagements und in den Netzwerken zur Umsetzung der innoBB-Strategie gefördert. Diese Maßnahmen sollen dazu dienen, Informationen zu verbessern und die Unsicherheit zu reduzieren, die Investitionen in Forschung und Entwicklung durch die Unternehmen einschränkt. Um komplexe Problemlösungen und den Wissens- und Technologietransfer zu erleichtern, werden die Schnittstellen zwischen

Wirtschaft und Wissenschaft durchlässiger. Das soll die Kooperationen und die Gründungen in den Clustern stärken.

Abb. 5.24: Wirkungsstrang 4a - Innovative Impulse durch Vernetzung in den Clustern

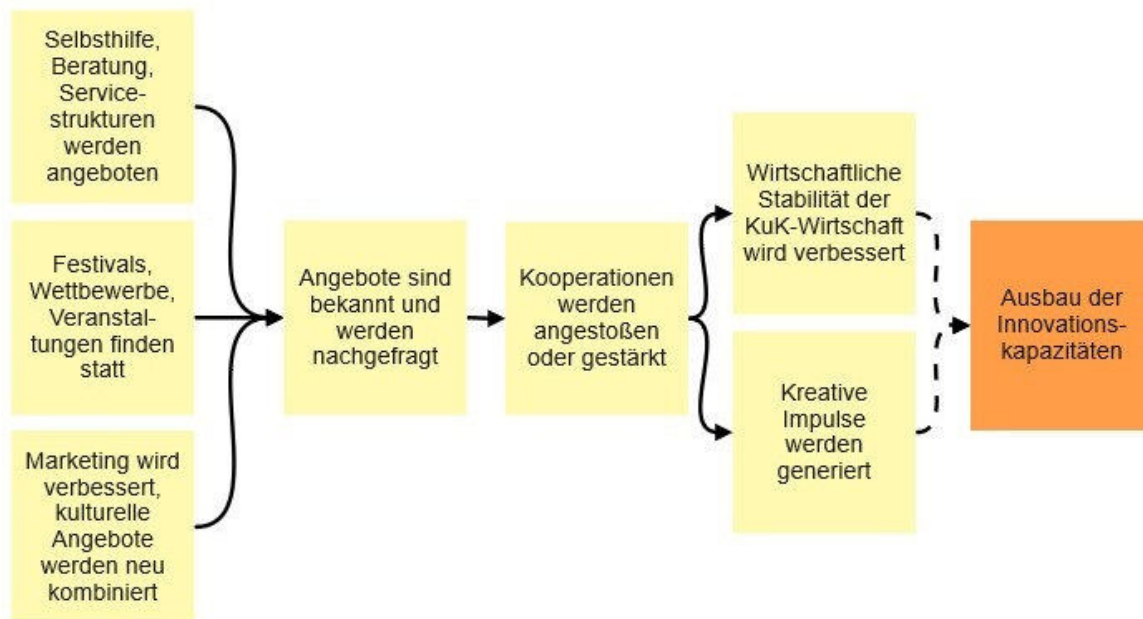


Outputs	Ergebnisse	Wirkungen
---------	------------	-----------

Quelle: Eigene Darstellung

Neben der Förderung der Clustermanagements wird die Kultur- und Kreativwirtschaft mit zwei speziellen Maßnahmen unterstützt. Hier ist der Bezug zum Ausbau der Innovationskapazitäten in der Wirtschaft eher indirekt gegeben, in dem die wirtschaftliche Situation der Kreativschaffenden stabilisiert, Kooperationen angestoßen und somit kreative Impulse ermöglicht werden.

Abb. 5.25: Wirkungsstrang 4b - Kreative Impulse durch Kooperation in der Kultur- und Kreativwirtschaft



Outputs	Ergebnisse	Wirkungen
---------	------------	-----------

Quelle: Eigene Darstellung

5.4.1 Aktivitäten der Clustermanagements und ihre Ergebnisse

Im Rahmen der Umsetzung der Gemeinsamen Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg (innoBB 2025⁸¹) werden in einem umfassenden Ergebnis- und Wirkungsmonitoring (EWM) Daten zu den durch die Clustermanagements initiierten und / oder begleiteten Aktivitäten erhoben. Auf Basis dieser Daten⁸² werden im Folgenden die in den Clustern 2016-2019 durchgeführten Aktivitäten anhand der Projekte und beteiligten Akteure dargestellt. Die Angaben beziehen sich auf die Gesamtregion Berlin-Brandenburg. Dort wo es möglich ist, wird Berlin separat ausgewiesen.

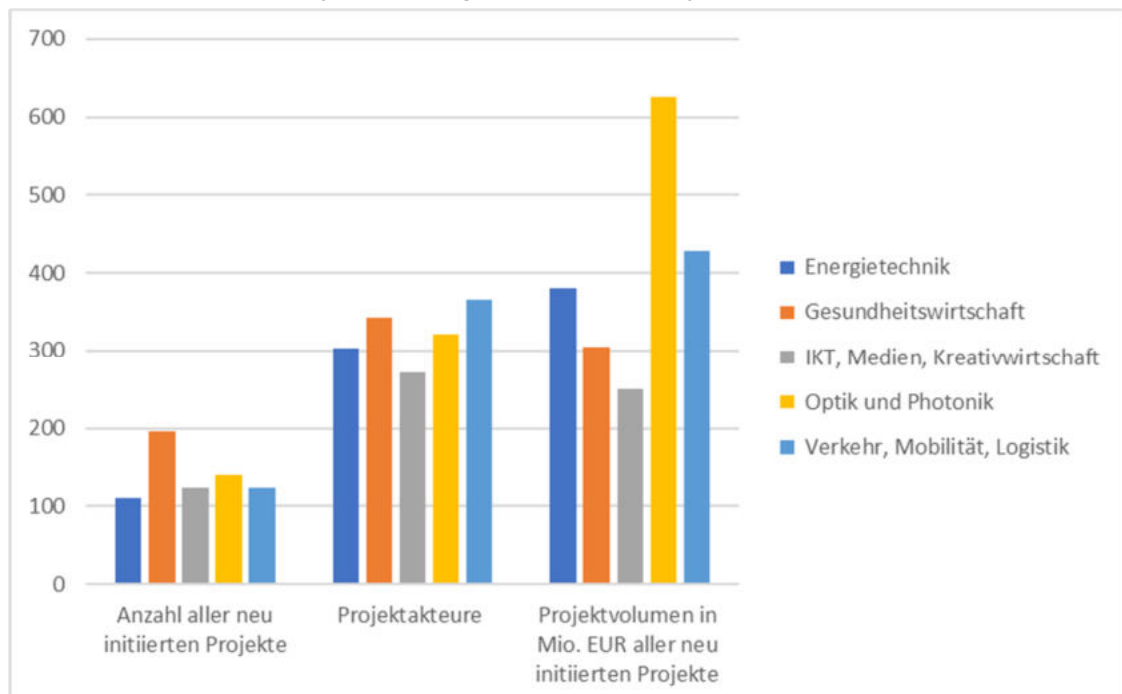
Im EWM werden Projekte erfasst, die eine Förderung durch Dritte erhalten oder ein Gesamtprojektvolumen von über 50.000 EUR aufweisen und der Umsetzung der innoBB-

⁸¹ innoBB 2025: Gemeinsame Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg. Beschlossen am 29.01.2019 vom Senat von Berlin und der Regierung des Landes Brandenburg. https://innobb.de/sites/default/files/2020-01/inno_bb_2025_a4-broschuere_final_download_0.pdf

⁸² Die entsprechenden Daten wurden den innoBB Berichten 2014-2019 sowie den EWM-Jahresberichten für die jeweiligen Cluster 2015-2019 (Hrsg. Land Berlin und Brandenburg) entnommen.

Strategie bzw. der Masterpläne der Cluster dienen. So werden Projekte bzw. Aktivitäten der Clustermanagements zur Initiierung und Begleitung von Projekten erfasst, die die Clusterakteure bei der Konsortialbildung und Themenfindung, die Identifikation geeigneter Förderprogramme und die Begleitung der Projekte aktiv unterstützen. Die Unterstützungsleistung umfasst in der Regel die drei Phasen von der Initiierung über die Umsetzung bis hin zum Abschluss des Projekts. Der Beginn der Unterstützung liegt daher überwiegend vor dem offiziellen Startzeitpunkt oder der Förderzusage eines Projekts. Aus diesem Grund können die Projekt- und Fördervolumina, die in den EWM-Jahresberichten ausgewertet werden und die hier als Datenbasis dienen, teilweise auf Schätzungen beruhen. Das gilt insbesondere, wenn sich das Projekt zum Stichtag des Datenexports zu den EWM-Jahresberichten noch in der Phase der Antragstellung oder Vorbereitung befindet, in welcher die endgültigen Projektdaten häufig noch nicht vorliegen. Es kommt hinzu, dass initiierte Projekte auch noch vor Projektbeginn oder später während der Laufzeit des Projektes abgebrochen werden könnten. Auch diese Projekte werden in den EWM-Jahresberichten ausgewiesen. Von daher ist nicht davon auszugehen, dass die in der vorliegenden Evaluierung genannten EWM-Zahlen bzw. Beträge zu Projektvolumina in den hier genannten Höhen auch tatsächlich verausgabt wurden. Sie bilden aber einen Anhaltspunkt für den Umfang der Aktivitäten der Clustermanagements.

Abb. 5.26: Neu initiierte Projekte, beteiligte Akteure und Projektvolumina (2016-2019) nach Clustern



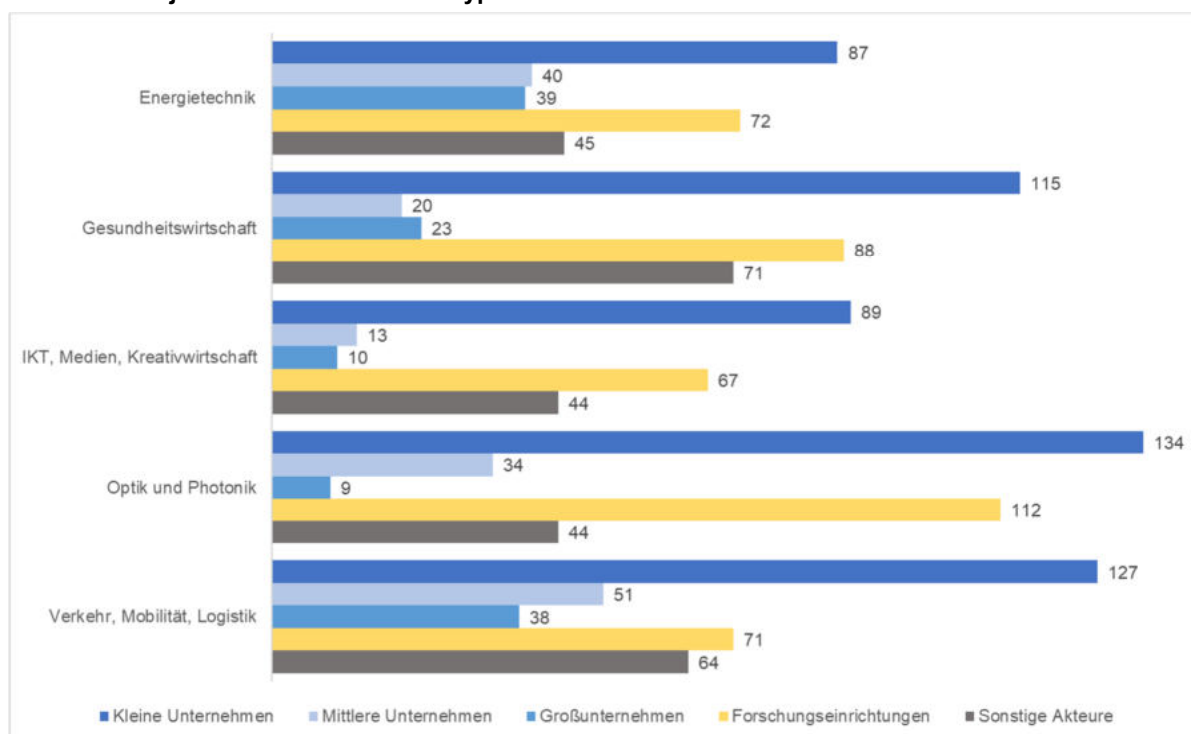
Quelle: EWM der Cluster 2016-2019.

In den Jahren 2016-2019 wurden vom Clustermanagement insgesamt 693 Projekte (mit) initiiert oder aktiv begleitet. Die meisten dieser Projekte (knapp 200 Projekte) wurden im

Cluster Gesundheitswirtschaft durchgeführt, wohingegen in den anderen Clustern jeweils knapp über 100 Projekte initiiert wurden (Abb. 5.26).

Die Mehrzahl der an den Projekten aktiv beteiligten Akteure⁸³ war jedoch mit mehr als 360 Beteiligten im Cluster Verkehr, Mobilität und Logistik aktiv. Insgesamt wurden mehr als 1.600 Akteure in die rund 700 Projekte einbezogen.⁸⁴ Die Anzahl der beteiligten Projektakteure unterscheidet sich jedoch zwischen den Clustern nicht wesentlich und bewegt sich zwischen 270 (IKT, Medien, Kreativwirtschaft) und 360 (Verkehr, Mobilität, Logistik).

Abb. 5.27: Projektakteure nach Akteurstypen und Clustern im Zeitraum 2016-2019



Quelle: EWM der Cluster 2016-2019.

Von insgesamt 1.600 an den Projekten beteiligten Akteuren (in Brandenburg und Berlin) sind über die Hälfte Unternehmen (874), von denen zwei Drittel weniger als 50 Personen beschäftigen (Abb. 5.27). Die zweitgrößte Akteursgruppe sind Forschungseinrichtungen, die etwas mehr als ein Viertel aller beteiligten Akteure ausmachen. Die übrigen 17 Prozent

⁸³ Mit Hauptsitz oder Niederlassung in Berlin oder Brandenburg.

⁸⁴ Mehrfachzählungen der Akteure durch Beteiligungen in verschiedenen Jahren enthalten.

der beteiligten Akteure sind sonstige Einrichtungen wie beispielsweise Vereine, Kommunen und Kammern.

Die durch die fünf Clustermanagements initiierten Projekte zwischen 2016 und 2019 weisen ein Projektvolumen in Höhe von insgesamt knapp zwei Milliarden Euro auf.⁸⁵ Der Großteil der Gelder wurde mit etwa 630 Mio. Euro für Projekte im Cluster Optik und Photonik und der geringste Anteil mit 250 Mio. Euro für Projekte im Cluster IKT, Medien, Kreativwirtschaft aufgewendet.⁸⁶ Die Projektvolumina der übrigen Cluster bewegen sich zwischen 300 Mio. und 400 Mio. Euro.

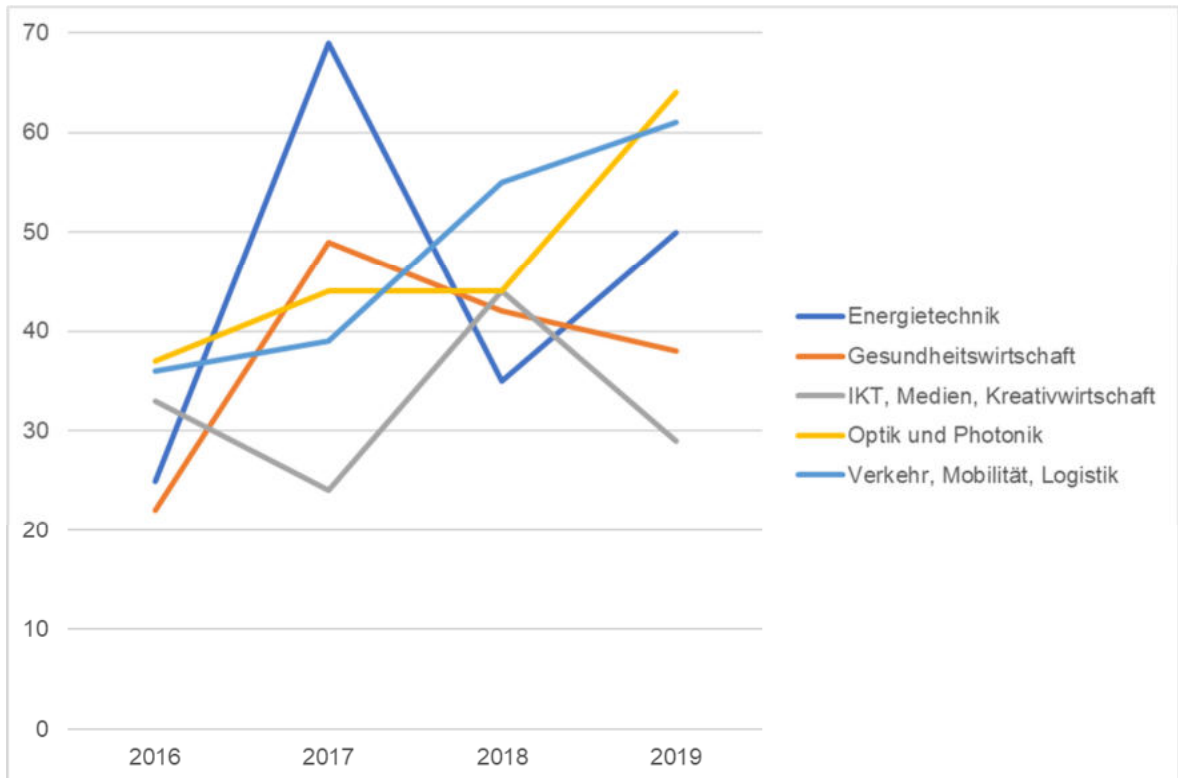
Von den zwischen 2016 und 2019 beteiligten Projektakteuren haben 840 ihren Hauptsitz oder eine Niederlassung in Berlin und knapp 690 in Brandenburg. Vor allem in den Clustern Energietechnik sowie Optik und Photonik kommt eine deutliche Mehrheit der involvierten Projektakteure aus Berlin. In den übrigen Clustern ist das Verhältnis zu Brandenburg nahezu ausgeglichen.

Die meisten Akteure aus Berlin waren in Projekten im Cluster Verkehr, Mobilität, Logistik aktiv. Fast genauso viele Berliner Akteure beteiligten sich an Vorhaben im Cluster Optik und Photonik.

⁸⁵ Das Projektvolumen beinhaltet öffentliche Fördermittel und/oder Eigenmittel der jeweils beteiligten Akteure.

⁸⁶ Im Cluster Optik und Photonik waren in diesem Zeitraum größere Infrastrukturmaßnahmen enthalten. Beim Cluster IKT, Medien, Kreativwirtschaft wurden manche clusterunterstützende Projekte der Senatsverwaltung im EWM nicht vollständig erfasst (z.B. im Rahmen von Projekt Zukunft).

Abb. 5.28: Beteiligte Berliner Projektakteure in neu initiierten Projekten nach Jahren und Clustern

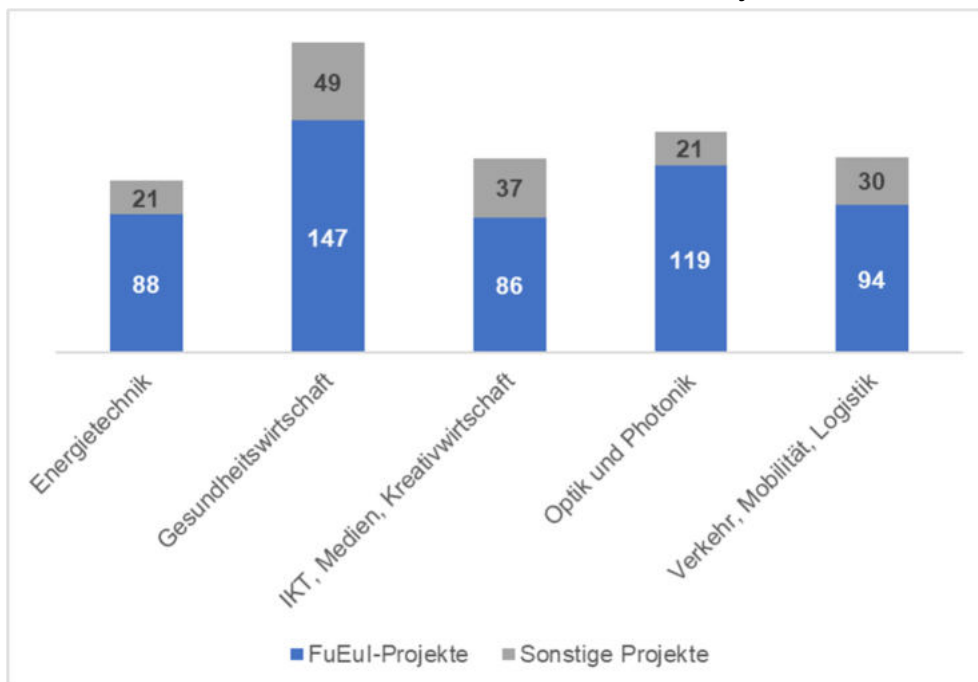


Quelle: EWM der Cluster 2016-2019.

Im Cluster Verkehr, Mobilität, Logistik stieg die Anzahl der an den Projekten beteiligten Akteure seit 2016 kontinuierlich an (Abb. 5.28).⁸⁷ Ähnlich entwickelte sich die Anzahl der Projektakteure im Cluster Optik und Photonik. In den Clustern Energietechnik und Gesundheitswirtschaft war die höchste Anzahl der Projektakteure im Jahr 2017 beteiligt. In den darauffolgenden Jahren fiel die Anzahl in den zwei Clustern wieder ab, wobei sie jedoch im Cluster Energietechnik zuletzt wieder stieg. Im Cluster IKT, Medien und Kreativwirtschaft war die Entwicklung uneinheitlich. In den Clustern machen sich aber auch Sondereinflüsse in einzelnen Jahren bemerkbar, etwa durch große Verbundprojekte (z.B. das Sinteg-Schaufenster WindNODE oder die Forschungsfabrik Mikroelektronik).

⁸⁷ Erfasst werden die Projekte im Jahr der Initiierung unabhängig von der tatsächlichen, u.U. mehrjährigen, Laufzeit.

Abb. 5.29: Struktur der im Zeitraum 2016-2019 neu initiierten Projekte nach Clustern



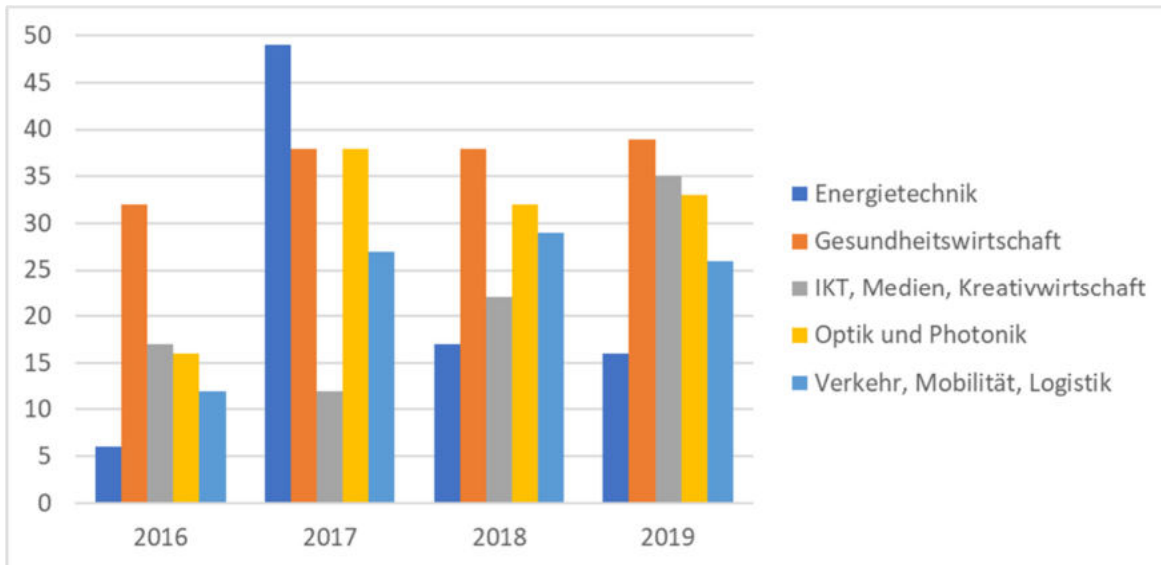
Quelle: EWM der Cluster 2016-2019.

Mehr als drei Viertel der 2016-2019 initiierten Projekte zur Umsetzung der innoBB sind Vorhaben der Forschung, Entwicklung und Innovation (77 Prozent). Das Verhältnis zwischen den FuEul-Projekten und den sonstigen initiierten Projekten unterscheidet sich zwischen den Clustern nur wenig (Abb. 5.29). Im Cluster Optik und Photonik wurde technologiebedingt von allen durchgeführten Projekten mit 85 Prozent der größte Anteil FuE-Projekte umgesetzt. Am geringsten war der Anteil (70 Prozent) der FuEul-Vorhaben im Cluster IKT, Medien, Kreativwirtschaft., obwohl dieses Cluster in der Innovationsförderung (z.B. in *Pro FIT*) stark vertreten ist. Aufgabe des Clustermanagements ist vor allem das Anstoßen von Kooperationen. Im Bereich IKT werden FuE-Projekte von Unternehmen überwiegend als Einzelprojekte durchgeführt.

Wurden im Jahr 2016 nur 83 FuEul-Projekte initiiert, so wurden im darauffolgenden Jahr mit 164 Forschungs- und Entwicklungsvorhaben fast doppelt so viele Projekte angestoßen (Abb. 5.30). Neben auffälligen Steigerungen in den Clustern Energietechnik sowie Optik und Photonik im Jahr 2017 blieb die Anzahl in den übrigen Clustern seit 2017 auf höherem Niveau gegenüber 2016 relativ konstant. Im Cluster IKT, Medien, Kreativwirtschaft nahm die Anzahl der initiierten FuEul-Projekte seit 2017 stark zu.⁸⁸

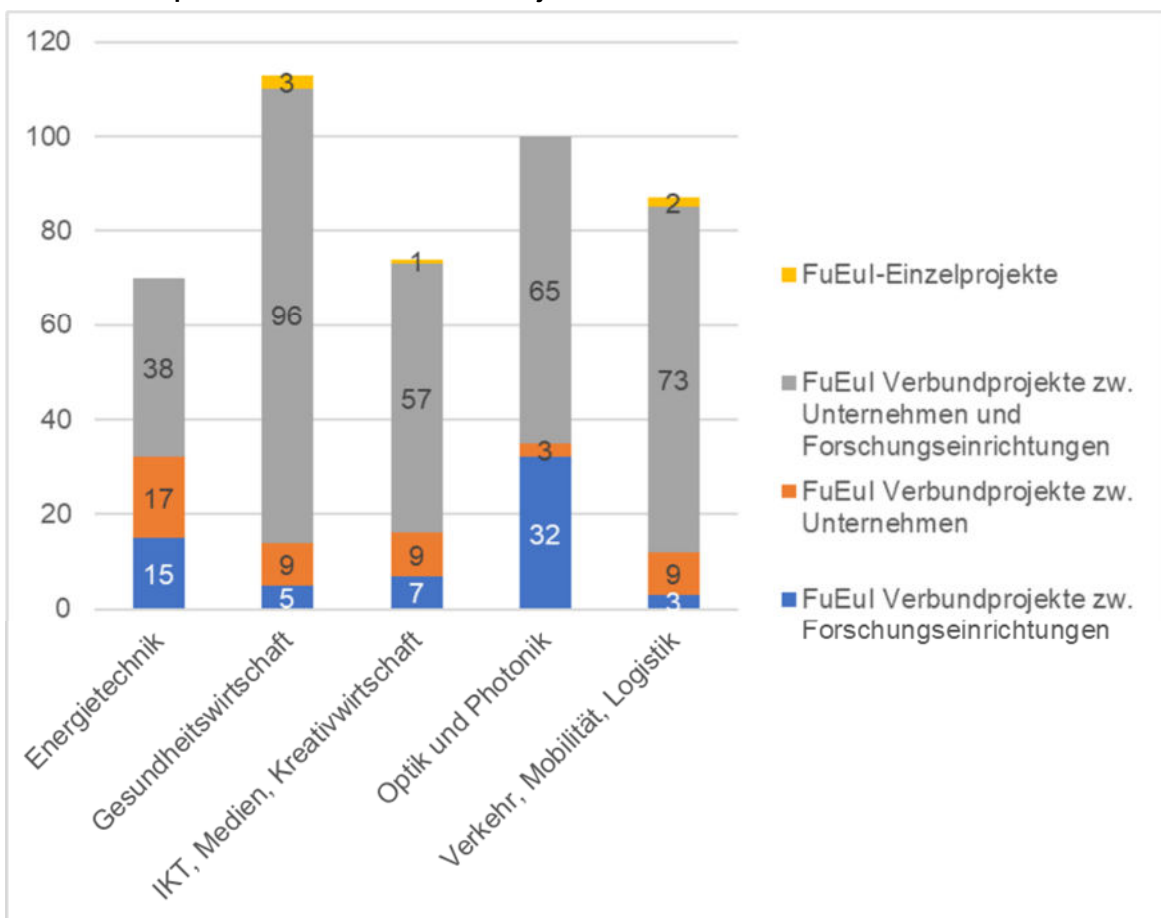
⁸⁸ Bei der Anzahl der FuE-Projekte sind Untererfassungen während der Einführungsphase des IT-gestützten Erfassungssystems und einer organisatorischen Umstellung des Clustermanagements nicht auszuschließen.

Abb. 5.30: Neu initiierte FuEul-Projekte nach Jahren und Clustern



Quelle: EWM der Cluster 2016-2019.

Abb. 5.31: Kooperationsstruktur der FuEul-Projekte im Zeitraum von 2016-2019



Quelle: EWM der Cluster 2016-2019.

Mit Ausnahme von sechs Projekten, wurden alle im Zeitraum 2016-2019 initiierten Forschungs- und Entwicklungsprojekte im EWM als Verbundvorhaben erfasst (insgesamt 444). Davon waren drei Viertel (77 Prozent) Verbünde zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen (Abb. 5.31). Im Cluster Energietechnik wurden weniger Projekte in Kooperation zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen initiiert (nur 58 Prozent). Hier ist der Anteil der reinen Unternehmensverbünde (24 Prozent) sowie der Projekte in ausschließlicher Kooperation zwischen Forschungseinrichtungen (21 Prozent) relativ hoch. Im Cluster Optik und Photonik ist mit fast einem Drittel (32 Prozent) der Anteil der Verbundprojekte unter ausschließlicher Beteiligung von Forschungseinrichtungen am höchsten. Verbundprojekte ausschließlich zwischen Forschungseinrichtungen kommen in den Clustern Gesundheitswirtschaft sowie Verkehr, Mobilität und Logistik seltener vor.

Tabelle 5.32: Eingeworbene Fördermittel der Clustermanagements (2017-2019)

	Anzahl Projekte	Projektvolumen insgesamt in Mio. Euro	Fördervolumen insgesamt Mio. Euro	Projektvolumen für Berlin / Brandenburg in Mio. Euro	Fördervolumen für Berlin / Brandenburg in Mio. Euro
Bundesförderung	104	572,231	534,403	299,078	268,199
darunter ZIM	15	8,713	5,985	6,318	4,385
<i>Pro</i> FIT (BE / BB)	29	36,238	23,289	34,238	21,289
EU-Förderung	38	138,813	124,117	28,507	23,083
Landesförderung / Sonstige Förderung	64	89,340	44,510	89,205	44,419
Insgesamt	235	836,622	726,319	451,028	356,990
Begonnene und regulär beendete Projekte der länderübergreifenden Cluster der innoBB (Projektbeginn zwischen 01.01.2017 bis 31.12.2019), die von den Clustermanagements initiiert oder begleitet wurden. Angaben gerundet. Quelle: EWM der Cluster. Übersicht Förderprogramme 2017-2019.					

Im Ergebnis- und Wirkungsmonitoring der Cluster wird auch erfasst, im Rahmen welcher Förderprogramme des Bundes, der EU und der Länder Berlin und Brandenburg Projekte durch die Clustermanagements initiiert werden (Tabelle 5.32). Der größte Anteil (75 Prozent) entfällt hier auf Programme des Bundes, insbesondere des BMWi oder des BMBF. Dazu gehören z.B. das ZIM-Programm (BMWi), das Investitionsprogramm für Mikroelektronikforschung (BMBF), das Energieforschungsprogramm (BMWi) oder andere technologiespezifische Förderprogramme (BMVI). Im betrachteten Zeitraum haben die Clustermanagements ebenfalls *Pro* FIT-Projekte (aus beiden Bundesländern) mit einem Fördervolumen von rund 22 Mio. Euro für die Region unterstützt. Ähnlich hoch war das regionale Fördervolumen aus europäischen Förderprogrammen (vor allem Horizon 2020).

5.4.2 Erkenntnisse aus den Innovationsbiografien

In dem Panel der Innovationsbiografien wurden Innovationen aus allen Clustern der innoBB-Strategie ausgewählt. Besonders stark vertreten ist das Cluster IKT, Medien und Kreativwirtschaft – allerdings darunter nur zwei Vorhaben mit Bezug zu Medien bzw. Kreativwirtschaft (**Media4Care** und **MfN**).

Das **Museum für Naturkunde** hat sich im Rahmen des Applikationslabors in der Kultur- und Kreativwirtschaft breite Kontakte zu Unternehmen in der Region erarbeitet. Zu den Aktivitäten gehörte auch die Teilnahme mit Datensätzen am Coding da Vinci Hackathon⁸⁹ oder die Beteiligung an Veranstaltungen des Kompetenzzentrums Kultur- und Kreativwirtschaft⁹⁰ des Bundes.

Im Anwendungszentrum **Digital Value** der HTW entstanden die Kontakte zu den Unternehmen zuerst vor allem über Multiplikatoren der IHK und der Handwerkskammern. Das Beratungsangebot für KMU ist branchenoffen. Das Folgeprojekt Digital+ im Masterplan Industrie wird von BPWT und der Digitalagentur unterstützt und vermittelt.⁹¹

In Adlershof gibt es traditionell enge Kontakte zwischen ansässigen Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die durch das Standortmanagement Adlershof unterstützt werden. Alle Gesprächspartner betonten, dass die lokale Zusammenarbeit wichtig sei (**FBH, Sentech, ISAS, HZE**).

Die Forschungseinrichtungen und Hochschulen nehmen häufig an Veranstaltungen der Cluster teil und nutzen diese zur Anbahnung von Kontakten zu Unternehmen und zur Präsentation von anwendungsorientierten Forschungsergebnissen.

Eine engere Verbindung zu den Aktivitäten der für das jeweilige Unternehmen relevanten Clustermanagements konnten wir in den Innovationsbiografien sonst kaum feststellen. Eine direkte und aktive Verbindung gibt es bei **Sentech**, wo sich der Geschäftsführer im erweiterten Vorstand des OpTecBB e.V. engagiert und daher auch eine enge Verbindung zum Clustermanagement Optik und Photonik besteht. **PolyAn** ist aktiv in einem regionalen Wachstumskern in Cottbus, der zum Brandenburg spezifischen Cluster Kunststoffe / Chemie Beziehungen aufweist. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass andere Abteilungen oder die Geschäftsführung größerer Unternehmen (z.B. **Biotronik**) doch in

⁸⁹ <https://codingdavinci.de/>

⁹⁰ <https://kreativ-bund.de/>

⁹¹ <https://www.digitalagentur.berlin/angebote-projekt-digitalplus/>

Projekte oder Veranstaltungen der Cluster eingebunden sind oder Kontakte bestehen, die den Gesprächspartnern der Innovationsbiografien aufgrund mangelnder Querverbindungen zum konkreten Innovationsprojekt nicht bekannt sind. Angesichts der geringen Fallzahl der Innovationsbiografien darf aus diesen Befunden jedoch nicht der Schluss gezogen werden, dass das Clustermanagement unwirksam sei. Der Anspruch an das Clustermanagement ist es schließlich nicht, sämtliche Innovationsvorhaben in Berlin- und Brandenburg zu begleiten, sondern bei Bedarf Unterstützung zu leisten oder Kontakte zu vermitteln.

Ansonsten werden von den Unternehmen andere Dienstleistungen von Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie (BPWT) genutzt, die jedoch nichts unmittelbar mit dem Clustermanagement zu tun haben. So nahmen **PolyAn** und **Makea** die Unterstützung von BPWT bei der Antragstellung in *Pro FIT* in Anspruch. Der Business Immigration Service von BPWT wurde von manchen Startups (z. B. **CrossEngage**) für die Gewinnung und Integration neuer Mitarbeiter/innen aus dem Ausland genutzt.

Aus den Interviews wurde auch deutlich, dass insbesondere die VC-finanzierten Startups das Clustermanagement bzw. deren Aktivitäten nicht kennen. Umgekehrt sind auch die Startups nicht oder kaum bekannt. In den Listen der Projektakteure des Ergebnis- und Wirkungsmonitorings der Cluster tauchen die untersuchten Startups mit einer Ausnahme (**Autonomos**) nicht auf (Stand Januar 2017). **Thermondo** berichtete von ersten Kontakten zum Cluster Energietechnologien erst im Jahr 2017, also nachdem das Unternehmen entsprechend gewachsen war.

5.4.3 Ergebnisse der Förderung der Kultur- und Kreativwirtschaft

Im Rahmen von **Projekt Zukunft** werden Maßnahmen zur Förderung von Innovationen und Kooperationsstrukturen finanziert, die dem Aufbau und der Stärkung der Berliner IKT-, Medien- und Kreativwirtschaft dienen. Dies umfasste die Bildung von Netzwerkstrukturen, den Auf- und Ausbau von internationalen Plattformen zur Vernetzung und Vermarktung, das Schaffen von Strukturen für branchen- und clusterübergreifende Innovationsaktivitäten sowie weitere Aktivitäten zur Stärkung der Zusammenarbeit (u. a. Information, Branchenmarketing, Strategien, Analysen). Diese Aktion verstärkt die (oben dargestellten) Aktivitäten des Clustermanagements IKT, Medien, Kreativwirtschaft durch Projekte, die für Berlin wichtig sind. Die Initiative wurde durch Senatsbeschlüsse vor mehr als 20 Jahren ins Leben gerufen und ist Bestandteil der länderübergreifenden Innovationsstrategie. Ziel ist es, die Wettbewerbsfähigkeit der in Berlin ansässigen, erwerbswirtschaftlich orientierten Unternehmen des Clusters zu verbessern, insbesondere durch die Intensivierung ihrer Innovations- und Kooperationsaktivitäten.

Tabelle 5.33: Bewilligungen in Projekt Zukunft nach Art der Vorhaben

Art des Vorhabens ¹⁾	Anzahl der Projekte	Förderfähige Gesamtkosten in Mio. Euro
Plattformen zur Vernetzung / Veranstaltungen	45	2,573
Wettbewerbe	8	0,448
Marketinginitiativen / Kampagnen	5	1,016
Informations-, Service- und Beratungsangebote	7	1,252
Analysen	5	0,190
Sonstige Projekte	5	0,062
Insgesamt	75	5,541
¹⁾ Angabe entsprechend der Hauptausrichtung des Projekts Quelle: EFRE-Monitoring zum 31.12.2020, Datensatz vom 09.03.2021		

Der größte Anteil der Mittel fließt in Plattformen zur Vernetzung und Veranstaltungen (Tabelle 5.33). Hierauf entfallen auch über die Hälfte der bewilligten Projekte (60 Prozent). Die Veranstaltungen sind häufig im Bereich Mode (Berliner Fashion Week), Werbung, IKT und Verlage. Oft handelt es sich um Veranstaltungsreihen bzw. mehrfach stattfindende Veranstaltungen (z.B. re:publica, future ! publish, Tech Open Air). Die Veranstaltungen hatten seit 2015 rund 76.000 Teilnehmende. Gefördert wurden auch der Deep Tech Award (seit 2016) und der Berliner Verlagspreis (seit 2018) mit Preisgeldern.

Größtes Projekt der Aktion war die IT-Standortmarketingkampagne "redefine the possible log.in berlin" (0,498 Mio. Euro). Hier wurde in den Jahren 2015 bis 2020 die Koordinierung und Begleitung der Kampagne unterstützt. Insgesamt stärkt die Hälfte aller Vorhaben in Projekt Zukunft auf verschiedene Art und Weise die Digitalisierung.

Das Programm „**Stärkung des Innovationspotentials in der Kultur**“ (INP II) dient der besseren wirtschaftlichen Inwertsetzung des kulturellen Potentials insbesondere durch die Unterstützung

- des Aufbaus und der Weiterentwicklung von Selbsthilfe-, Beratungs- und Servicestrukturen für Urheberinnen und Urheber sowie Interpretinnen und Interpreten der Kultur- und Kreativwirtschaft,
- der Urheberinnen und Urheber sowie Interpretinnen und Interpreten der Kulturwirtschaft beim Zugang zum Markt für den Absatz kultureller Produkte und Dienstleistungen,
- der Organisation, Entwicklung und Vermarktung neuer, vor allem gemeinschaftlicher Kulturangebote auf der Basis bestehender Potentiale und Angebote.

Der Schwerpunkt der bisherigen Förderung liegt auf den Selbsthilfe-, Beratungs- und Servicestrukturen (Tabelle 5.34). Auf diesen Projekttyp entfallen 46 Prozent der

förderfähigen Gesamtkosten und die Mehrzahl der Projekte. Der zweitgrößte Posten sind Festivals und Veranstaltungsreihen, für die 23 Prozent der bewilligten Gesamtkosten ausgegeben werden.

Tabelle 5.34: Bewilligungen nach Projektart in der Aktion INP zum 31.12.2020

Projektart	Anzahl der Projekte	Förderfähige Gesamtkosten in Mio. Euro	Anteil an den Gesamtkosten in Prozent
Marketinginitiativen	5	2,602	9,5
Selbsthilfe-, Beratungs- und Servicestrukturen	17	12,629	46,0
Festivals / Veranstaltungsreihen	5	6,214	22,7
Verbindung und Kombination von bestehenden Angeboten	5	5,182	18,9
Zugang zum Markt	2	0,783	2,9
Insgesamt	34	27,410	100,0
Quelle: EFRE-Monitoring zum 31.12.2020, Datensatz vom 09.03.2021			

Die Bewilligungen konzentrieren sich je zu mehr als einem Viertel auf die Musikwirtschaft (30 Prozent der Gesamtkosten) und die darstellenden Künste (18 Prozent). Eines der größten Projekte der Aktion entfällt mit über 5 Mio. Euro Gesamtkosten auf die Musikwirtschaft: das Branchenevent „Pop Kultur“ (2016-2021). Das Vorhaben rückt die Professionalisierung und das Coaching von Musikautor/innen, Producern und Musiker/innen sowie anderen Akteuren als erstes Glied der Wertschöpfungskette der Musikwirtschaft in den Mittelpunkt, um ihre Qualifizierung und Professionalisierung zu verbessern und eine nachhaltige Positionierung am Markt zu stärken. Weitere Ziele des Events sind die Verbesserung der Kooperation sowie der Austausch zwischen Musikszene, Kreativwirtschaft und Politik.

Ein weiteres zentrales Projekt von INP ist seit 2016 der Aufbau und die Unterstützung des Berliner Beratungszentrums für Kulturförderung und Kreativwirtschaft mit einem Fördervolumen von 3,8 Mio. Euro. Hier werden Serviceangebote für in Berlin lebende und arbeitende Kreative und Kulturschaffende in einem integrativen Beratungszentrum gebündelt. Es wendet sich an fast alle Teilmärkte. Beraten wird sowohl zu den Fördermitteln für gemeinnützige Projekte als auch zur Existenzgründung, zum Marktzugang und zu den Produktionsbedingungen in der Kreativwirtschaft. Zugleich werden Interessierte an relevante sparten- und branchenübergreifende Weiterbildungsangebote in der Stadt weitergeleitet. Ziel war es, die Online-Plattformen und Förderdatenbanken zu vernetzen und das Netzwerk aus Content-Partnern auszubauen. Insbesondere in der Coronakrise ist das Beratungszentrum ein wichtiger Anker der Selbsthilfe und Beratungsstrukturen für

Urheber und Interpreten in der von den Eindämmungsmaßnahmen stark betroffenen Kultur- und Kreativwirtschaft.

Den Vernetzungseffekt aller Vorhaben zeigt die Anzahl der an den Vorhaben beteiligten Institutionen, Selbständigen und Unternehmen der Kultur- und Kreativwirtschaft. In den bis Jahresende 2020 abgeschlossenen 19 Projekten waren bisher rund 2.100 Akteure beteiligt.

Als Indikator für die Nachfrage und Akzeptanz der geschaffenen Angebote werden Besucher- und Nutzerzahlen erfasst, wobei es sich je nach Art des Projekts um Besucher/innen, Kund/innen oder Nutzer/innen handeln kann. Es werden dabei für die einzelnen Jahre der Projektlaufzeit die geplanten bzw. dann erreichten Zahlen erfasst. Ist-Zahlen für 2020 liegen noch nicht vor. Die Daten für 2019 sind unvollständig.

Im Jahr 2015 hatte nur ein Projekt („Sommer im Museum“) rund 23.000 Besucher/innen, alle anderen Projekte waren zu dem Zeitpunkt noch nicht bewilligt. Zwischen 2016 und 2018 wurden insgesamt rund 4,4 Mio. Besucher/innen oder Nutzer/innen erreicht, wobei hier mehr als die Hälfte auf die Nutzer/innen der Internetpräsentation der Tanzszene in Berlin entfällt. Ab dem Jahr 2016 sind auch Vergleiche mit Ist-Zahlen für alle Vorhaben projektspezifisch möglich. Demnach haben die meisten Projekte ihre geplanten Besucher-/Nutzerzahlen erreicht oder z.T. deutlich übertroffen.

6. Fazit

6.1 Zusammenfassende Bewertung

Spezifisches Ziel der Prioritätsachse 1 ist es, die Innovationsaktivitäten der Wirtschaft zu intensivieren und auszubauen. Der gesamte Innovationsprozess soll gestärkt werden. Die Aktionen der Prioritätsachse tragen auf unterschiedliche Weise zu diesem Ziel bei. Es werden sowohl die FuE-Aktivitäten in Unternehmen direkt gestärkt (*Pro FIT*), als auch technologieorientierte und kreativwirtschaftliche Gründungen unterstützt (VC Fonds Technologie II und Kreativwirtschaft II). In außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Hochschulen (Universitäten und Hochschulen für Angewandte Wissenschaften) sollen die Transferaktivitäten anwendungsnaher Forschung gestärkt werden (Maßnahmen PLATZ bzw. Plattformen, Labore, Zentren an Hochschulen). Flankierend werden die Kooperationsstrukturen in den Clustern gestärkt (Netzwerke / Cluster, Projekt Zukunft, Innovationspotential in der Kultur II). Sie ist mit knapp 600 Mio. Euro die mit dem größten Mittelvolumen ausgestattete Prioritätsachse im Operationellen Programm.

Das Studiendesign für die Evaluierung der Prioritätsachse 1 ist theoriebasiert angelegt. Ziel der Studie ist es, Wirkungszusammenhänge zu rekonstruieren und zu zeigen, wie und unter

welchen Umständen die Maßnahmen wirken. Neben der EFRE-Intervention wirken dabei weitere externe Faktoren auf die Ergebnisgrößen ein. Außer einer Auswertung der vielfältigen Monitoringdaten (EFRE-Monitoring, Berichterstattung der Finanzinstrumente, Ergebnis- und Wirkungsmonitoring der Cluster u.a.) sind Innovationsbiografien die zentrale Erhebungsmethode in dieser Evaluierung. Ausgewählt wurden *Pro FIT*-geförderte FuE-Projekte und Geschäftsideen, die durch Beteiligungen aus den VC-Fonds finanziert werden. Hinzu kommen Applikationslabore und Anwendungszentren an Forschungseinrichtungen und Hochschulen.

Externe Einflussfaktoren

Evaluierungsfrage: Inwiefern wurden die Innovationsaktivitäten neben der Förderung durch externe Faktoren oder Rahmenbedingungen beeinflusst?

Berlin wies in dieser Förderperiode bis 2019 eine positive konjunkturelle Entwicklung auf. Die Wachstumsraten gegenüber dem Vorjahr waren deutlich höher als in Deutschland insgesamt. Auch die Entwicklung der Beschäftigten, Unternehmen und Umsätze in den länderübergreifenden Clustern war seit 2013-2018 stabil, wobei insbesondere im Cluster IKT, Medien, Kreativwirtschaft die größten Zuwächse zu verzeichnen waren. Im Jahr 2020 kam es krisenbedingt zu einem deutlichen Einbruch, wobei insbesondere das Gastgewerbe, der Kulturbereich und die unternehmensnahen Dienstleistungen betroffen waren. In der Pandemie konnte sich die spezialisierte Wirtschaft Berlins, insbesondere Gesundheits- und Digitalwirtschaft, etwas besser als die bundesdeutsche Wirtschaft behaupten. Auch der geringere Industrieanteil Berlins hat einen tieferen Absturz verhindert. Für Startups und technologieorientierte Gründungen ist Berlin als Standort sehr attraktiv. Ihre Zahl ist bis 2019 stark gestiegen, im Jahr 2020 kam es krisenbedingt zu weniger Gründungen. Inwieweit an Forschungseinrichtungen und Hochschulen anwendungsnahe Forschung und Transferaktivitäten in Richtung Wirtschaft betrieben werden, hängt u.a. von der Motivation der Forscher/innen, der Personalausstattung und den Drittmittelinwerbungen ab. Auf Seiten der Unternehmen behindern vor allem zu hohe Kosten, der Mangel an Fachpersonal, zu hohes wirtschaftliches Risiko oder fehlende Finanzierung einen Ausbau von Innovationsaktivitäten. Kooperationen von Unternehmen mit Forschungseinrichtungen sind zwar wichtig, kommen aber vor allem über bestehende persönliche Kontakte zustande und sind ebenfalls durch fehlende Personalressourcen und Informationen über Bedarfe und Angebote limitiert.

Die Auswirkungen der Coronapandemie im letzten Jahr des Untersuchungszeitraums stellen einen Sondereinfluss dar. Unterbrechungen in den Lieferketten, Lockdowns und andere Einschränkungen führten zu geringerem Angebot und veränderter Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen. Für viele Unternehmen gab es teilweise deutliche Umsatzeinbußen. Erfahrungen aus der Finanzkrise 2008 zeigen, dass private FuE-

Ausgaben tendenziell reduziert werden. Gründe liegen in kurzfristigen Finanzierungsengpässen sowie unsicheren Erwartungen in der Marktentwicklung. Viele Befragungen von Unternehmen im Jahr 2020 zeigen, dass FuE-Projekte verschoben, verzögert, zeitweise unterbrochen oder verlängert werden. Auch werden deutliche Rückgänge in den Innovationsausgaben erwartet.⁹² Im Unterschied zu früheren Krisen gab es auch im Wissenschaftssystem Beschränkungen bei der Nutzung von Laboren und anderen Infrastrukturen, die sich in den Forschungsleistungen und weniger Aufträgen niederschlagen können. Positive Effekte der Krise werden durch den Digitalisierungsschub, neue Arbeitsformen und veränderte Bedarfe erwartet.

Umsetzung der Förderung

Evaluierungsfrage: Wie erfolgte die finanzielle Umsetzung der Förderung?

Zum Jahresende 2020 wurden in dieser Prioritätsachse 850 Projekte mit förderfähigen Gesamtkosten in Höhe von 588,792 Mio. Euro bewilligt. Das entspricht einem hohen Bewilligungsstand von 98 Prozent der geplanten Mittel. Ausgezahlt wurden etwa drei Viertel der im OP geplanten Mittel. Der Schwerpunkt der Förderung liegt mit mehr als der Hälfte der Bewilligungen und Auszahlungen bei *Pro FIT*. Die Bewilligungen und Auszahlungen wurden auch durch die Corona-Krise beeinflusst, einerseits durch veränderte Anforderungen und Belastungen auf Verwaltungsseite, andererseits durch Beeinträchtigungen auf Seiten der Begünstigten und der Projekte. Verfahrensseitig zeichnen sich in der Prioritätsachse 1 insgesamt keine deutlichen Verzögerungen oder Schwierigkeiten ab. Gleichwohl hat sich das Bewilligungsgeschehen im Jahr 2020 verlangsamt und die Auszahlungen waren geringer als in den Vorjahren. Es stehen auch nur noch wenige Mittel zur Verfügung.

In der Prioritätsachse werden *Pro FIT*-Darlehen und die beiden VC-Fonds als Finanzinstrumente eingesetzt. Bei *Pro FIT*-Darlehen wurde das Budget bereits ausgeschöpft. Etwa ein Viertel der vergebenen Darlehen flossen durch Rückzahlungen und Zinsen an das Finanzinstrument zurück. Dem stehen bisher nur wenige Ausfälle gegenüber. Die VC Fonds sind zu mehr als 80 Prozent bereits als Beteiligungen an Unternehmen gebunden. Während im Technologiebereich die Gewinne fast die bisherigen Ausfälle decken, sind beim VC Fonds Kreativwirtschaft die Ausfälle deutlich höher als die Erträge und Rückzahlungen.

⁹² Das zeigen auch aktuelle Erhebungen für Berlin aus dem Jahr 2021: Kuntosch, A. (2022), S. 25.

Zielerreichung

Evaluierungsfrage: Inwiefern konnten die gestellten Ziele des Programms und die Zielgruppen der einzelnen Aktionen erreicht werden?

Die Zielerreichung ist bezogen auf die Sollwerte bei den meisten Outputindikatoren gut. Es kooperieren nur etwas weniger Unternehmen in Verbundprojekten als erwartet. Die Istwerte sind teilweise angesichts der fortgeschrittenen Förderperiode noch niedrig, entsprechen aber dem Verhältnis abgeschlossener Vorhaben zu bewilligten Vorhaben. Hier können sich auch Projektverlängerungen und Verschiebungen von Arbeitspaketen aufgrund der Corona-Krise bemerkbar machen.

Beide Ergebnisindikatoren der Prioritätsachse sind Aktivitätsindikatoren, d. h. sie gehen von der Hypothese aus, dass sich eine Intensivierung und der Ausbau der Innovationsaktivitäten in den eingesetzten Humanressourcen zeigen (Input-Additionalität). Bei beiden Indikatoren (Beschäftigten in Wissenschaft und Technologie sowie FuE-Personal in der Wirtschaft) gibt es eine positive Entwicklung in den letzten Jahren. Die Zielwerte des OP werden bereits jetzt deutlich überschritten.

Die Zielgruppen des OP werden mit der Förderung umfassend erreicht. Zwei Drittel der bewilligten Volumina entfallen auf Unternehmen, wobei hier die Klein- und Kleinstunternehmen dominieren. Etwas weniger als ein Drittel der Mittel erhalten außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Hochschulen. Alle Fördermaßnahmen der Prioritätsachse zusammengenommen, ergibt sich ein deutlicher Schwerpunkt im Cluster IKT, Medien und Kreativwirtschaft. Auf dieses Cluster entfällt die Hälfte aller förderfähigen Gesamtkosten bzw. Beteiligungsvolumina der VC-Fonds. Es folgen die Gesundheitswirtschaft sowie Optik und Photonik.

Ergebnisse und Wirkungen - Mehr innovative Gründungen

Evaluierungsfragen: Inwiefern konnte durch innovative Gründungen die Basis technologieorientierter oder kreativer Unternehmen in Berlin gestärkt werden? Sind wissenschaftlich-technische Lösungen entstanden oder weiterentwickelt worden, die Unternehmensgründungen ermöglichten? Wie haben sich die gegründeten Unternehmen entwickelt?

Durch die innovativen Neugründungen verbreitert sich die Basis innovativer, technologieorientierter oder kreativer Unternehmen. Mit den beiden VC Fonds wurden Beteiligungen an 90 Unternehmen eingegangen. Bei beiden Fonds überwiegen die Erstinvestments, in der Kreativwirtschaft sind es mehr als drei Viertel. Es wurden für jeden Euro aus den VC-Fonds etwa fünf Euro Beteiligungen von Ko-Investoren (insbesondere privater VC-Gesellschaften) eingeworben. Über 80 Prozent der Ko-Investitionen kommen dabei nicht aus Berlin. Internationale Investitionen nehmen dabei zu.

Risikokapitalinvestoren erwarten, dass die Geschäftsmodelle skalierbar und die Unternehmen im Hinblick auf den Umsatz und Beschäftigung wachsen. Während die Umsätze der Unternehmen insgesamt beim VC Fonds Technologie seit 2015 steil gestiegen sind und auch im Krisenjahr 2020 höher als im Vorjahr sind, ist beim VC Fonds Kreativwirtschaft ein deutlicher Einbruch der Umsätze 2020 zu verzeichnen. Effekte der Corona-Krise sind dabei je nach Geschäftsmodell und Branche in beide Richtungen zu beobachten. Die meisten in den Innovationsbiografien betrachteten Startups weisen deutliche Beschäftigungszuwächse auf. Bis auf zwei Insolvenzen (davon eine krisenbedingt) waren diese Unternehmen weitgehend stabil und anpassungsfähig. Inzwischen wurden bereits zwei Exits, darunter ein besonders erfolgreicher Verkauf, vollzogen.

In den Unternehmen, an denen die VC-Fonds beteiligt sind bzw. waren, wurden zum Jahresende 2020 insgesamt rund 1.900 Arbeitsplätze geschaffen. In den technologieorientierten Startups ist fast jeder dritte geschaffene Arbeitsplatz im FuE-Bereich angesiedelt. Bis zum Jahresende 2020 wurden inzwischen acht Beteiligungen erfolgreich durch einen Exit beendet, die Unternehmen sind 2021 noch am Markt tätig. Demgegenüber stehen neun insolvente Unternehmen.

Ergebnisse und Wirkungen - Ausbau der FuE-Kapazitäten in Unternehmen

Evaluierungsfragen: Hat die Förderung die Durchführung von technisch anspruchsvollen FuE-Projekten ermöglicht oder beschleunigt? Wurden die Ziele der Innovationsvorhaben erreicht? Worin lagen die Ursachen, falls die Ziele nicht erreicht wurden? Welche Wirkungen auf die technologischen Kompetenzen, die Wettbewerbsfähigkeit, die Beschäftigung, das Innovationsverhalten und die Kooperation des Unternehmens mit Forschungseinrichtungen sind eingetreten?

Im Rahmen von *Pro FIT* wurden unmittelbar 324 FuE-Projekte von 312 Unternehmen gefördert, die zum Teil (91 Verbundprojekte) in Kooperation mit 16 außeruniversitären Forschungseinrichtungen und fünf Hochschulen durchgeführt werden. Mehr als die Hälfte der Investitionen entfielen auf Arbeitspakete der industriellen Forschung. In den bewilligten Vorhaben sollen insgesamt rund 1.100 Arbeitsplätze geschaffen werden, davon fast drei Viertel in FuE. Außerdem werden 2560 Arbeitsplätze gesichert, davon sind zwei Drittel im FuE-Bereich. Es ist insgesamt zu beobachten, dass hinsichtlich der Arbeitsplatzeffekte die bei Projektbeginn geplanten Sollwerte erreicht, wenn nicht sogar übertroffen werden.

Wichtiges Ziel der Förderung ist die Erhöhung der Innovationsintensität der Unternehmen. Längerfristige Auswertungen zeigen, dass die Innovationsintensität der geförderten Unternehmen bereits bei Bewilligung sehr hoch war. Diese Innovationsintensität hat sich im Zeitverlauf insgesamt nur wenig verändert, wobei die Streuung zwischen den Unternehmen sehr hoch ist.

Wie die Innovationsbiografien bereits in der ersten Phase der Evaluierung gezeigt haben, beschränken sich die Wirkungen der FuE-Förderung aus *Pro FIT* nicht nur darauf, dass sie die Kosten für FuE im Unternehmen senkt und damit das Risiko reduziert. Die Förderung hat eine Reihe weiterer Wirkungen auf die Innovationstätigkeit der Unternehmen. Dazu gehören:

- Steigerung der Intensität und Beschleunigung der Produktentwicklung
- Ableitung von Erkenntnissen für die komplette Produktpalette, nicht nur für das neue Produkt
- Zugang zu Ressourcen beim Forschungspartner (Produktionsanlagen, Software, Messtechnik) und dessen Erfahrungen beim Einsatz
- Zugang zu Forschungsergebnissen und Aufbau von Wissen über erst neu entstehende Technologien
- Professionalisierung des Innovationsmanagements
- Verbesserung künftiger Produktentwicklungsprozesse

Das FuE-Projekt kann zudem das Geschäftsmodell grundlegend verändern, indem beispielweise ein Anwendungsfeld eröffnet wird und zu einer Spezialisierung des Unternehmens führt. Für junge Unternehmen kann das FuE-Projekt die Grundlage für das Geschäftsmodell bilden, das Vertriebsmodell ändern und die betriebsinternen Prozesse weiterentwickeln.⁹³

Die Förderung aus *Pro FIT* reduziert dadurch, dass die Kosten für die Unternehmen durch den Zuschuss oder das Darlehen gesenkt werden, das Risiko der FuE-Tätigkeit und der Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen unmittelbar. Ziel des Unternehmens sind jedoch nicht die Forschungsergebnisse an sich, sondern deren Verwertung für den Markt. Die meisten der in den Innovationsbiografien betrachteten *Pro FIT*-Projekte wurden erfolgreich abgeschlossen, indem die selbst gesetzten Meilensteine und technischen Ziele erfüllt wurden. Zum Ende des FuE-Projekts lagen zumindest Demonstratoren oder Prototypen vor. Allerdings waren oft noch weitere Entwicklungsarbeiten notwendig, um zu einem marktfähigen Produkt zu kommen. Einige Unternehmen konnten zwar Erkenntnisse weiter verwerten, zu einer Markteinführung kam es aber (bislang) nicht. Schwierigkeiten aus der Corona-Krise ergaben sich in der Markteinführung oder Neukundengewinnung,

⁹³ Vgl. dazu IfS (2018). S. 26ff und S. 69.

meist durch mangelnde Erreichbarkeit, Kosteneinsparungen, veränderte Bedarfe bzw. verzögerte oder aufgeschobene Entscheidungen bei den Kunden.

Für diejenigen, die bereits zuvor kontinuierliche FuE betrieben haben, wird sich nach dem hier betrachteten Projekt daran nichts ändern. Diese Unternehmen würden auch wieder Anträge in *Pro FIT* stellen. Drei der übrigen Unternehmen ohne Vorerfahrung werden künftig bei passenden Themenstellungen wieder FuE-Projekte anstoßen. Diese Unternehmen, für die es das erste FuE-Projekt war, würden es wegen des administrativen Aufwands und alternativer Möglichkeiten (z.B. ZIM) jedoch im Rahmen von *Pro FIT* nicht wieder tun.

Die Förderung stärkt entweder die vorhandenen technologischen Kompetenzen der Unternehmen oder ermöglicht ihnen den Einstieg in neue Technologie- oder Anwendungsfelder. Zudem wirkt sie über einen Wissenszuwachs für nicht geplante technische Zwecke und Lerneffekte zum Innovationsmanagement weit über das Projekt hinaus.

Fast alle Kooperationen von Unternehmen mit Forschungseinrichtungen in den betrachteten Projekten verliefen problemlos, abgesehen von Auswirkungen der Corona-Krise auf die Hochschulen. Unternehmen, die bereits langjährig mit den Forschungseinrichtungen oder Hochschulen kooperiert haben, werden dies auch weiterhin fortführen. Neu entstandene Kooperationsbeziehungen werden allenfalls bei erneutem Bedarf des Unternehmens wieder aufgegriffen. Das ist aber 2020 nicht absehbar.

Ergebnisse und Wirkungen – Stärkung der Transferaktivitäten

Evaluierungsfragen: Inwiefern konnte die Anwendungsorientierung der Forschung durch die Applikationslabore und Anwendungszentren gestärkt werden? Wie werden die geschaffenen Infrastrukturen genutzt? Konnte die Kooperation der Einrichtungen mit Unternehmen gestärkt werden? Haben Forschungseinrichtungen zum ersten Mal bestimmte FuE- und Innovationsaktivitäten durchgeführt, z. B. mit neuen Partnern kooperiert?

Eine erfolgreiche FuE-Kooperation zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen setzt auf Seiten der Forschungseinrichtungen Ergebnisse mit entsprechendem Reifegrad für die Anwendung voraus. Mit der EFRE-Förderung von Applikationslaboren und Anwendungszentren sollen die Hochschulen und Forschungseinrichtungen in die Lage versetzt werden, ihre Forschungsergebnisse in höhere Reifegrade zu überführen und Kooperationen mit Unternehmen einzugehen.

Die Nutzung der geförderten Plattform, der 17 Applikationslabore und 6 Anwendungszentren ist noch begrenzt, wobei viele Projekte zum Jahresende 2020 noch nicht abgeschlossen sind. Die Drittmittelinwerbung der Einrichtungen aus der Wirtschaft ist sehr unterschiedlich. Das jeweilige Profil hinsichtlich der Anwendungsorientierung ist

vergleichsweise konstant. Die Nutzung der geschaffenen Infrastrukturen ist eher höher in Einrichtungen mit bereits anwendungsorientiertem Profil. Offensichtlich fällt es Einrichtungen mit weniger bestehenden Kontakten zu Unternehmen schwerer, Nutzer in der Wirtschaft zu gewinnen.

In den Fallstudien wurden im Hinblick auf die Anwendungsorientierung der Forschung wichtige Voraussetzungen geschaffen und Hemmnisse beseitigt. Sie sind je nach Ausgangslage und Technologiefeld sehr vielfältig. So ging es beim **FBH** darum, industrielle Standards einzuhalten, das Qualitätsmanagement zu verbessern, die Kapazitäten zu erweitern und apparative Lücken zu schließen. Am **MfN** wurde ein fachgerechtes und an den Bedarfen der Kreativwirtschaft orientiertes Angebot von vorhandenen Medien erschlossen und bereitgestellt. Damit verbunden waren erste Erfahrungen und die juristische Klärung am Museum, wie passfähige Kooperationsverträge mit Unternehmen am besten eingegangen werden. An der **HTW** wurden im Projekt Forschungsergebnisse direkt in der Beratung von Unternehmen zur Digitalisierung angewendet und Lösungen demonstriert. An der **Beuth-Hochschule** wurde die Anwendung und Demonstration von 3D-Druckprozessen erweitert. Während hier im Bereich Multimaterialdruck industrielle Folgeprojekte angestoßen wurden, reicht im Bereich der Printed Electronics der erreichte technologische Reifegrad und die Wirtschaftlichkeit für eine Kooperation mit Unternehmen noch nicht aus.

Die Strategien zur Kontakthanbahnung und Vertiefung der Kooperation mit KMU unterscheiden sich in ihrer Reichweite und Herangehensweise, sie sind jedoch erfolgskritisch für die Nutzung der Applikationslabore und Anwendungszentren. Da das Vorhaben am **FBH** noch nicht abgeschlossen und zudem in die Forschungsfabrik Mikroelektronik eingebettet ist, deren Betriebsphase erst im Frühjahr 2021 gestartet ist, gab es bisher noch keine neuen Kooperationen mit der Industrie. An der **Beuth-Hochschule** wurden bereits ZIM-Projekte mit Unternehmen durchgeführt und eine Ausgründung geplant. Das Applikationslabor am **MfN** zeichnet sich dadurch aus, dass hier von nur wenigen Kontakten des MfN mit Unternehmen ausgehend, von vornherein eine Strategie zur Kontakthanbahnung und Vertiefung der Kontakte verfolgt wurde, die sehr erfolgreich war. Die Gewinnung von KMU für das Anwendungszentrum **Digital Value** war zentraler Bestandteil der Aktivitäten und stieß auf eine große Nachfrage.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die erzielten Ergebnisse wie auch die Ausgangsbedingungen in den Applikationslaboren und Anwendungszentren sehr unterschiedlich ausfallen können. Die Förderung der beiden Aktionen hat hier die notwendige Flexibilität geboten. Entscheidend für den Erfolg ist die genauere Kenntnis der Bedürfnisse der jeweiligen Zielgruppe, eine zielgruppengerechte Aufbereitung und vor

allem Kommunikation des Angebots und eine Strategie, wie potenzielle Nutzer in der Wirtschaft gefunden und gewonnen werden können.

Ergebnisse und Wirkungen – Innovative und kreative Impulse durch Vernetzung

Evaluierungsfrage: Inwiefern konnten durch die Aktivitäten der Clustermanagements FuE- sowie innovative Projekte initiiert, Akteure mobilisiert und Kooperationen angestoßen werden?

Durch den EFRE werden Aktivitäten des Clustermanagements und in den Netzwerken zur Umsetzung der innoBB-Strategie gefördert. Außerdem wird durch die Förderung in der Kultur- und Kreativwirtschaft ein Beitrag geleistet, die wirtschaftliche Lage zu stabilisieren, Kooperationen anzustoßen und somit kreative Impulse zu ermöglichen.

Die Clustermanagements weisen über die gesamte Förderperiode ein durchgängig hohes Aktivitätsniveau in allen Clustern auf. In vier Jahren wurden mehr als 1.600 Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft, Verwaltung und Politik in rund 700 Projekten einbezogen. Von den einbezogenen Unternehmen sind zwei Drittel kleine Unternehmen mit bis zu 50 Beschäftigten. Mehr als drei Viertel der initiierten Projekte sind FuE- oder Innovationsvorhaben und es sind fast ausschließlich Verbundvorhaben. Die Clustermanagements unterstützen in erheblichem Maße *Pro* FIT- und ZIM-Projekte sowie Vorhaben im Forschungsrahmenprogramm der EU. Unter den Fallstudien finden sich sowohl Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die Angebote der Clustermanagements in unterschiedlichem Ausmaß bedarfsorientiert nutzen, als auch Akteure, denen sie nicht bekannt sind. Letzteres gilt vor allem für Startups. In der Kultur- und Kreativwirtschaft wurden ergänzend zum Clustermanagement vor allem Veranstaltungsformate und Plattformen zur Vernetzung sowie Beratungsstrukturen gefördert. Die Vorhaben weisen steigende Besucher- und Nutzerzahlen auf und tragen in hohem Maße zur Vernetzung der Akteure bei.

6.2 Empfehlungen für die weitere Förderung

Insgesamt betrachtet, war die EFRE-Förderung im Rahmen der Prioritätsachse 1 sehr erfolgreich. Die Ziele konnten weitgehend erreicht werden. Die positive Entwicklung der Beschäftigten in Wissenschaft und Technologie sowie des FuE-Personals in der Wirtschaft wurden auch durch die positive konjunkturelle Entwicklung seit Beginn der Förderperiode gestützt. Die Auswirkungen der Corona-Krise auf die Innovationsaktivitäten bleiben abzuwarten, da sie sich in den Daten noch nicht vollständig zeigen.

Deutlich wurden die vielfältige Unterstützung technologieorientierter und kreativer Gründungen, der Innovationsaktivitäten der Unternehmen und die Stärkung der Anwendungsorientierung der Forschungseinrichtungen und Hochschulen durch den EFRE.

Die Förderung der Clustermanagements einschließlich der beiden anderen Maßnahmen, die spezifisch auf das Cluster IKT, Medien und Kreativwirtschaft ausgerichtet sind, hat sich insbesondere im Hinblick auf die Initiierung und Begleitung von Kooperationen bewährt. Die Aufgabe der Vernetzung von Akteuren wird auch künftig bestehen bleiben. Die Beteiligung an Startups, die Förderung innovativer Unternehmen und von FuE-Projekten in Kooperation mit den Forschungseinrichtungen und Hochschulen verbunden mit Vernetzungsaktivitäten in den Clustern sollten daher fortgeführt werden.

Hier ist es wichtig, dass die unternehmensbezogene Förderung neben der Orientierung an den länderübergreifenden Clustern der innoBB-Strategie technologieoffen bleibt. Dies gilt vor allem, um Spielräume für neu entstandene bzw. neu entstehende Technologien zuzulassen und so auch der Startup-Dynamik in Berlin gerecht zu werden. Auch wird die Einführung der Forschungszulage seit 2020 Auswirkungen auf die zuschussbasierte Förderung haben, weil die FuE-aktiven Unternehmen nun eine Wahlmöglichkeit mit deutlich weniger Aufwand bei der Antragstellung bzw. Abrechnung haben. Zusätzliche Hürden (etwa in den Antragsverfahren oder die Beschränkung auf ausgewählte Technologien) für die Unternehmen sollten daher vermieden werden.

Die breite und flexible Förderung der Applikationslabore und Anwendungszentren hat sich in dieser Förderperiode ebenfalls bewährt und sollte daher fortgeführt werden. Sie konnte auf die vielfältigen Bedarfe der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen eingehen, zeigte aber auch die Hindernisse, die erst beseitigt werden müssen, damit die Forschungseinrichtungen und Hochschulen überhaupt in der Lage sind, erfolgreich mit der Wirtschaft zu kooperieren. Erfolgskritisch ist eine Strategie zur Gewinnung von Nutzern aus der Wirtschaft. Erste Überlegungen dazu sollten bereits bei Bewilligung vorliegen und im Verlauf des Projekts zu einer nachhaltigen Strategie weiterentwickelt werden. Dabei entstehen auch Aufwände in der zielgruppengerechten Kommunikation der Leistungen für KMU, in der Verbreitung und Vernetzung der Angebote, die bei der Bewilligung berücksichtigt werden sollten. Die Transferstellen an den Hochschulen sollten darin stärker einbezogen werden. Auch den Clustermanagements kommt bei der Verbreitung der Angebote eine aktive Rolle zu (z.B. Veranstaltungen, Publikationen). Die Einrichtung von Applikationslaboren und Anwendungszentren hat in den letzten Jahren auch in den Wissenschaftsorganisationen an Bedeutung gewonnen. Mittlerweile liegen damit mehr Erfahrungen vor. Es wäre nützlich, wenn die Applikationslabore und Anwendungszentren, die durch den EFRE gefördert wurden, ihre Erfahrungen insbesondere zur Nutzung der Infrastrukturen durch die Wirtschaft und den Verwertungsstrategien miteinander austauschen.

Literaturverzeichnis

- BDI (2020): Forschung in der Krise - Kernergebnisse der BDI-Umfrage zu den Auswirkungen der COVID-19 Krise auf die forschende Industrie in Deutschland https://www.forschung-fom.de/fileadmin/Redakteure/News-Dokumente/BDI-Umfrageergebnisse_FuE_2020.pdf
- Belitz, H. / Eickelpasch, A. / Lejpras, A. et al. (2010): Bedeutung von FuE für die Entwicklung des verarbeitenden Gewerbes in Ostdeutschland und Wirkungen der technologieoffenen Programme zur Förderung der Industrieforschung. DIW Politikberatung kompakt Nr. 58.
- BMWi (2020): Ergebnisse der Onlinebefragung – wie wirkt Corona auf Forschung und Innovation in innovativen Unternehmen? <http://www.bmwi.de/Redation/DE/Downloads/E/ergebnisse-online-befragung-corona-forschung-innovation.html>
- Bodung, T. / Erdle, K. / Gebhardt, L. / Waubke, R. (Hrsg.) (2021): Digital Value - Zentrale Erkenntnisse der Digital Value Plattform zur Digitalisierung von KMU.
- Butzin, A. / Rehfeld, D. / Widmaier, B. (Hrsg.) (2012): Innovationsbiographien – Räumliche und sektorale Dynamik.
- Dachs, B./Peters, B. (2020): Covid-19-Krise und die erwarteten Auswirkungen auf F&E in Unternehmen. ZEW policybrief 2-2020, April <https://www.zew.de/fileadmin/FTP/policybrief/de/pb02-20.pdf>
- DIN ISO 16290:2016-09: Raumfahrtssysteme - Definition des Technologie-Reifegrades (TRL) und der Beurteilungskriterien (ISO 16290:2013) <https://www.beuth.de/de/norm/din-iso-16290/257081734>
- EFI (2021): Gutachten zur Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2021.
- Eickelpasch, A. (2014): Funktionaler Strukturwandel in der Industrie: Bedeutung produktionsnaher Dienste nimmt zu. Wochenbericht des DIW 33/2014. S. 759-770.
- Estermann, Thomas (2020): University funding amid the coronavirus pandemic: lessons learnt from the 2008 global economic crisis. <https://www.eua.eu/resources/expertvoices/165-university-funding-amid-the-coronavirus-pandemiclessons-learntfrom-the-2008-global-economic-crisis.html>
- European Commission (2014): Guidance Document on Monitoring and Evaluation.
- Fraunhofer-Gesellschaft (2018): Fraunhofer-Jahresbericht 2017, München.
- Hirschhausen, C. v. / Belitz, H. et al. (2009): Innovationsindikator Deutschland 2009. DIW Politikberatung kompakt Nr. 51.
- Horizon Europe – Work Programme 2021-2022, General Annexes, Annex B, S. 10. https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/wp-call/2021-2022/wp-13-general-annexes_horizon-2021-2022_en.pdf
- IBB (2021b): Berlin Fokus – Die Berliner Wirtschaft ist nicht immun gegen Corona, April.
- IBB Volkswirtschaft (Hrsg.) (2021): Berlin Konjunktur. Berliner Wirtschaft – Licht am Ende eines langen Tunnels, März.
- IfS (2018): EFRE-Förderung im Land Berlin 2014 bis 2020 - Evaluierung der Prioritätsachse 1 „Innovation“. Zwischenbericht. Dezember.
- IHK Berlin (2018): Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Projektergebnisse. <https://www.ihk-berlin.de/wissens-und-technologietransfer-berlin>

- innoBB 2025: Gemeinsame Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg. Beschlossen am 29.01.2019 vom Senat von Berlin und der Regierung des Landes Brandenburg. https://innobb.de/sites/default/files/2020-01/inno_bb_2025_a4-broschuere_final_download_0.pdf
- innoBB Berichte der Cluster IKT / Medien / Kreativwirtschaft, Optik und Photonik, Verkehr / Mobilität und Logistik, Gesundheitswirtschaft und Energietechnik der Jahre 2014-2019.
- ISI / Prognos 2012: Die Kultur- und Kreativwirtschaft in der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfungskette. Wirkungsketten, Innovationskraft, Potentiale. Gutachten im Auftrag des BMWi.
- KfW Research (2018), KfW-Innovationsbericht Mittelstand 2017 – Trend zu weniger Innovatoren hält an.
- KfW Research (2018b): KfW-Mittelstandsatlas 2018. Regionale Gesichter des Mittelstands: ein Bundesländervergleich. September
- Kuntosch, A. (2022): Innovationserhebung Berlin 2021. Innovationsverhalten der Berliner Wirtschaft.
- Pellens, M. / Peters, B. / Hud, M. / Rammer, C. / Licht, G. (2021): Public R&D Investment in Economic Crises. Department of Economics and Management. University of Luxembourg. Discussion Paper. Management. 2021-25, November.
- OECD (2018): Frascati-Handbuch 2015: Leitlinien für die Erhebung und Meldung von Daten über Forschung und experimentelle Entwicklung, Paris.
- Statistisches Bundesamt (2018): FuE an Hochschulen – Überprüfung der FuE-Koeffizienten 2017, Datenstand Juli 2018.
- Stifterverband (2019), ar:endi Zahlenwerk 2019.
- Stifterverband (2021): Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2019, April.
- Wessels, J. / Rodriguez, K. / Wangler, L. / Kind, S. / Kerlen, C. (2021): Corona als externer Schock für Innovationsförderprogramme – erste Ergebnisse laufender Evaluierungen und Monitoringprozesse. iit perspektive Nr. 57. Februar.
- ZEW (2021): Innovationen in der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2020. Version März 2021.

Icon „Beschäftigte“ in den ZeitstrahlAbb.en von Scott de Jonge www.flaticon.com

Anhang: Übersicht der Innovationsbiografien

Der Anhang enthält für alle Innovationsbiografien einige Grundangaben zu den Projekten bzw. Unternehmen, eine Kurzbeschreibung der Innovation, einen Zeitstrahl mit den wichtigsten Entwicklungsschritten und Ereignissen sowie die wichtigsten Ergebnisse und Wirkungen zum jeweiligen Projektende und zum Stand Dezember 2020.

A 1 Pro FIT Zuschuss und Darlehen

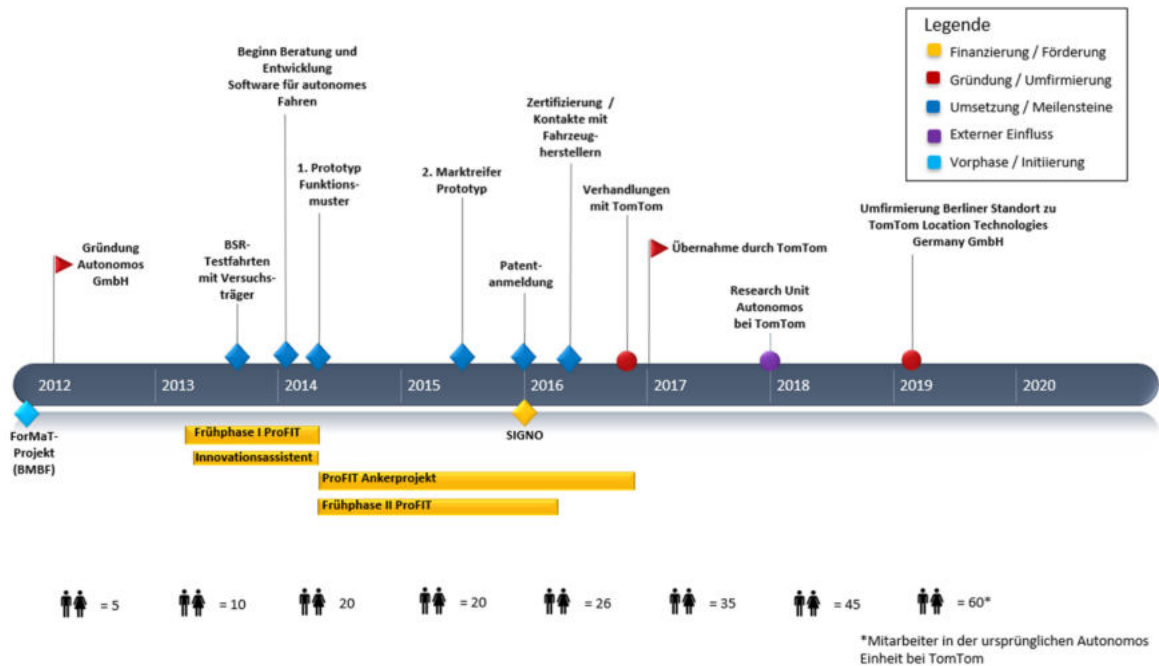
1.1 Autonomos

Autonomos	
Titel des Projekts	RAS - Rückfahr-Assistenz-System für Abfallsammelfahrzeuge
Name des Unternehmens	Autonomos GmbH
Webseite	https://www.autonomos-systems.de/
Organisationstyp	Kleinunternehmen
Gründungsjahr	2012
Projektart	Einzelprojekt: Pro FIT Zuschuss und Darlehen
Verbundpartner	/
Branche	62020 Erbringung von Beratungsleistungen auf dem Gebiet der Informationstechnologie
Laufzeit	01.06.2014 - 30.05.2017 (vorzeitig beendet)
Kurzbeschreibung der Innovation	Das Rückfahr-Assistenz-System für Abfallsammelfahrzeuge unterscheidet zwischen verschiedenen Arten von Hindernissen und der Bedienende kann angezeigte Hindernisse aktiv abwählen.
Art der Innovation	Produkt
Cluster	Verkehr, Mobilität und Logistik
Auswahlrunde	1 (2016)

Innovation

Im Berufsalltag kommt es beim Rückwärtsfahren von Abfallsammelfahrzeugen durch die Größe der Fahrzeuge und unübersichtliche Situationen im Straßenverkehr immer wieder zu Unfällen. Das Rückfahrassistentensystem (RAS) für Abfallsammelfahrzeuge basiert nicht auf empfindlichen Ultraschallsensoren, die oftmals zu viele potenzielle Hindernisse identifizieren, sondern auf einem System, das mit intelligenten 3D-Kameras arbeitet. Mehrere stereoskopische Kameras messen die Abstände zu allen relevanten Objekten im Rückraum, den Seitenbereichen und im Bereich der Trittbretter am Fahrzeugheck. Der Rückraum wird beim RAS auf einem Touchscreen in der Fahrerkabine dargestellt, in dem potenziell gefährliche Objekte aktiv hervorgehoben werden. Das System der 3D-Kamera kann zwischen ungefährlichen und gefährlichen Gegenständen unterscheiden und Falscherkennungen können abgewählt werden.

Zeitstrahl Autonomos



Ergebnisse und Wirkungen

Im Sommer 2015 war der Nachweis der technischen Machbarkeit eines straßentauglichen Funktionsprototypen des RAS erbracht, eine gesicherte Kommunikation zwischen dem RAS-System und dem Fahrzeug demonstriert. Im Januar 2016 war eine Patentanmeldung in Europa erfolgreich. Da die Geschäftsführung im Jahr 2016 auf der Suche nach Investoren war und erkannte, dass die Technologie des RAS für Schwerlastfahrzeuge zeitlich voraus war und den Erfolg des Produkts in Frage stellte, kam es im Januar 2017 zur Übernahme durch TomTom. Entscheidend für die Übernahme war, dass das Unternehmen bereits seit 2014 Softwareentwicklungsleistungen und Beratung im Bereich Autonomes Fahren als zweites Geschäftsfeld neben dem RAS aufgebaut hatte.

Die Übernahme bedeutete für das *Pro FIT*-Projekt, dass der Verwertungsplan für das RAS gestoppt wurde. Der Verkauf des RAS und dessen Integration in Schwerlastfahrzeuge wurde nicht weiterverfolgt. Technologisch war das Projekt jedoch erfolgreich, alle vorherigen Meilensteine wurden erreicht und die *Pro FIT*-Arbeitspakete fast alle fertiggestellt. Die Hardware-Entwicklung (Kameras) wird jedoch auch bei TomTom genutzt – ihre Hauptverwendung liegt in der Mapping Anwendung für autonomes Fahren und in der Verbesserung des Kartenmaterials. Die ursprüngliche Entwicklergruppe ist bei TomTom nun hauptsächlich für die Entwicklungsarbeit im Bereich Sensordatenverarbeitung und Kartenentwicklung für das autonome Fahren verantwortlich.

1.2 Biotronik

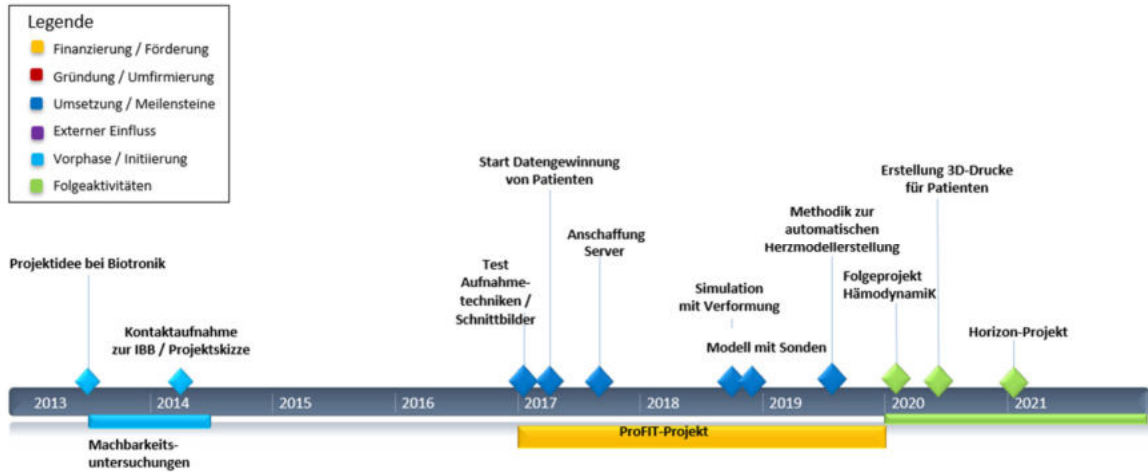
Biotronik	
Titel des Projekts	4D CAE-Herzmodellerstellung zur Optimierung von Mess- und Therapiegeräten des Herzrhythmusmanagements
Name des Unternehmens	BIOTRONIK SE & Co KG
Webseite	https://www.biotronik.com/de-de
Organisationstyp	Großunternehmen
Gründungsjahr	1969
Projektart	Verbundprojekt: <i>Pro FIT</i> Zuschuss
Verbundpartner	Diagnostikum (Facharztpraxis), Universität München (im Unterauftrag)
Branche	26600 Herstellung von Bestrahlungs- und Elektrotherapiegeräten und elektromedizinischen Geräten
Laufzeit	01.01.2017 - 31.12.2019
Kurzbeschreibung der Innovation	Im Rahmen des Projektes soll eine Methode entwickelt werden, die die parametrisierte Erstellung von individuellen und vollständigen 4D-CAE-Herzmodellen des menschlichen Herzens erlaubt.
Art der Innovation	Prozess
Cluster	Gesundheitswirtschaft
Auswahlrunde	2 (2017)

Innovation

In dem Verbundvorhaben, das durch die Biotronik SE, dem Diagnostikum Berlin (und der TU München) getragen wird, wurde eine Methode zur Parameter basierten Erstellung von 4D-Herzmodellen (zeitveränderliche 3D-Modelle) entwickelt, um die Entwicklung von Mess- und Therapiegeräten des Herzrhythmusmanagements zu erleichtern und zu optimieren. Mit den entwickelten 4D-CAE-Herzmodellen pathologischer Herzen, soll das Verhalten und die Belastung der von Biotronik hergestellten Produkte – also vor allem Herz-Implantat-Interaktionen – simuliert werden können. Die Simulation selbst erfolgt mittels kommerzieller Software.

Auf dem Markt existierte bereits ein System zur Modellierung von Herzen, das aber nicht zur Herstellung pathologischer Herzmodelle herangezogen werden kann. Auch bei Biotronik wurden bereits vor dem *Pro FIT*-Projekt einfache Simulationsmodelle für Herzen verwendet. Diese bildeten jedoch nur einzelne Segmente der Herzsonden ab. Im Rahmen des Projekts wurde eine Methode zur Herstellung von Simulationsmodellen entwickelt, die den ganzen sich im Herzen befindlichen Teil einer Sonde abbilden kann.

Zeitstrahl Biotronik



Ergebnisse und Wirkungen

Die 4D-Herzmodelle können durch die neu entwickelte Methode auf Basis von CT-/MRT-Daten generiert werden, die heute schon bei einer Herzdiagnostik aufgenommen werden. Das Projekt wurde planmäßig und erfolgreich beendet. Fast alle Teilziele konnten vollständig erreicht werden. Das erarbeitete Simulationsmodell wird nach Projektende in der Forschung bei Biotronik weiterverwendet. Es gibt Folgeprojekte zur weiteren Verbesserung der Modelle, damit sie ab 2022 in der Produktentwicklung eingesetzt werden können.

Beim Diagnostikum entstand durch das Projekt die Möglichkeit, innerhalb weniger Minuten aus Patientendaten 3D-Drucke des Herzens herzustellen, die die Operationsplanung unterstützen und das Patientengespräch bzgl. Therapie/Symptomatik erleichtern können.

1.3 Comtravo

Comtravo	
Titel des Projekts	Digitaler Reiseberater
Name des Unternehmens	Comtravo GmbH
Webseite	https://comtravo.com/de/
Organisationstyp	Kleinunternehmen
Gründungsjahr	2015
Projektart	Einzelprojekt: Pro FIT Zuschuss und Darlehen
Verbundpartner	/
Branche	79110 Reisebüros

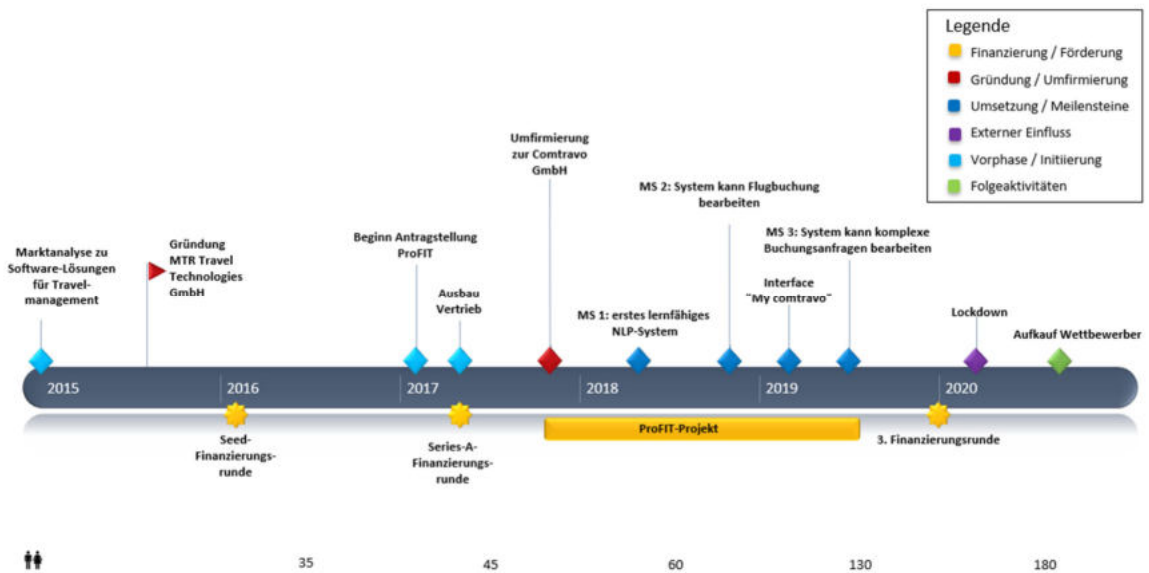
Laufzeit	01.11.2017 - 31.07.2019
Kurzbeschreibung der Innovation	Entwicklung eines automatisierten und lernfähigen Softwaresystems, welches für Kunden Geschäftsreisen bucht, organisiert und nachbearbeitet.
Art der Innovation	Prozess
Cluster	IKT, Medien, Kreativwirtschaft
Auswahlrunde	3 (2018)

Innovation

Das Unternehmen entwickelte eine Software für die Buchung von Geschäftsreisen. Durch die Automatisierung des Anfrage- und Buchungsprozesses können Personalkosten gespart und somit die Preise des Angebots im Vergleich zu anderen Anbietern gesenkt werden. Damit soll die Reisebuchung durch Comtravo für KMU erschwinglich werden.

Die Software soll mittels Natural Language Processing (basierend auf Algorithmen, Verfahren der KI und des maschinellen Lernens) die Buchungsanfrage und die enthaltenen Informationen eigenständig „verstehen“, darauf basierend eine Reisempfehlung generieren und dann eine entsprechende Buchung vornehmen können. Ein solches NLP-System für Geschäftsreisen existierte zum Zeitpunkt der Förderung weltweit noch nicht.

Zeitstrahl Comtravo



Ergebnisse und Wirkungen

Zum Ende des erfolgreichen und planmäßig verlaufenen Projekts kann das System eindeutig formulierte und relativ simple Buchungsanfragen identifizieren und kombinierte Flug-Hotel-Anfragen verarbeiten. Im Jahr 2020 werden etwa 12 Prozent der allgemeinen Buchungen und 60 Prozent der Flugbuchungen automatisch bearbeitet. Die Software ist im routinemäßigen Einsatz und wird weiterentwickelt. Durch die Vorbereitung der Buchungsanfragen durch die NLP-Software wird der Zeitaufwand reduziert. Die teilautomatisierte Arbeitsweise führt zu Effizienzgewinnen, da die Daten nicht mehr manuell eingearbeitet werden müssen.

1.4 Crate

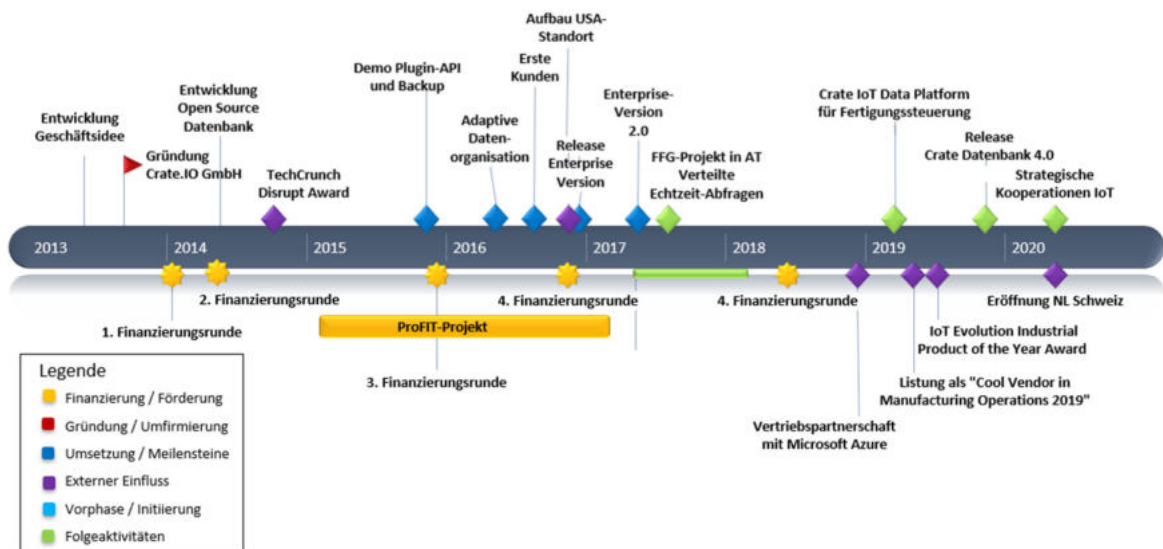
Crate	
Titel des Projekts	Automatische Datenorganisation
Name des Unternehmens	Crate.io GmbH
Webseite	https://crate.io/
Organisationstyp	Kleinstunternehmen
Gründungsjahr	2014
Projektart	Einzelprojekt: Pro FIT Zuschuss und Darlehen
Verbundpartner	/
Branche	62019 Sonstige Softwareentwicklung
Laufzeit	01.02.2015 - 07.03.2017
Kurzbeschreibung der Innovation	Crate.IO hat bereits im Vorfeld eine neuartige Datenbank für große Datenmengen (Big Data) entwickelt, die einfach zu installieren ist, verteilt in der Cloud arbeitet und mit SQL in Echtzeit abfragbar ist. Diese Datenbank ist als Open Source-Datenbank für jeden frei zugänglich. Gegenstand des Projektes ist die Weiterentwicklung der Datenbank und die kommerzielle Vermarktung.
Art der Innovation	Produkt
Cluster	IKT, Medien, Kreativwirtschaft
Auswahlrunde	1 (2016)

Innovation

Das Unternehmen entwickelte eine neuartige Datenbankarchitektur für große Datenmengen, die einfach zu installieren und beliebig skalierbar ist, in der Cloud arbeitet und mit SQL in Echtzeit abfragbar ist. Crate.IO wurde entwickelt als Open-Source-Lösung für extrem anspruchsvolle Datenbanken, die große Datenmengen verarbeiten, durchsuchen und analysieren kann und damit einen ganzen Park von Lösungen ersetzt, die bisher in Unternehmen individuell kombiniert und gepflegt werden. Um daraus eine Enterprise Lösung zu entwickeln, wurden die Funktionalitäten der Datenbank im Rahmen des Projekts erweitert (Plug-Ins, Schnittstellen, Datensicherung, Verschlüsselung).

Zielkunden des neuen Produkts sind Unternehmen, die (Software-) Lösungen für *das* Internet of Things oder Machine Learning entwickeln oder solche Daten nutzen und Auswertungen von großen Datenmengen in Echtzeit benötigen. Anwendungsbeispiele sind die Sicherheitsüberwachung von IT-Systemen, Echtzeit-Visualisierung des Betriebsstatus von Energienetzen, Auswertung und Vorhersage von Sensordaten in der Industrie.

Zeitstrahl Crate.io



Ergebnisse und Wirkungen

Die im Projekt gesetzten Ziele konnten mit Verzögerung, die auf Probleme bei der Personalrekrutierung und bei der Entwicklung der Verschlüsselungslösung zurückgeführt werden, erreicht werden. Außer der Verschlüsselungslösung sind alle Entwicklungen zum Projektende in die Datenbankanwendung integriert. Im Dezember 2016, noch vor offiziellem Projektende, fand die Markteinführung der ersten Enterprise Version statt, die seit 2017 vertrieben wird. Unmittelbar nach Projektende konnten bereits internationale Kunden gewonnen werden. Die Funktionsfähigkeit und das Leistungsvermögen der Enterprise Version wurde im großen Maßstab bestätigt.

Mit dem Ende des Projekts starteten weitere Entwicklungsarbeiten, die im März 2020 im Release der Enterprise Version 4.1 mündeten. Dabei fungierten die Projektergebnisse als Grundlage für die Weiterentwicklung der Technologie. Ohne das Pro FIT-Projekt wäre die Entwicklung der Enterprise Version der Datenbank und damit der Eintritt in den kommerziellen Markt für Crate.io nicht möglich gewesen.

1.5 Esys

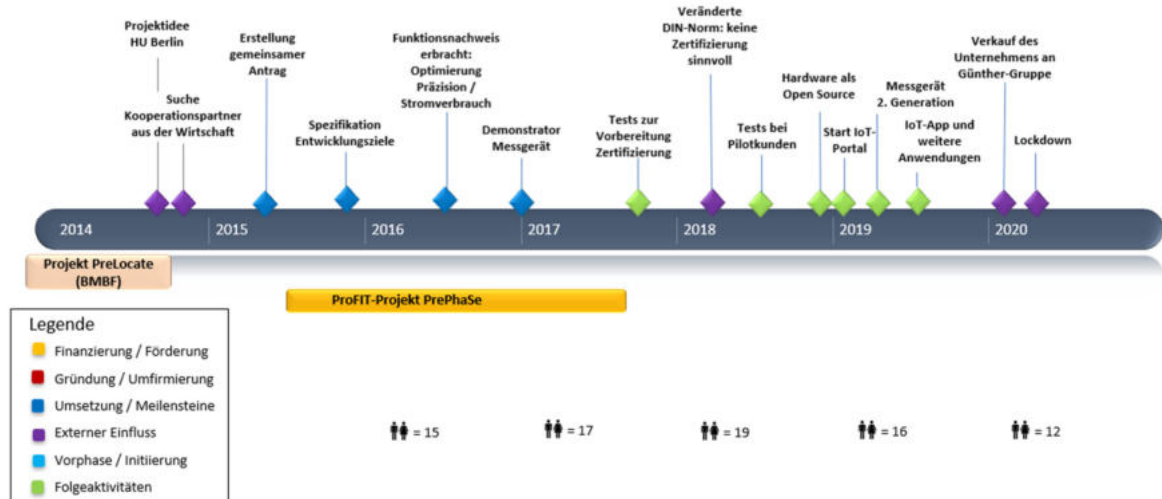
Esys	
Titel des Projekts	PrePhase - Präzise Phasensynchronisation in Sensornetzen
Name des Unternehmens	ESYS GmbH
Webseite	https://www.esys.eu/start.html
Organisationstyp	Kleinunternehmen
Gründungsjahr	1993
Projektart	Verbundprojekt: <i>Pro FIT</i> Zuschuss
Verbundpartner	HUB
Branche	26511 Herstellung von elektrischen Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorrichtungen
Laufzeit	01.07.2015 - 30.09.2017
Kurzbeschreibung der Innovation	Präzise und langzeitstabile Synchronisation von drahtlosen Sensornetzwerken
Art der Innovation	Produkt
Cluster	Fertigungstechnologien
Auswahlrunde	1 (2016)

Innovation

In Sensornetzen werden mithilfe von mehreren gleichartigen oder unterschiedlichen Sensoren an verschiedenen geographischen Punkten Messwerte erfasst. Die unterschiedlichen Sensorknoten müssen synchronisiert werden, das heißt, dass alle Sensorknotenpunkte zur exakt gleichen Zeit messen. Bisher war die Synchronisation nur in Millisekunden möglich. Das Projekt strebte Verbesserungen in der Kommunikation der Sensorknotenpunkte und ihrer Synchronisierung an. Die Innovation liegt in der funkbasierten Synchronisation der Sensornetze und in der Genauigkeit.

Von den Projektergebnissen profitieren vor allem Anwendungen, für die die Genauigkeit der Synchronisation in drahtlosen Sensornetzen bisher unzureichend oder eine Kabelverlegung zu aufwendig war: Sie finden Verwendung in der Baudynamik und Zustandsanalyse, Seismik und Hydrogeologie, Industrie 4.0 / Internet of Things (synchrone Erfassung von Prozessdaten), für Messtechnik im Bereich der Medizin (bspw. drahtloses EEG) und genaue Zeitsynchronisation in Gebäuden für Indoor-GPS Anwendungen.

Zeitstrahl Esys



Ergebnisse und Wirkungen

Das *Pro FIT*-Projekt wurde erfolgreich abgeschlossen. Zum Projektende lag ein Demonstrator eines mobilen Schwingungsmessgeräts für Gebäude vor. Erste Geräte wurden Anfang 2019 bereits an die ersten Kunden verkauft. Die Erkenntnisse im Bereich der exakten Sensorsynchronisation wurden weiterentwickelt und flossen in bereits bestehende sowie neue Produkte ein, wenn eine Phasensynchronisation für Messwerte an verschiedenen Orten nach den Anforderungen erforderlich ist (Flächenabtastung, unterschiedliche Messorte). Seit 2018 wird die Hardware des Messgeräts (Demonstrator) als Open Source zur Verfügung gestellt. Im Bereich Internet of Things wurde zudem ein Portal entwickelt, über das die Sensordaten von Kunden aufbereitet und ausgewertet werden können. In der Nachnutzung ist das Prinzip und das Wissen immer wieder anwendbar für verschiedene Anwendungen (Sensoren) und für die verschiedenen Übertragungswege (Funk, Internet, Bluetooth und Lorawan). Für neue Bauelemente wurden in dem Projekt die Grundlagen geschaffen. Das Grundgerüst an Sensoren kann je nach Bedarf des Kunden weiterentwickelt werden.

1.6 First Sensor

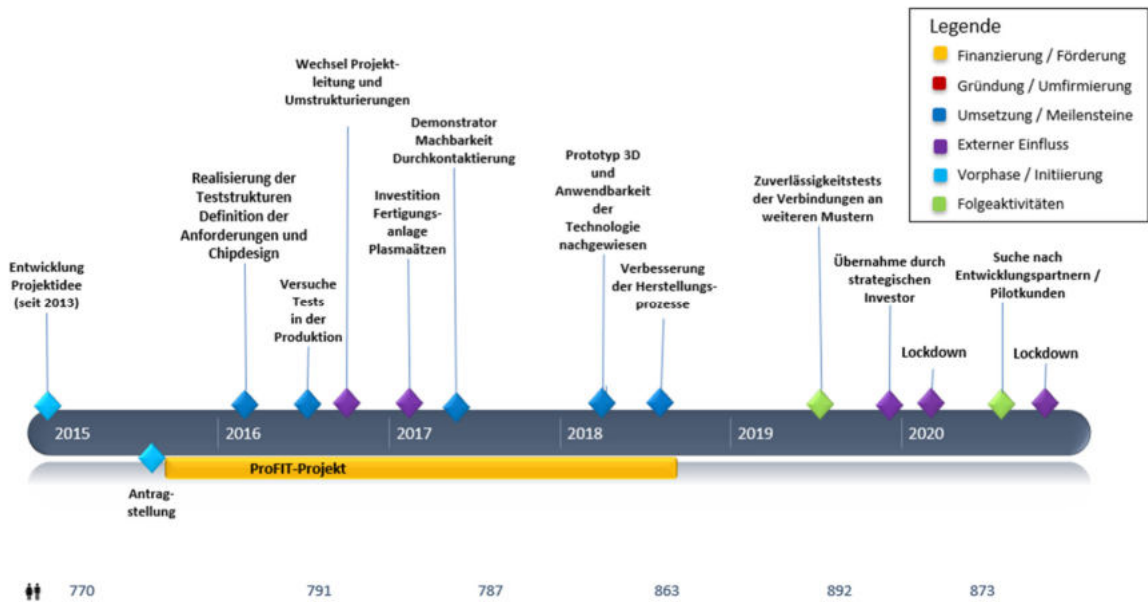
First Sensor	
Titel des Projekts	Hochintegrierte optische Detektoren mittels 3D-Integrationstechniken
Name des Unternehmens	First Sensor AG
Webseite	https://www.first-sensor.com/de/
Organisationstyp	Großunternehmen
Gründungsjahr	1998
Projektart	Verbundprojekt: <i>Pro FIT</i> Zuschuss
Verbundpartner	Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM)
Branche	26119 Herstellung von sonstigen elektronischen Bauelementen
Laufzeit	01.06.2015 - 30.09.2018
Kurzbeschreibung der Innovation	Im Projekt sollen aktuelle Forschungserkenntnisse aus den Bereichen der dreidimensionalen (3D) Systemintegration und dem Wafer-Level-Packaging für verschiedene Produkte (insb. optische Detektoren) der Firma First Sensor AG evaluiert und in deren Prozesskette integriert werden.
Art der Innovation	Prozess
Cluster	Optik und Photonik
Auswahlrunde	1 (2016)

Innovation

Ziel des Projekts ist es, das Potential der 3D-Integration⁹⁴ auf Waferebene zur Herstellung kundenspezifischer Sensorlösungen für kleine bis mittlere Stückzahlen zu erforschen, um konkurrenzfähig zu den Volumenherstellern in Fernost zu bleiben. Die 3D-Integrationstechnik erlaubt die kostengünstige und hochpräzise Rückseitenkontaktierung von optischen Sensoren. Die Einsparung von Prozessen (z.B. Drahtbonden), kompakte hochintegrierte optische Detektoren mit Parametern an den physikalischen Grenzen sowie präzise, automatisierbare Fertigungsverfahren auf Waferebene stellen den Kern der Innovation dar. Durch die kompakte Gestaltung sollen die Sensoren besser in die Nähe der Messgröße platziert werden können. Zielgruppe sind zunächst bereits bestehende Kunden (vor allem Automobilindustrie oder Sicherheitstechnologien). Die Vorleistung der Durchkontaktierung war für eigene Chips von First Sensor bisher noch nicht Standard.

⁹⁴ 3D-Integration: Schaltung (Chip), bei der die aktiven elektronischen Komponenten sowohl horizontal als auch vertikal in zwei oder mehr Schichten integriert sind.

Zeitstrahl First Sensor



Ergebnisse und Wirkungen

Im Rahmen des *Pro FIT*-Projektes wurden Produktionsverfahren entwickelt. Produzierte Demonstratoren zum Ende des Projekts zeigten die prinzipielle Anwendbarkeit der Technologie, aber es waren noch größere Entwicklungsanstrengungen und Zuverlässigkeitstests notwendig. Einzelne Teilerkenntnisse und Erfahrungen aus dem Projekt wurden aber in die Produktion eingeführt und genutzt.

Für die wirtschaftliche Verwertung in der Produktion ist es wichtig, Passfähigkeit zwischen der Menge und den Herstellungskosten der Produkte zu erreichen. Der Prozess kann bei First Sensor noch nicht zu den entsprechenden Kosten abgebildet werden und erfordert weitere Investitionen. Es wurde hier noch kein passendes (Kunden-)Projekt gefunden, weil sich die Kunden zunächst an den einmaligen Kosten für Ingenieurleistungen für die Weiterentwicklung beteiligen müssten. Somit wird vor allem strategisch über das Thema diskutiert, da die Technologie eine mögliche Lösung in den Roadmaps der Kunden für die nächste oder übernächste Generation von Bauteilen darstellt. Unklar ist bei diesem Unternehmen auch, wie sich die Übernahme durch ein amerikanisches Unternehmen (2019) auf das Produktportfolio und die FuE auswirkt.

1.7 innoscale

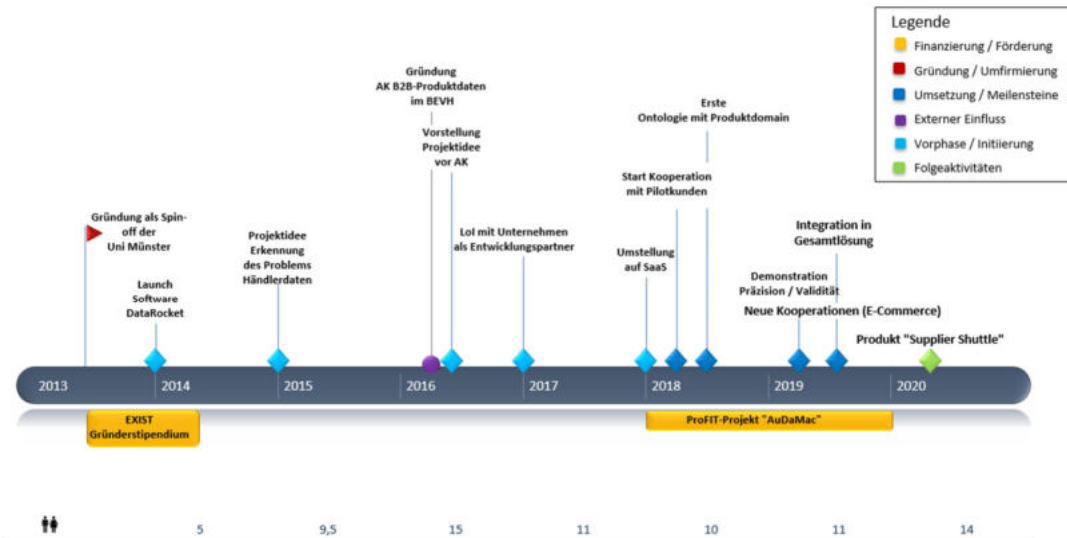
innoscale	
Titel des Projekts	Automatisiertes Datenmapping im eCommerce – AuDaMaC
Name des Unternehmens	innoscale AG
Webseite	http://innoscale.de/
Organisationstyp	Kleinunternehmen
Gründungsjahr	2013
Projektart	Verbundprojekt: <i>Pro FIT</i> Zuschuss und Darlehen
Verbundpartner	TU Berlin (DAI Labor)
Branche	62019 Sonstige Softwareentwicklung
Laufzeit	01.01.2018 - 31.12.2019
Kurzbeschreibung der Innovation	Es soll ein ontologiebasierter Algorithmus entwickelt werden, um automatisiert die Übernahme von Produktdatenbeständen im eCommerce und Versandhandel erheblich zu vereinfachen. Anschließend soll der entwickelte Algorithmus zusammen mit Forschungspartnern für die praktische Verwendung vorbereitet und evaluiert werden.
Art der Innovation	Produkt
Cluster	IKT, Medien, Kreativwirtschaft
Auswahlrunde	3 (2018)

Innovation

Handelsunternehmen (vor allem Online-Versandhändler) stehen in der Regel vor der Herausforderung, dass sie von Lieferanten und Herstellern Produktdaten mit unterschiedlichen Datenstrukturen und -qualität übermittelt bekommen. Die Händler müssen die Daten mit hohem Aufwand manuell aufbereiten und in ihr eigenes Datensystem übertragen.

Die innoscale AG entwickelte zusammen mit dem DAI (Distributed Artificial Intelligence) Labor der TU Berlin einen lernfähigen Algorithmus, mit dem externe Produktdaten mit unterschiedlichen Strukturen automatisch in eine Zieldatenstruktur überführt werden. Die Datenqualität ist vor allem für Onlinehändler von höchster Relevanz, da sie Sichtbarkeit in Suchmaschinen gewährleistet und adäquate Angebote auf Kundenanfragen im Onlineshop ermöglicht.

Zeitstrahl Innoscale



Ergebnisse und Wirkungen

Im Verbundprojekt gelang es bis zum Juli 2019 einen Algorithmus für das semantische Mapping zu entwickeln und die einzelnen Methoden, Module und verschiedenen Technologien in eine Gesamtlösung zu integrieren. Bis zum Projektende 2020 konnten mit den kooperierenden Unternehmen und den jeweiligen Produktdaten erfolgreiche Pilotprojekte durchgeführt, die Gesamtlösung evaluiert und somit das Projekt erfolgreich abgeschlossen werden. Auf vielfältige, nicht vergleichbare Produkteigenschaften lässt sich der Algorithmus jedoch noch nicht gut genug anwenden.

Im Frühjahr 2020 wurde auf der Basis des *Pro FIT*-Projekts und der Erkenntnisse aus den Pilotprojekten das Produkt „Supplier Shuttle“ entwickelt. Mit dem „Supplier Shuttle“ können eingehende Produktdatenströme von Lieferanten strukturiert gemanagt sowie die Qualität der angelieferten Daten geprüft und verbessert werden. Lieferanten können neue Produktdaten eigenständig einpflegen und aktualisieren. Der Lieferant ordnet seine Datenstruktur entsprechend des vom Händler vorgegebenen Datenmodells zu. Das Mapping der Produktdaten ist darin ein Bestandteil eines automatisierten Datenqualitätsschecks. Damit wurde das Produktportfolio für das Unternehmen erweitert und ermöglicht die Erschließung neuer Kunden aus anderen Branchen.

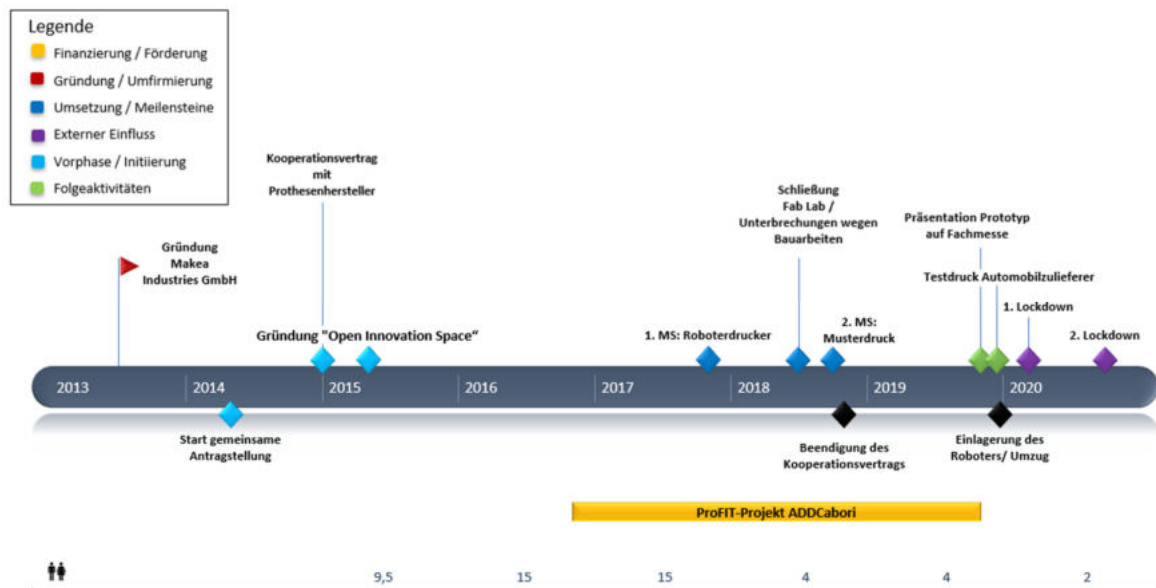
1.8 Makea

Makea	
Titel des Projekts	ADDCabori: Additive Herstellungsverfahren von carbonfaserverstärkten orthopädischen Stützsystemen für die individuelle Patientenversorgung
Name des Unternehmens	Makea Industries GmbH
Webseite	https://makea.org/
Organisationstyp	Kleinstunternehmen
Gründungsjahr	2013
Projektart	Verbundprojekt: Pro FIT Zuschuss
Verbundpartner	TU Berlin, Rehabtech Research Lab GmbH, Otto Bock Health Care GmbH
Branche	18130 Druck- und Mediovorstufe
Laufzeit	01.11.2016 - 31.10.2019
Kurzbeschreibung der Innovation	Erforschung und Entwicklung eines innovativen 3D-Druck-Verfahrens zur Herstellung von patientenindividuellen Beinprothesenschäften aus Carbon-Endlosfasern
Art der Innovation	Prozess
Cluster	Gesundheitswirtschaft
Auswahlrunde	2 (2017)

Innovation

Die Makea Industries GmbH erforschte und entwickelte zusammen mit der TU Berlin, der Otto Bock Health Care GmbH und ihrer Tochtergesellschaft Rehabtech Research Lab ein innovatives 3D-Druckverfahren zur Herstellung von individuellen Prothesenschäften aus Carbon-Endlosfasern. Mithilfe eines mehrachsigen robotergestützten Systems, additiver Fertigung und Kohlenstoff-basierter Endlosfasern soll die automatisierte Herstellung von Bauteilen, die die bisher manuelle Fertigung von Prothesenschäften ersetzen könnte, mit den erforderlichen hohen Festigkeiten erforscht werden. Darüber hinaus wurde eine Software, die die für den digitalen Fertigungsprozess notwendigen Daten für Orthesen und Prothesenpasteile erfasst und verarbeitet, entwickelt.

Zeitstrahl Makea



Ergebnisse und Wirkungen

Zum Projektende wurde ein zufriedenstellendes FuE-Ergebnis erreicht. Die Produktionstechnik wurde weitgehend fertig entwickelt und Prothesenschäfte aus Carbon-Endlosfasern gedruckt. Die Tests der Prototypen ergaben eine höhere Festigkeit der Endlosfasern gegenüber anderen Druckverfahren. Die Prothesenschäfte als Produkt sind jedoch noch weit von einer Zulassung als Medizinprodukt entfernt, wurden jedoch als Prototypen auf Fachmessen vorgeführt.

Unabhängig von den Projektergebnissen kann der ursprünglich angedachte Plan von Makea, die mit dem neu entwickelten innovativen Verfahren hergestellten Prothesenschäfte als Zulieferer zu verkaufen, nicht umgesetzt werden, da der Kooperationspartner zum November 2018 die Kooperation aufgrund von Sparmaßnahmen beendete. Kunden als Agentur im Bereich der additiven Fertigung und andere Anwendungsfälle für die Technologie konnten nach Projektende bedingt durch die Corona-Krise nicht gefunden werden. Die Technologie erfordert noch weitere FuE-Aufwendungen. Der Geschäftsbetrieb ist vorerst eingestellt.

1.9 Optilyz

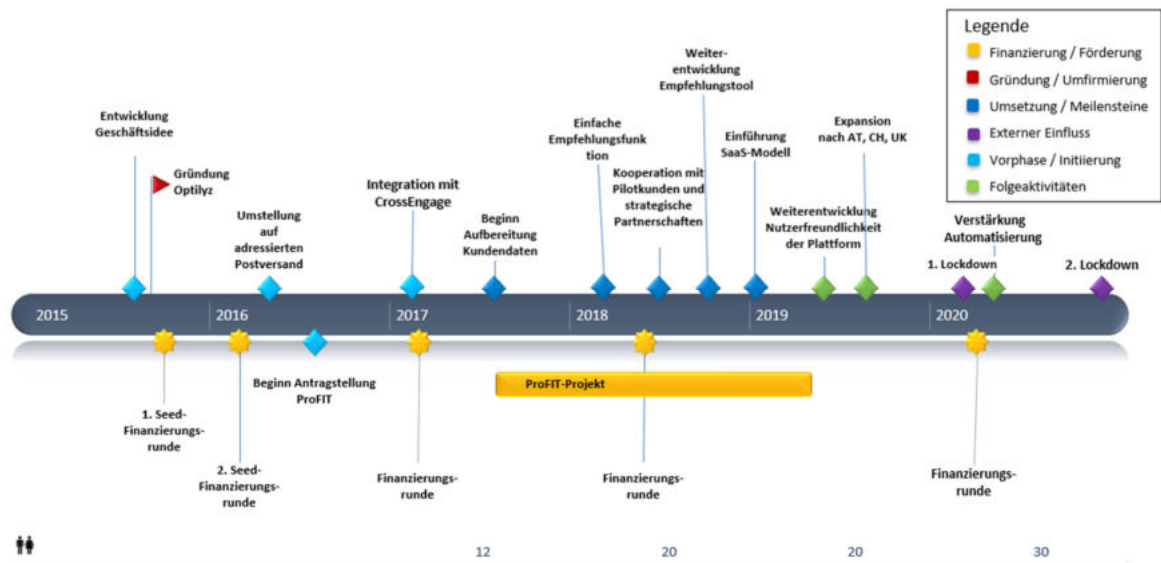
Optilyz	
Titel des Projekts	Digitalisierung des Offline-Marketings
Name des Unternehmens	optilyz GmbH
Webseite	https://www.optilyz.com/de
Organisationstyp	Kleinunternehmen
Gründungsjahr	2015
Projektart	Einzelprojekt: <i>Pro FIT</i> Zuschuss und Darlehen
Verbundpartner	/
Branche	62090 Erbringung von sonstigen Dienstleistungen der Informationstechnologie
Laufzeit	01.08.2017 - 31.07.2019
Kurzbeschreibung der Innovation	Die bestehende SaaS-Plattform für Werbetreibende soll erweitert werden, so dass sowohl direkte Buchungen als auch entsprechende Analysen für Offline-Marketing-Kampagnen vorgenommen werden können. Der automatisierte Buchungsalgorithmus soll die Vorhersagequalität mit steigender Anzahl durchgeführter Kampagnen verbessern.
Art der Innovation	Prozess
Cluster	IKT, Medien, Kreativwirtschaft
Auswahlrunde	3 (2018)

Innovation

Die optilyz GmbH bietet eine Plattform für die Buchung und Analyse von Offline-Marketing-Kampagnen an (Versand von Katalogen, Flyern, Postkarten u.a.). Optilyz standardisiert die Prozesse, bildet sie in ihrer Software ab und macht sie für ihre Kunden direkt buchbar. Die gesamte Abwicklung der Printkampagnen wird von optilyz unter der Beteiligung externer Dienstleister übernommen.

Im Rahmen des *Pro FIT*-Projekts entwickelte das Unternehmen die Analysefunktion der Plattform weiter. Der automatisierte Buchungsalgorithmus soll die Vorhersagequalität mit steigender Anzahl durchgeführter Kampagnen verbessern und mittels eines integrierten Zielgruppen-Targetings sollen die Konversionsraten erhöht werden. Die Software soll auf Basis von Kunden- und Kampagnendaten automatische Empfehlungen hinsichtlich Adressaten, entsprechendem Medium und zur Gestaltung für den Kunden generieren.

Zeitstrahl optilyz



Ergebnisse und Wirkungen

Die Projektziele konnten bis zum Ende der Projektlaufzeit erreicht werden. Seit Projektende dienen die neuen Funktionen und die optimierte Plattform als zentrales Argument bei der Neukundengewinnung. Die Weiterentwicklung trug zu einer Diversifizierung der Kundenstruktur (u.a. hin zu Großkunden) bei und ermöglicht eine stärkere Positionierung als Tech-Unternehmen. Dadurch wurde die Einführung eines Mietmodells für die Software erst möglich. Der Umsatz stieg ab 2019 signifikant an. Dem Unternehmen gelang es im Anschluss an das Projekt die Zusammenarbeit mit Marketingplattformen stark auszubauen. Im Jahr 2020 konnte die Zahl der Großkunden und die Höhe der Einnahmen trotz der Auswirkungen der Corona-Pandemie mehr als verdoppelt werden.

Die Erfahrungen aus dem *ProFIT*-Projekt zeigten jedoch, dass eine vollständige Automatisierung von Empfehlungen zur Steigerung der Performanz der Kampagnen noch nicht umsetzbar ist. Dafür fließt das gewonnene Wissen über Konversionstreiber im Printbereich in die Kundenberatung mit ein. Ohne die Förderung wäre eine so signifikante Weiterentwicklung der Plattform nicht möglich gewesen.

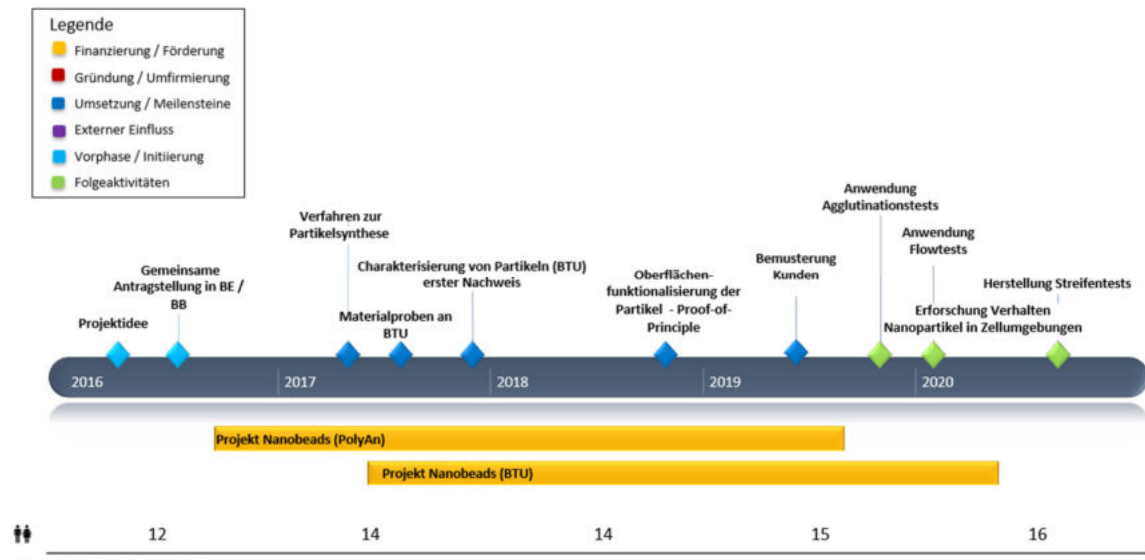
1.10 PolyAn

PolyAn	
Titel des Projekts	NanoBeads: Neue fluoreszenzcodierte polymere Submikro- und Nanopartikel
Name des Unternehmens	PolyAn GmbH
Webseite	https://www.poly-an.de/
Organisationstyp	Kleinunternehmen
Gründungsjahr	1996
Projektart	Verbundprojekt: Pro FIT Zuschuss und Darlehen
Verbundpartner	BTU Cottbus
Branche	25610 Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung
Laufzeit	01.09.2016 - 31.08.2019
Kurzbeschreibung der Innovation	Neue Verfahren zur Synthese von polymeren, fluoreszenzkodierten Submikro-/Nanopartikeln werden erforscht, inkl. einer umfassenden Charakterisierung der Partikel. Außerdem sollen Untersuchungen zur Interaktion dieser funktionalen oder mit Biomolekülen beladenen Partikel mit biologischen Systemen durchgeführt werden, um neue Applikationen zu finden.
Art der Innovation	Produkt
Cluster	Gesundheitswirtschaft
Auswahlrunde	2 (2017)

Innovation

Im Rahmen des von der PolyAn GmbH und dem Institut für Biotechnologie der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus-Senftenberg getragenen Projekt sollen Verfahren zur Synthese von polymeren, fluoreszenzkodierten Submikro- und Nanopartikeln entwickelt werden. Das Unternehmen mit Spezialisierung auf Oberflächenfunktionalisierung stellt seit 2004 Mikropartikel in unterschiedlichen Farben her. Submikro- und Nanopartikel werden vor allem als Markierungsreagenz in Streifentests benötigt. Die Nanopartikel aus Polymer kombinieren die Eigenschaften von Nanopartikeln mit den Vorteilen polymerer Mikropartikel, wie beispielsweise Fluoreszenz in mehreren Farben oder eine einheitliche Größenverteilung. Potenzielle Kunden für die neu entwickelten Nanopartikel sind Diagnostikhersteller und Forschungseinrichtungen.

Zeitstrahl PolyAn



Ergebnisse und Wirkungen

Die Projektumsetzung erfolgte planmäßig und das Projekt konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Bereits im April 2017 war das Produktionsverfahren für die Herstellung von Nanopartikeln aus Polymer anwendbar. Für die erwarteten Anwendungsfälle konnte zum Ende des Projekts gezeigt werden, dass die Anwendung der Nanopartikel prinzipiell funktioniert. Der Herstellungsprozess ist erprobt. Die Anwendung der Nanopartikel ist mit verschiedenen Kombinationen von Eigenschaften möglich.

Nach Projektende wurde die Partikelherstellung für bestimmte Anwendungsfälle (Flowtests, Streifentests) weiter optimiert und Anwendungen zusammen mit dem Institut der BTU entwickelt. Im Jahr 2020 konnten im Unternehmen bereits erste Umsätze mit den Nanopartikeln generiert werden.

1.11 Sentech

Sentech	
Titel des Projekts	EMA3D - Ellipsometrische Modellierung und Analyse von 3D-strukturierten Oberflächen für optische Anwendungen und Biosensorik
Name des Unternehmens	Sentech Instruments GmbH
Webseite	https://www.sentech-sales.com/en/Home__2277/
Organisationstyp	mittleres Unternehmen
Gründungsjahr	1990
Projektart	Verbundprojekt: <i>Pro FIT</i> Zuschuss
Verbundpartner	Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften (ISAS, Niederlassung Berlin) / Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB)
Branche	26511 Herstellung von elektrischen Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorrichtungen
Laufzeit	10.11.2015 - 31.10.2018
Kurzbeschreibung der Innovation	Ziel des Projekts ist die Erforschung einer neuen ellipsometrischen Messmöglichkeit im mittleren infraroten Spektralbereich für die Analyse von 3D-strukturierten Oberflächen für optische und biotechnische Anwendungen. Gleichzeitig soll ein Demonstrator einer Klimazelle entwickelt werden, welche die Untersuchung der Proben unter stabilen klimatischen Bedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Gaszusammensetzung und Beleuchtung) ermöglicht.
Art der Innovation	Produkt
Cluster	Optik und Photonik
Auswahlrunde	1 (2016)

Innovation

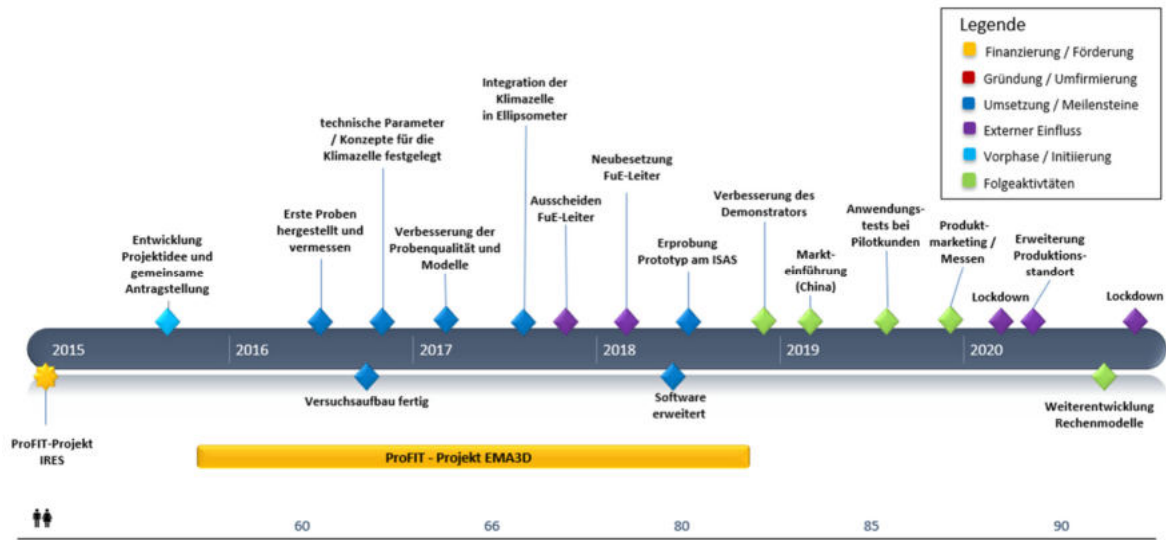
Im Verbundprojekt wird die ellipsometrische Methode für die Analyse von 3D-strukturierten Oberflächen für optische und biotechnische Anwendungen erforscht und weiterentwickelt. Für das Design, die Prozesskontrolle sowie für die Erschließung neuer technologischer Anwendungen von strukturierten Oberflächen und Filmen bedarf es kontaktloser optischer Messmethoden in Kombination mit optischen Simulationen. Daher sollen durch das Projekt bestehende Lücken im Bereich der Mess- und Simulationsmöglichkeiten in der Infrarot-ellipsometrischen Analyse von strukturierten Oberflächen geschlossen werden, indem optische Modellierungen im UV/VIS⁹⁵-Spektralbereich und MIR⁹⁶-Spektralbereich verknüpft und weiterentwickelt werden. Durch die zu entwickelnde Methode sollen diverse Eigenschaften von strukturierten Oberflächen charakterisiert werden können.

⁹⁵ UV: Ultraviolettes Licht, VIS: Visuelles Spektrum (für den Menschen sichtbares Licht)

⁹⁶ MIR: Mittleres Infrarot

Zum Zeitpunkt des Projektbeginns existierten keine Produkte von Ellipsometerherstellern für solche Messungen. Zielkunden für das neue Produkt (weiterentwickeltes Ellipsometer mit Klimazelle und entsprechende Software) sind Forschungseinrichtungen und Hightech-Unternehmen (z.B. Herstellung von Biosensoren, Optoelektronik oder in der Photovoltaik).

Zeitstrahl Sentech



Ergebnisse und Wirkungen

Für die Herstellung einer genau definierten Messumgebung (bzgl. Temperatur, Gaszusammensetzung, Beleuchtung und Luftfeuchtigkeit) wurde im Rahmen des Projekts eine Klimazelle entwickelt und in das Ellipsometer eingebaut. Die Klimazelle ist nach Abschluss des Projekts ein marktfähiges Zubehörteil. Für die optische Modellierung von Infrarotspektren wurde darüber hinaus eine neuartige Software entwickelt, die nach Abschluss des Projekts ebenso wie die Klimazelle vom Unternehmen aktiv beworben und verkauft wird.

Die neuen Entwicklungen wurden auf Messen präsentiert und in Form von Beiträgen in wissenschaftlichen Zeitschriften und eigenständigen Veröffentlichungen publiziert. Dadurch konnten bereits 2018 erste Kunden akquiriert werden. Bei Pilotkunden werden die Geräte getestet und weitere Erfahrungen gesammelt. Insgesamt wird auf lange Sicht von einem großen Absatzpotenzial ausgegangen, da es vielfältige Anwendungsmöglichkeiten (Photovoltaik, Biosensorik, Mikrofluidik u.a.) gibt. Die mathematischen Rechenmodelle für die 3D-Strukturanalyse werden nach Projektende weiterentwickelt, um eine höhere Stabilität der Simulationsergebnisse zu erreichen.

A 2 VC-Fonds Technologie

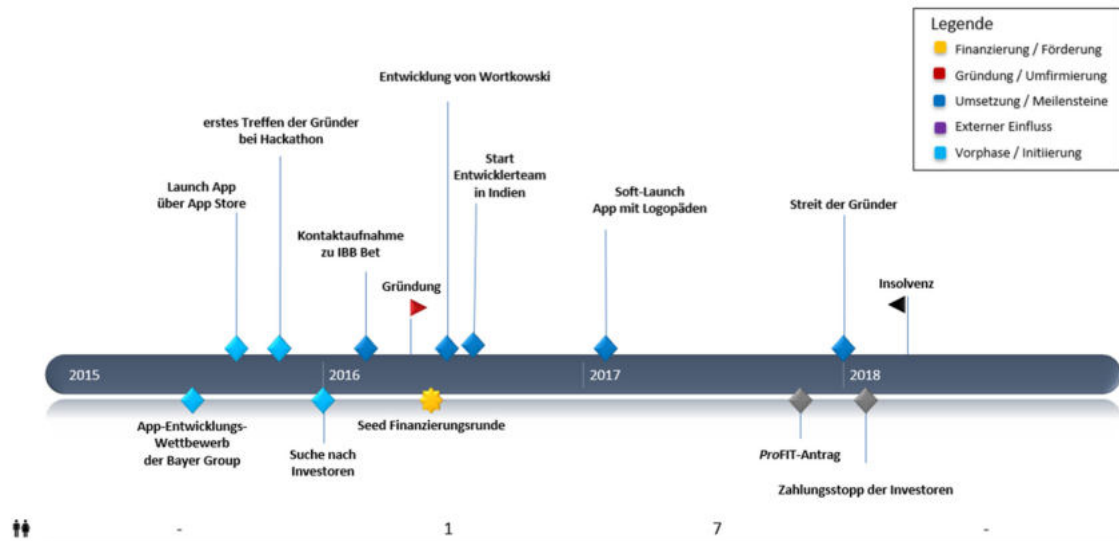
2.1 Evivecare

Evivecare	
Name des Unternehmens	evivecare GmbH (i.L.)
Webseite	http://site217087-3850-33.strikingly.com/#introduction
Organisationstyp	Kleinstunternehmen
Gründungsjahr	2016
Finanzierungsphase	Seed
Branche	72190 Sonstige Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin
Kurzbeschreibung der Geschäftsidee	Softwarelösung für Sprach- und Sprechtraining nach Schlaganfall
Art der Innovation	Produkt
Cluster	Gesundheitswirtschaft
Auswahlrunde	2 (2017)

Innovation

Die Innovation, die der Geschäftsidee von Evivecare zugrunde lag, war eine App zum regelmäßigen und selbstständigen Sprachtraining für Schlaganfallpatienten mit Sprachstörungen. Patienten, die nach einem Schlaganfall unter Sprachverlust leiden, brauchen regelmäßiges Sprachtraining, um signifikante Fortschritte zu erzielen. Die Übungen mit der App sollten die Sprachtherapie durch einen Logopäden ergänzen. Die App sollte mittels Sprachtechnologie und künstlicher Intelligenz die Sprachleistungen des Patienten bewerten können. Der Logopäde bekommt Einblick in den Übungserfolg, um die Therapie darauf ausrichten zu können.

Zeitstrahl Evivecare



Ergebnisse und Wirkungen

Die für das Jahr 2017 gesetzten Entwicklungsziele konnten im Hinblick auf die eigentliche Produktidee nicht erreicht werden. Dazu trugen häufige inhaltliche Konzeptänderungen durch die Gründer und Kommunikationsprobleme mit dem Entwicklerteam bei. Die Entwicklungskosten wurden daher zu hoch. Darüber hinaus kam es zu gravierenden Konflikten zwischen den Gründern. Eine weitere Finanzierung erschien den Investoren nicht sinnvoll. Das Unternehmen ging 2018 in die Insolvenz.

2.2 Loopline

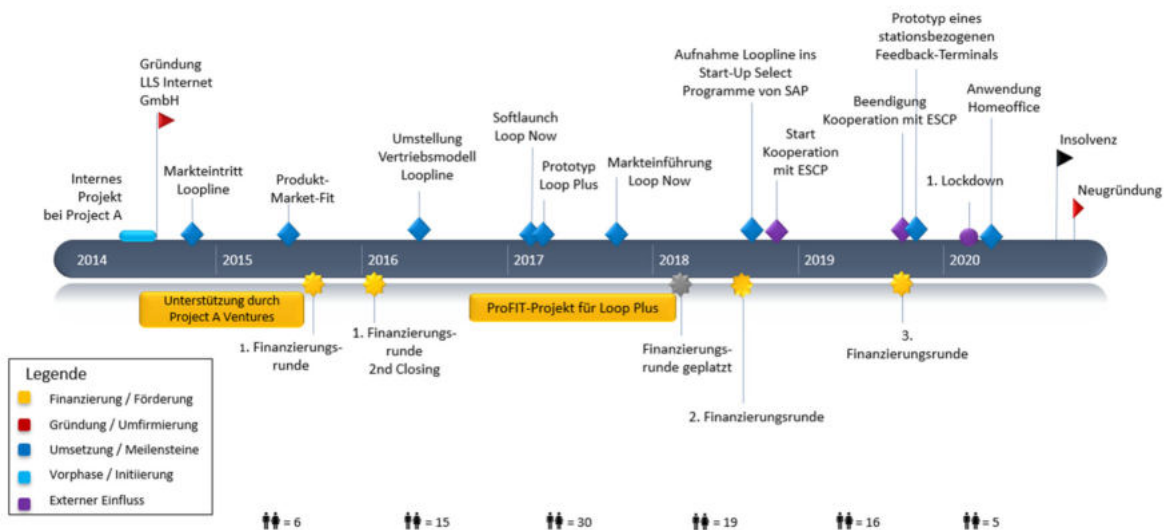
Loopline	
Name des Unternehmens	LLS Internet GmbH (i.L.)
Webseite	https://www.loopline-systems.com/de/home
Organisationstyp	Kleinunternehmen
Gründungsjahr	2014
Finanzierungsphase	Seed
Branche	63990 Erbringung von sonstigen Informationsdienstleistungen a. n. g.
Kurzbeschreibung der Geschäftsidee	Cloud-Lösung zur Steuerung von Feedback, Performance Management und Mitarbeiterentwicklung
Art der Innovation	Prozess
Cluster	IKT, Medien, Kreativwirtschaft
Auswahlrunde	1 (2016)

Innovation

Loopline ist eine benutzerfreundliche Cloud-Lösung für die Vorbereitung, Durchführung und Verwertung von Mitarbeiter-Vorgesetzten-Feedback. Zur Zeit der Gründung des Unternehmens gab es keine passenden Technologielösungen auf dem Markt. Die Gründer sahen Personalentwicklung und Feedbackprozesse als Kernherausforderungen für wachsende Unternehmen an. Später kamen die Mitarbeiterzufriedenheit und Personalführung im Homeoffice als Themen für die Mitarbeiterbindung hinzu.

Das Produkt Loopline trägt dazu bei, die Leistungseinschätzung von Mitarbeiter/innen durch eine breitere Datenbasis zu verbessern. Loop Now ist eine Anwendung, die es Mitarbeiter/innen und dem Management ermöglicht, sofortiges Feedback zu ihrer Arbeit zu erhalten. Loop Plus war ein Dashboard, mit dem der Kunde relativ einfach auf alle relevanten Daten zur Personalverwaltung aus unterschiedlichen Systemen zugreifen und sie auswerten kann. Alle Produkte sind zu Personalmanagementsystemen kompatibel und integrierbar. Zielkunden sind mittelständische Unternehmen.

Zeitstrahl Loopline



Ergebnisse und Wirkungen

2016 beschäftigte das Unternehmen 30 Mitarbeiter. Zu wenige Geschäftsabschlüsse und zu lange Vertriebszeiten führten ab 2017 zu einer Reduzierung der Mitarbeiterzahl. Um die Profitabilität zu verbessern, wurde das Unternehmen im Herbst 2019 umstrukturiert, was mit einem weiteren Personalabbau verbunden war.

Im Zuge der im März 2020 beginnenden Corona-Pandemie konnten keine Neuabschlüsse realisiert werden. Marketingschwerpunkt für die Produkte wurde die Anwendung für Beschäftigte im Homeoffice. Viele der Testkunden, die vorübergehend das Tool kostenlos nutzten, sollten in zahlende Kunden konvertiert werden und somit das Bestehen der Firma sichern. Da das Unternehmen über keinen finanziellen Spielraum mehr verfügte, wurden alle Rücklagen verbraucht. Eine neue Finanzierungsrunde kam 2020 nicht zustande. Das Unternehmen ist seit Oktober 2020 insolvent. Es kam jedoch zu einer Neugründung mit der Hilfe von Business Angels, wobei das Unternehmen die Produkte Loopline und Loop Now weiterhin vertreibt.

2.3 Media4Care

Media4Care	
Name des Unternehmens	Media4Care GmbH
Webseite	https://www.media4care.de/
Organisationstyp	Kleinstunternehmen
Gründungsjahr	2013
Finanzierungsphase	Startup
Branche	62019 Sonstige Softwareentwicklung
Kurzbeschreibung der Geschäftsidee	Tabletbasiertes Assistenzsystem für die Betreuung von Pflegebedürftigen, Demenzpatienten und Senioren
Art der Innovation	Produkt
Cluster	Gesundheitswirtschaft
Auswahlrunde	3 (2018)

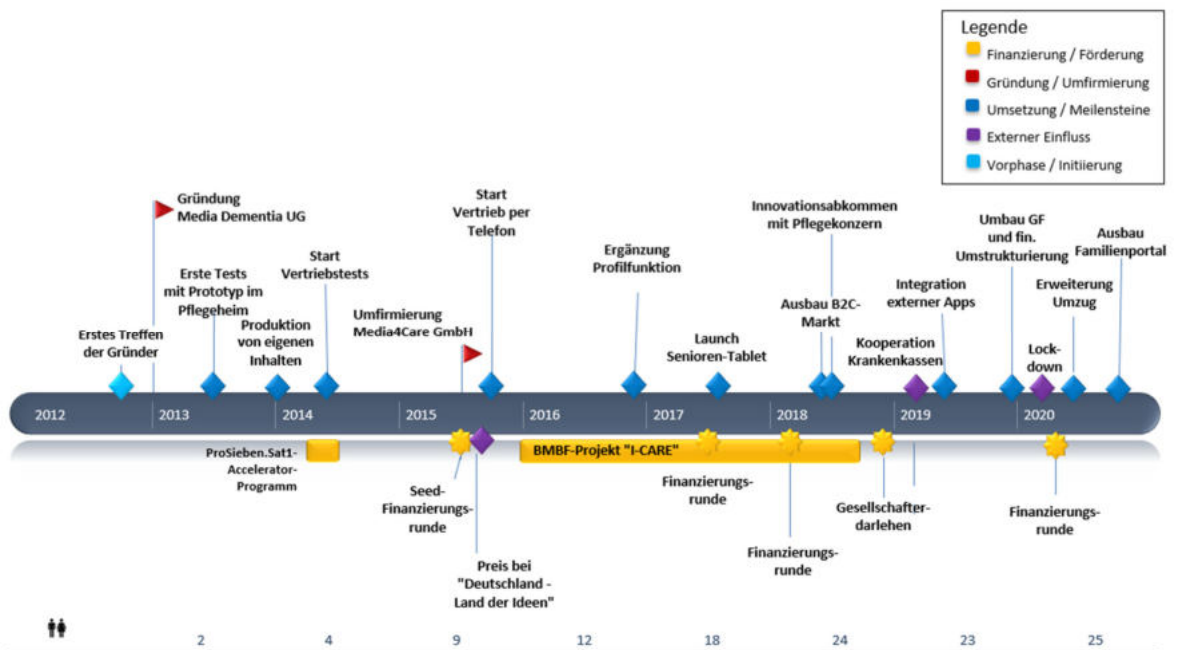
Innovation

Das von Media4Care entwickelte Betreuer-Tablet für den Einsatz in Pflegeheimen bietet ein vielfältiges Angebot an Fotos, Videos, Rätseln und Spielen mit Profilfunktion, sodass die individuellen Interessen und Bedürfnisse effizient berücksichtigt werden können. Für das Betreuungspersonal bedeutet das Tablet eine Entlastung, da die Vorbereitung entfällt. Es konnte gezeigt werden, dass sich die kognitiven, physischen und sozialen Fähigkeiten der Patienten durch die vielfältigen Anregungen verbessern. Seit 2017 wird auch ein Senioren-Tablet für den privaten Gebrauch zuhause angeboten. Neben Spielen, Rätseln oder Videos bietet es vor allem einfache Möglichkeiten mit Familienmitgliedern durch Foto-Sharing, Video-Telefonie oder Messaging in Kontakt zu bleiben. Das fördert die soziale Inklusion der Nutzer/innen.

Es werden Android-basierte Tablets genutzt und mit der Media4Care-Software und der speziell entwickelten einfachen Nutzeroberfläche ausgestattet. Ziel ist es, die Tablets „intelligent“ zu machen, sodass sie anhand von Algorithmen, des kognitiven Zustands oder

der Vorlieben des Nutzers individuelle Vorschläge für bestimmte thematische Videos, Spiele oder Lieder machen können. Außerdem können auf dem Tablet Apps externer Anbieter integriert werden wie z.B. Übungen zur Sturzprophylaxe, Hörtests.

Zeitstrahl Media4Care



Ergebnisse und Wirkungen

Das Tablet traf von Anfang an auf großes Interesse in den Pflegeheimen (von Bewohner/innen und Personal), obwohl zunächst die Rahmenbedingungen für solche digitalen Angebote in Pflegeheimen noch nicht optimal waren (W-Lan-Anschluss, Finanzierungsfragen). Schwierig war für das Unternehmen die Vorfinanzierung der Tablets über Kredite. Das Unternehmen wuchs daher zunächst nur langsam.

Ab 2018 kam das Seniorentablet für die Nutzung in privaten Haushalten hinzu. Die Produkte werden in Deutschland, Österreich und der Schweiz vertrieben. Wichtig waren die zunehmenden Kooperationen mit den Krankenkassen und anderen strategischen Multiplikatoren (Pflegeheime, Pflegedienste) zum Einsatz und der Finanzierung der Tablets in der Pflege. Durch die gestiegene Nachfrage in der Corona-Krise wuchs der Umsatz im Jahr 2020 deutlich. In der Krise wurde insbesondere das Familienportal wichtig. Etwa ein Drittel aller Pflegeheime in Deutschland setzen inzwischen das Tablet ein.

2.4 Thermondo

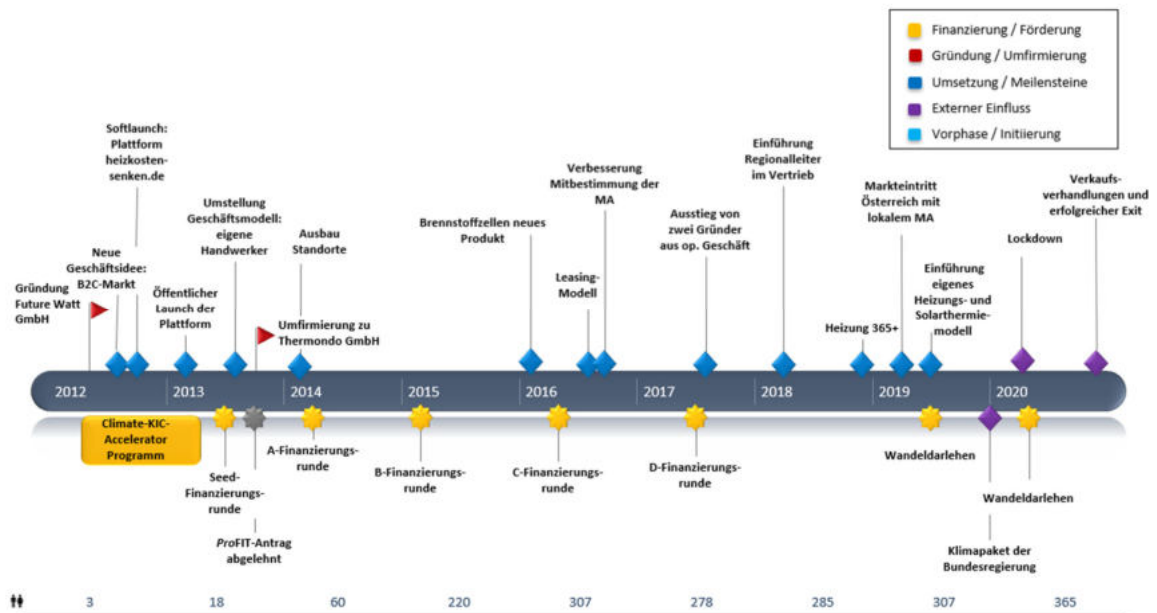
Thermondo	
Name des Unternehmens	Thermondo GmbH
Webseite	https://www.thermondo.de/
Organisationstyp	mittleres Unternehmen
Gründungsjahr	2010
Finanzierungsphase	Wachstum
Branche	63120 Webportale
Kurzbeschreibung der Geschäftsidee	Webplattform zur Heizungserneuerung für Privatkunden
Art der Innovation	Dienstleistung
Cluster	Energietechnik
Auswahlrunde	1 (2016)

Innovation

Für Hauseigentümer sind Investitionen in eine nachhaltige klimafreundliche Energieversorgung in der Regel teurer und aufwendig, da der Markt für neue, energieeffizientere Heizungslösungen unübersichtlich und die Suche nach einem lokalen Heizungsbauer langwierig ist. Das Unternehmen bietet ihren Kunden den kompletten Heizungswechsel aus einer Hand inklusive der Beratung zu Fördermöglichkeiten und Finanzierungsoptionen.

Die Innovation besteht vor allem in einem Algorithmus, der auf die unternehmenseigene Produktdatenbank für Gas- und Ölheizungen sowie Solarthermie zurückgreift und in Echtzeit Angebote für interessierte Kunden erstellt. Mittlerweile gibt es auch ein eigenes Heizungs- und ein Solarthermiemodell. In der telefonischen Beratung wird das Angebot präzisiert. Fotos der alten Heizung vom Kunden zeigen die Ist-Situation vor Ort ohne Begehung. Neben der Montage der neuen Heizung ist auch die Demontage und Entsorgung enthalten. Die Kunden erhalten ein garantiertes Festpreisangebot. Es kann außerdem auch ein Leasing- oder Wartungsvertrag für installierte Heizungen mit Wärmelieferung abgeschlossen werden.

Zeitstrahl Thermondo



Ergebnisse und Wirkungen

Im Jahr 2013 wurde zunächst eine Plattform etabliert, mit der Kunden auf Vollkostenbasis mögliche Einsparungen durch neue Heizungen berechnen und vergleichen können. Da die anfängliche Kooperation mit externen Handwerkspartnern nicht funktionierte, wurde das Unternehmen 2014 selbst zu einem Handwerksbetrieb. Im Verlauf wurden die Geschäftsprozesse und die allgemeine Arbeitsorganisation verbessert, standardisiert und die Verkaufsprozesse sowie die Software weiterentwickelt. Betriebsstätten des Unternehmens wurden in ganz Deutschland aufgebaut. Das Unternehmen ist seitdem stark gewachsen. Brennstoffzellen wurden als neues Produkt in das Angebot aufgenommen und ein Leasingmodell neu angeboten. Nach einer Konsolidierungsphase (2017-2019) für mehr Profitabilität im Unternehmen führte das Klimapaket der Bundesregierung 2020 zu einem deutlichen Umsatzwachstum bei Thermondo. Im Jahr 2021 wurde die Beteiligung des VC Fonds Technologie an einen Private Equity Fund verkauft und ein erfolgreicher Exit vollzogen.

A 3 VC-Fonds Kreativwirtschaft

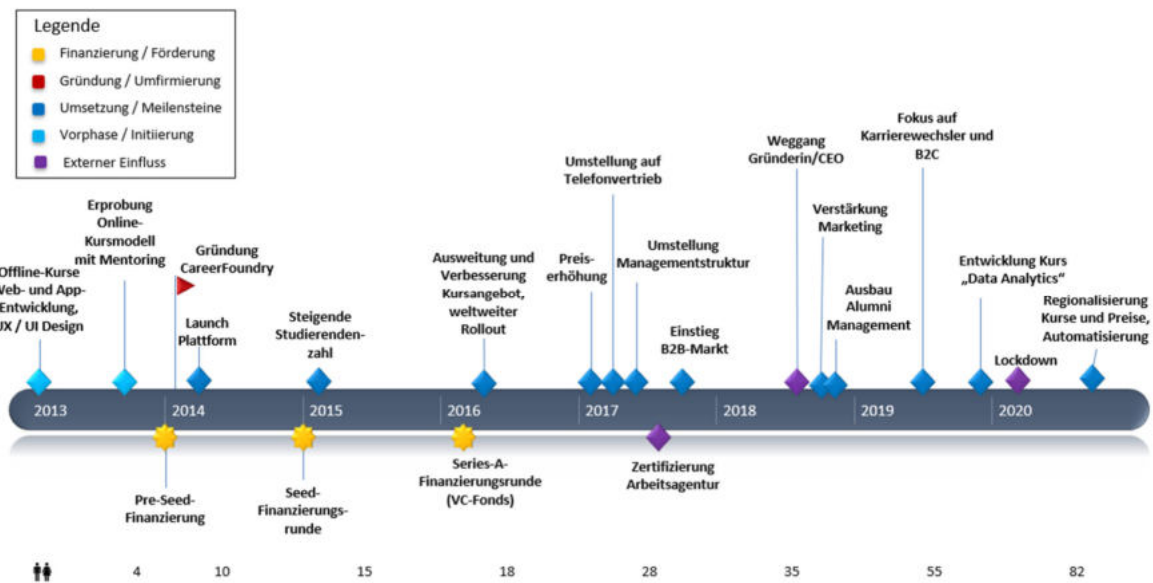
3.1 CareerFoundry

CareerFoundry	
Name des Unternehmens	CareerFoundry GmbH
Webseite	https://careerfoundry.com/en/home
Organisationstyp	Kleinunternehmen
Gründungsjahr	2014
Finanzierungsphase	Startup
Branche	63120 Webportale
Kurzbeschreibung der Geschäftsidee	Plattform für professionelle Weiterbildung (Online-Kurse) in Internetberufen (UX / UI-Design, Webdesign, App-Entwicklung)
Art der Innovation	Dienstleistung
Cluster	IKT, Medien, Kreativwirtschaft
Auswahlrunde	2 (2017)

Innovation

CareerFoundry ist eine Online-Weiterbildungsplattform für professionelle Technik- und Digital-Trainings. Das Unternehmen bietet effektive, Mentoren-geführte Online-Kurse für Web Development, UX (User Experience) und UI (User Interface) Design, Data Analytics (ab 2019) sowie iOS Development (App-Entwicklung) an. Kunden für die Kurse kommen aus ca. 80 Ländern, die sich für eine Karriere in der IT- und digitalen Wirtschaft qualifizieren möchten. Zielgruppe sind einerseits Berufsanfänger, aber auch vor allem Quereinsteiger oder Karrierewechslers. Die Besonderheit der Weiterbildungsplattform ist neben den selbsterstellten hochwertigen Online-Inhalten und zu bearbeitenden Projekten die strikte Praxisorientierung an den Arbeitsmarktbedürfnissen und das intensive Mentoring durch erfahrene Expert/innen im Themenfeld. Für die Studierenden bietet CareerFoundry Hilfe bei der Jobsuche und gewährt eine Jobgarantie: Wer 6 Monate nach Kursende keinen Job in dem Feld gefunden hat, erhält die Kursgebühren zurück.

Zeitstrahl CareerFoundry



Ergebnisse und Wirkungen

Das Unternehmen konnte im Verlauf weltweit immer mehr Studierende für seine Kurse gewinnen. Der Anteil an Kunden aus den USA beträgt Ende 2019 rund 60 Prozent. 15 Prozent der Kunden stammen aus Commonwealth Staaten, 5 Prozent aus anderen Teilen der Welt und die übrigen 20 Prozent aus Deutschland. Der ohnehin bestehende Trend eines wachsenden Marktes von Weiterbildungsangeboten im digitalen Umfeld wurde durch die Krise erheblich verstärkt. Die Beschäftigtenzahl und die Anzahl der Mentor/innen ist seit 2018 deutlich gestiegen. Die Zertifizierung bei der Arbeitsagentur war am Anfang als Onlineanbieter schwierig und aufwendig, mittlerweile werden Bildungsgutscheine akzeptiert. Der Anteil an ehemaligen Teilnehmenden, die innerhalb eines halben Jahres einen Job gefunden haben, liegt bei 97 Prozent. Seit 2019 ist das Unternehmen profitabel.

3.2 CrossEngage

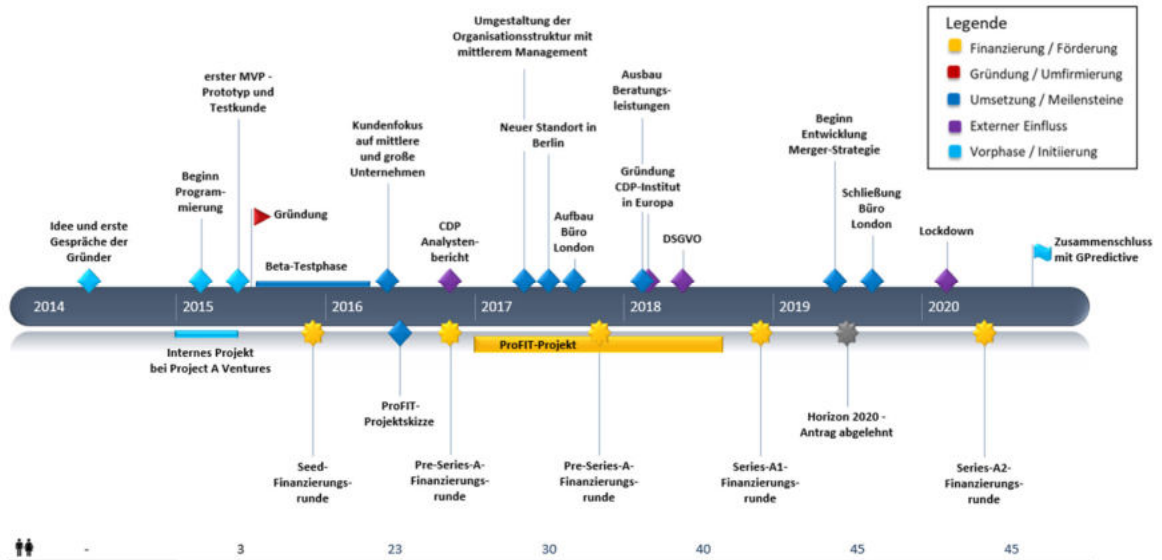
CrossEngage	
Name des Unternehmens	CrossEngage GmbH
Webseite	https://www.crossengage.io/de/
Organisationstyp	Kleinunternehmen
Gründungsjahr	2015
Finanzierungsphase	Seed
Branche	73120 Vermarktung und Vermittlung von Werbezeiten und Werbeflächen
Kurzbeschreibung der Geschäftsidee	Customer Data Plattform: Zusammenführung verschiedener Kanäle im Marketing
Art der Innovation	Prozess
Cluster	IKT, Medien, Kreativwirtschaft
Auswahlrunde	1 (2016)

Innovation

Das Unternehmen entwickelte eine Customer Data Plattform, die Nutzerdaten (von Kunden, Interessenten, etc.) aus verschiedenen Datenquellen konzentriert und zentralisiert für das Marketing verfügbar macht. Auf der Plattform werden sogenannte 360° Nutzerprofile aus Kundendaten generiert und mit Verhaltensdaten aus der eigens entwickelten Web-Tracking-Lösung oder aus Kampagnendaten angereichert. Dadurch wird eine präzise Kundenansprache nach Verhaltensparametern, Antwortverhalten und präferierten Kommunikationskanälen möglich. Die Plattform von CrossEngage ist mit bestehenden Marketingtools kompatibel, sodass Kunden sie praktikabel in ihre bestehende Marketinginfrastruktur integrieren können.

Durch die zentralisierten Nutzerdaten werden Entscheidungen darüber, welche Kunden zu welchem Zeitpunkt von welcher Marketingkampagne angesprochen werden, beschleunigt, vereinfacht und optimiert. Zusätzlich werden die Marketingabteilungen durch die Plattform in die Lage versetzt, ohne manuelle oder IT-Unterstützung selbst Kampagnen erstellen zu können. Das Produkt ist auf mittlere bis große Unternehmen ausgerichtet, die bereits über ein breites Verständnis von Customer-Relationship-Management und datenbasierten Kampagnen verfügen.

Zeitstrahl CrossEngage



Ergebnisse und Wirkungen

Die Gründung des Unternehmens erfolgte im Juli 2015. Ein Jahr später konnte das Unternehmen bereits erste Kunden und bald das erste Großunternehmen akquirieren. Im weiteren Verlauf wurden die Prozesse optimiert. Im Rahmen eines *ProFIT*-Projekts wurden u.a. die Erweiterung von Integrationen, Fragen der Datenskalierbarkeit, der Datenverarbeitung, der Effizienz, der Stabilität und der 24/7-Erreichbarkeit der Systeme bearbeitet. Das Produkt wird kundenspezifisch modular nach dem Baukastenprinzip aufgebaut und kontinuierlich weiterentwickelt, wobei sich in der Entwicklung u.a. auf KI-basierte Kampagnensteuerung fokussiert wird.

Das Unternehmen ist erfolgreich gewachsen. Der Kundenkreis wurde nach Österreich, Schweiz, Niederlande und Großbritannien ausgeweitet. Seit 2020 verfolgt das Unternehmen aktiv eine Merger-Strategie: Verschiedene Marketingtechnologien sollen mit der Customer-Data-Plattform integriert werden. Hier kam es im September 2020 zu einem ersten Zusammenschluss mit einem Unternehmen, das über die notwendige Technologie für intelligente Vorschläge zur Kampagnensteuerung verfügt.

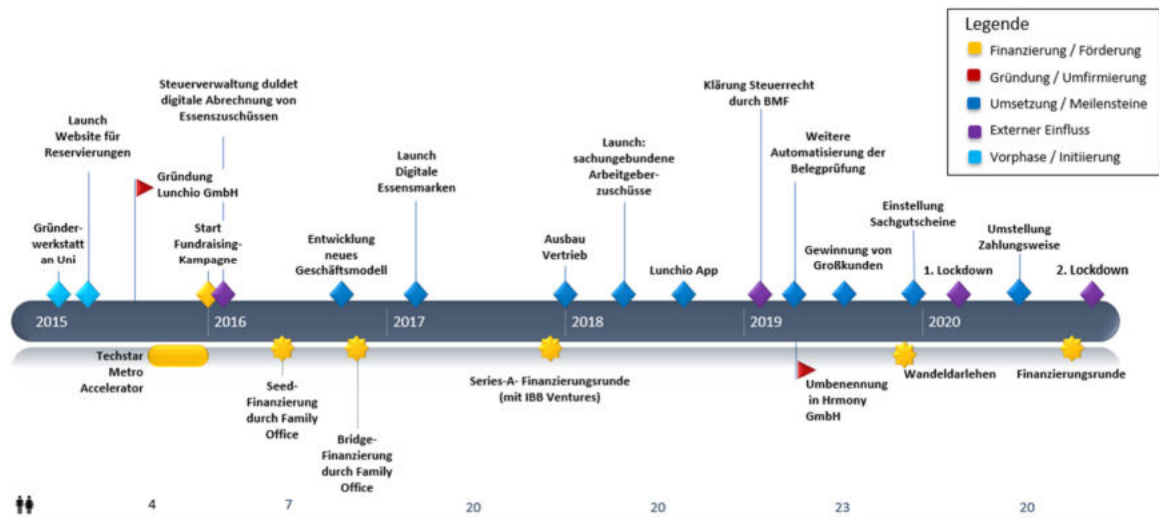
3.3 Lunchio

Lunchio	
Name des Unternehmens	Hrmony GmbH (ehemals Lunchio GmbH)
Webseite	https://www.hrmony.de/
Organisationstyp	Kleinstunternehmen
Gründungsjahr	2016
Finanzierungsphase	Seed
Branche	63120 Webportale
Kurzbeschreibung der Geschäftsidee	Digitale Verwaltung von Warengutscheinen und Essensmarken
Art der Innovation	Dienstleistung
Cluster	IKT, Medien, Kreativwirtschaft
Auswahlrunde	3 (2018)

Innovation

Das Unternehmen fokussierte sich seit 2017 auf die digitale Abb. von steuerfreien Zuschüssen für Mittag- und Abendessen von Beschäftigten. Essensmarken werden von Unternehmen zur Mitarbeitermotivation und –bindung eingesetzt oder stellen eine Alternative zu Gehaltserhöhungen dar. Digitale Essensmarken führen zu einer Reduzierung des Verwaltungsaufwands und sind zugleich nicht mehr an bestimmte Akzeptanzstellen gebunden. Die Belege der Mahlzeiten werden von den Beschäftigten im digitalen Format eingereicht und auf Erstattungsfähigkeit geprüft. Die gebündelte Abrechnung wird dann an das jeweilige Unternehmen übermittelt. Den Beschäftigten werden die Essenszuschüsse über die Gehaltsabrechnung erstattet. Die Kosten der Dienstleistung für die Kunden werden durch die Steuerersparnis abgedeckt. Kunden des Unternehmens sind kleinere mittelständische Unternehmen.

Zeitstrahl Lunchio



Ergebnisse und Wirkungen

2017 konnten mit den digitalen Essensmarken schnell Kunden gewonnen werden. In der Folge stieg die Zahl der Beschäftigten und der Umsatz an. Das Unternehmen investierte in die Personalgewinnung und die Vertriebsorganisation. Im Herbst 2018 wurde eine eigene App in den Markt eingeführt. Die Prozesse wurden zunehmend automatisiert und effizienter (z.B. durch die Entwicklung eines Erfassungstools für die Prüfung der Belege). Die Effizienz der Belegprüfung wurde durch automatisierte Vorsortierungen weiter erhöht (4.000-5.000 Belege werden täglich geprüft). Perspektivisch wird auch eine vollständige Automatisierung der Belegprüfung mittels Algorithmus angestrebt.

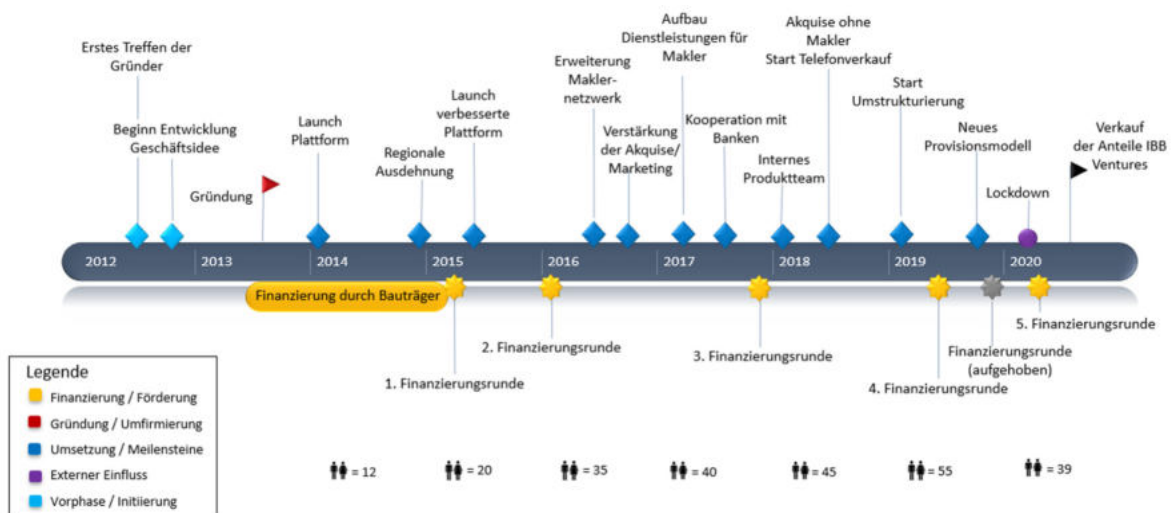
3.4 Realbest

Realbest	
Name des Unternehmens	Realbest GmbH
Webseite	https://www.realbest.de/
Organisationstyp	Kleinunternehmen
Gründungsjahr	2013
Finanzierungsphase	Startup
Branche	63120 Webportale
Kurzbeschreibung der Geschäftsidee	Plattform zum Verkauf von privaten Wohnimmobilien in Zusammenarbeit mit lokalen Maklern
Art der Innovation	Dienstleistung
Cluster	IKT, Medien, Kreativwirtschaft
Auswahlrunde	1 (2016)

Innovation

Realbest ist die erste Online-Transaktionsplattform für Wohnimmobilien in Deutschland, die das komplexe Netzwerkgeschehen beim Immobilienverkauf koordinieren und für alle beteiligten Akteure des Verkaufsprozesses vereinfachen soll. Zielgruppe sind Privatverkäufer von Immobilien. Die wesentlichen Schritte des Verkaufsprozesses wurden digitalisiert, sodass nicht nur wie bei gängigen Immobilienportalen die Anzeigenschaltung und Kontaktaufnahme online erfolgen. Für den Verkäufer reduziert die Plattform die mit dem Verkauf einer Wohnimmobilie verbundene Unsicherheit über den zu erzielenden Verkaufspreis und verkürzt die Dauer des Verkaufsprozesses. Darüber hinaus hat er Zugang zu unabhängigen und geprüften Immobilienmaklern. Für die Makler erweitert sich durch die Plattform der potenzielle Käufer- und Verkäuferkreis.

Zeitstrahl Realbest



Ergebnisse und Wirkungen

Im Februar 2014 wurden die Onlineplattform gelauncht und erste Verkäufe realisiert. Im folgenden Jahr wurde das Immobilienangebot in weitere Regionen ausgeweitet. 2017 konnten die ersten Kooperationen mit Banken realisiert werden. Umsatz und Beschäftigtenzahl des Unternehmens stiegen bis Anfang 2019 deutlich. Da das Unternehmen aber weiterhin Finanzierungsbedarf hatte, aber nie profitabel war, sank die Finanzierungsbereitschaft für mehr Wachstum unter den Investoren. Im Zuge eines umfangreichen Umbaus des Unternehmens und der Vertriebsprozesse musste die Anzahl der Mitarbeiter reduziert werden. Die neu entstandenen Strukturen bewirkten eine stärkere Konzentration auf das Kerngeschäft mit den Privatverkäufern und zielten auf die

Verbesserung der Profitabilität. Kostensenkung und Kapitaleffizienz standen bei der Umstrukturierung im Fokus. Die bisherige Unterstützung für Bauträger, digitale und finanzielle Dienstleistungen für die Makler wurden eingestellt. Die Konsolidierungsphase dauert im Jahr 2020 noch an. Die Beteiligung des VC Fonds wurde im Juni 2020 mit Verlust an einen der Ko-Investoren verkauft. Der Geschäftsbetrieb wird fortgeführt und die Arbeitsplätze am Standort erhalten.

A 4 PLATZ: Plattformen, Labore, Zentren an außeruniversitären Forschungseinrichtungen

4.1 FBH

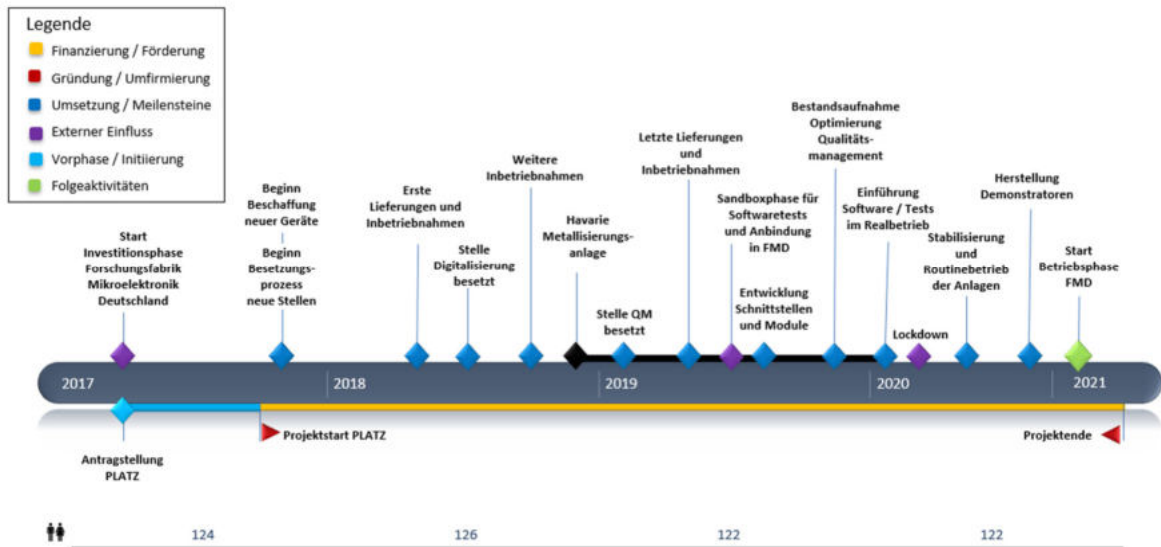
FBH	
Titel des Projekts	Applikationslabor III-V-Komponenten für Lasertechnik und Elektronik
Name der Forschungseinrichtung	Ferdinand-Braun-Institut - Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH)
Webseite	https://www.fbh-berlin.de/forschung/sondervorhaben/applikationslabor
Organisationstyp	Forschungseinrichtung
Projektart	Applikationslabor
Branche	72190 Sonstige Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin
Laufzeit	01.10.2017 - 30.06.2021
Kurzbeschreibung der Innovation	Am FBH wird ein Applikationslabor III-V-Komponenten für Lasertechnik und Elektronik eingerichtet und betrieben werden, mit Schwerpunkten in den Themenfeldern "Halbleiter-Diodenlaser und LEDs für hohe Leistungen vom Infrarotbereich bis ins Ultraviolette" und "Schnelle Elektronik-Komponenten für hohe Leistungen".
Cluster	Fertigungstechnologien
Auswahlrunde	3 (2018)

Innovation

Durch den Aufbau und Betrieb des „Applikationslabors III-V-Komponenten für Lasertechnik und Elektronik“ soll die im Rahmen der Forschungsfabrik Mikroelektronik (FMD) erneuerte apparative Infrastruktur am FBH für Kooperationen mit der regionalen Wirtschaft nutzbar gemacht werden. Dabei geht es für industrielle Anwender vor allem um die Reproduzierbarkeit und Volumentauglichkeit. Mit den Investitionen, der Digitalisierung und der Verbesserung des Qualitätsmanagements soll das Institut höhere technologische Reifegrade bedienen können. Ziel des Projekts ist die Stabilisierung und Verbesserung bestehender technologischer Prozesse in zwei Schlüsselbereichen: Laserdioden und Gallium-Nitrid- und Indium-Phosphid-basierte Elektronik (III-V-Halbleiter). Die

Forschungsfabrik Mikroelektronik ist ein standortübergreifendes BMBF-Projekt von 11 Fraunhofer- und zwei Leibnizinstituten. Ziel der FMD ist, das Technologie-Know-how unter den Instituten stärker zu vernetzen und der Wirtschaft aus einer Hand anzubieten.

Zeitstrahl FBH



Ergebnisse und Wirkungen

Das Projekt ist zum Zeitpunkt dieser Evaluierung noch nicht abgeschlossen. Die Investitionen in die Epitaxie-Anlage und diverse Messgeräte, Maschinen (Fräsmaschine) und Anlagen (z.B. Bonder) sind vollständig und seit 2020 im Routinebetrieb. Sie wurden auch bereits in Kooperation mit Unternehmen genutzt. Mit der Herstellung der Demonstratoren wurde 2020 begonnen. Überschattet wurde das Projekt durch den längeren Ausfall einer Metallisierungsanlage, die (neben den Auswirkungen der Coronakrise) zu erheblichen Verzögerungen führte. Schwierig war hier auch die Besetzung der neu geschaffenen Stellen. Die Digitalisierung der Prozesse und die Verbesserung des Qualitätsmanagements sind daher weiterhin in Arbeit.

Die Aktivitäten in der FMD erforderten umfangreiche Abstimmungen und Entwicklungsarbeiten z.B. zur Auswahl und Integration der Geräte in die gemeinsame zentrale Softwarelösung. Mit dem Eintritt in die Betriebsphase der FMD (im April 2021) werden Aufträge und Verbundprojekte mit KMU erwartet. Das Applikationslabor als Ergänzung zur FMD erhöht die Sichtbarkeit des FBH und ermöglicht Kontakte zu Unternehmen und anderen Forschungseinrichtungen.

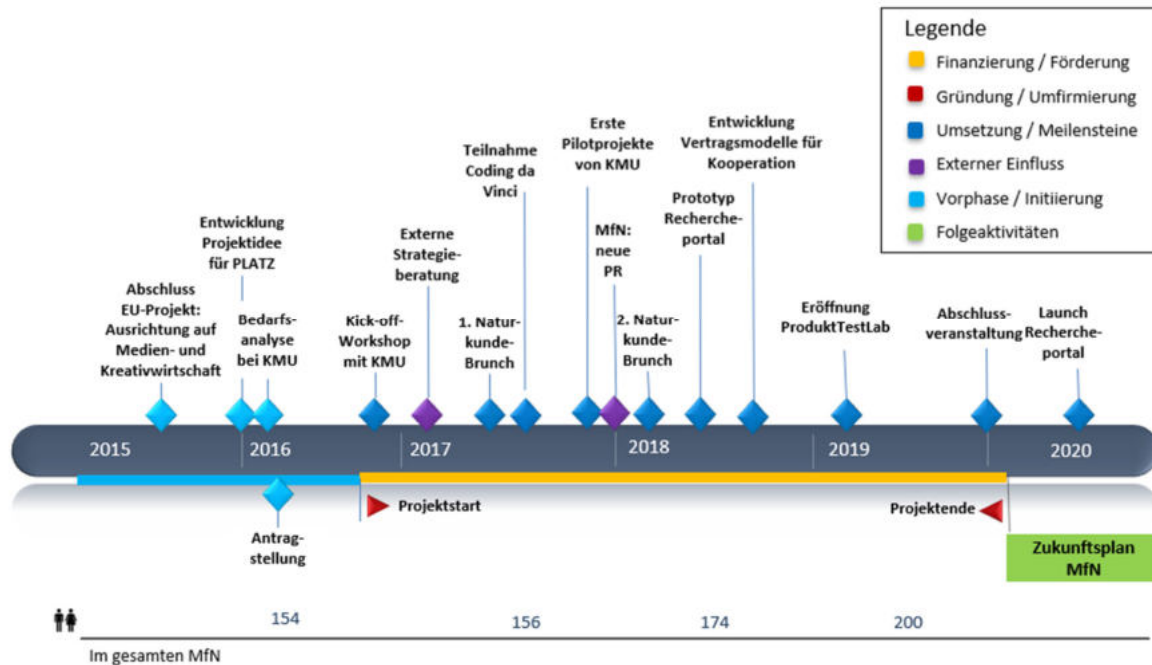
4.2 MfN – Mediasphere for Nature

MfN	
Titel des Projekts	Multimediales Applikationslabor des Berliner Naturkundemuseums "Mediasphere for Nature"
Name der Forschungseinrichtung	Museum für Naturkunde / Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung
Webseite	https://mediasphere.museumfuernaturkunde.berlin/
Organisationstyp	Forschungseinrichtung
Projektart	Applikationslabor
Branche	72190 Sonstige Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin
Laufzeit	01.10.2016 - 30.01.2020
Kurzbeschreibung der Innovation	Aufbau eines Multimedialen Applikationslabors für das Berliner Naturkundemuseum, um die Zusammenarbeit mit der Berliner Medien- und Kreativwirtschaft, Bildungs- und Tourismusbranche effizienter gestalten zu können.
Cluster	IKT, Medien, Kreativwirtschaft
Auswahlrunde	2 (2017)

Innovation

Im Fokus des Applikationslabors „Mediasphere for Nature“ stand die Nutzung digitaler Medien bzw. medial aufbereiteter Sammlungsobjekte des Museums durch KMU der Kultur- und Kreativwirtschaft. Dafür wurde das bestehende Medienrepositorium durch ein Rechercheportal zugänglich gemacht. Das vorhandene Angebot von Medien (Text, Bild, Ton, Film, 3D-Modelle) und Wissenstransferleistungen erweitert. Außerdem wurde ein Produkt-Test-Lab aufgebaut. Für das Rechercheportal wurden die Datenbestände des MfN besser erschlossen. Relevante Themen für kreative KMU wurden medial und inhaltlich aufbereitet. Das modulare Anwendungslabor (Produkt-Test-Lab) hält die notwendige technische Ausstattung für Tests von Produkten und Anwendungen vor. Es ist in die Räume des MfN integriert und ermöglicht den Partnern des Museums u.a. Interaktionen mit Besucher/innen. Parallel wurden die rechtlichen Grundlagen für die Kooperationen mit Unternehmen geschaffen und Erfahrungen in der Kooperation gesammelt.

Zeitstrahl Mediasphere for Nature



Wirkungen und Ergebnisse

Das Projekt wurde im Januar 2020 nach einer Verlängerung erfolgreich beendet. Im Rahmen des Projektes wurden zahlreiche Vernetzungsaktivitäten durchgeführt, Kontakte zu interessierten KMU hergestellt und Kooperationen (28 Kooperationsverträge) realisiert. Die Nachfrage unter den KMU war hoch und ist stetig gestiegen. Die beteiligten Unternehmen erhielten einen erweiterten Zugriff auf Wissen und Inhalte, die Innovationsimpulse liefern können. Im Museum entstanden Strukturen und Know-How für die Kooperation mit Unternehmen. Die Einrichtung profitierte von Expertenwissen aus der Medien- und Kreativwirtschaft. Von den KMU wurden vielfältige Anwendungen (VR, AR, Videos, Spiele, Bildungsmaterialien, Ausstellungsobjekte) entwickelt. Kooperationen werden in neuen Projekten mit KMU fortgeführt. Es gibt zudem stetige Anfragen für Digitalisierung bestimmter Sammlungsobjekte on Demand. Im Rahmen des Zukunftsplans für das MfN wurden erhebliche Mittel für die weitere Digitalisierung der Sammlungen bereitgestellt. Die Mediasphere wird ein Teilprojekt zum verbesserten Zugang, für Innovation und Vernetzung darin sein. Ein Teil der Beschäftigten wurde unbefristet übernommen. Das Medienrepositorium und Rechercheportal, das Experimentierfeld und das KMU-Netzwerk werden in diesem Rahmen fortgeführt.

A 5 Infrastruktur für Wissenschaft und Forschung an Hochschulen

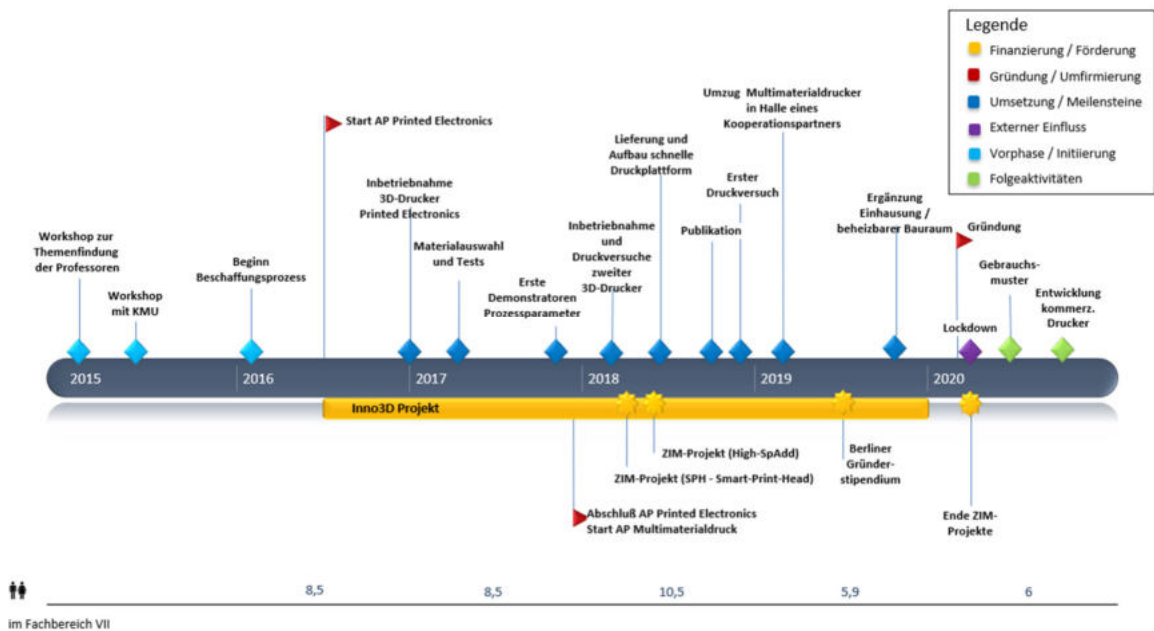
5.1 Beuth-Hochschule: Anwendungszentrum Inno3D

Beuth	
Titel des Projekts	Inno3D
Name der Forschungseinrichtung	Beuth-Hochschule
Webseite	http://www.beuth-hochschule.de/3870/
Organisationstyp	Hochschulen
Projektart	Anwendungszentrum
Branche	85422 Allgemeine Fachhochschulen
Laufzeit	01.07.2016 - 30.06.2019
Kurzbeschreibung der Innovation	Das Projekt Inno3D passt innovative 3D-Druckprozesse (Additive Fertigung) zur Anwendung durch die lokale Industrie an und erweitert sie.
Cluster	Fertigungstechnologien
Auswahlrunde	2 (2017)

Innovation

Das Projekt Inno3D passt vorhandene innovative 3D-Druckprozesse (Additive Fertigung) zur Anwendung durch die lokalen KMUs an und erweitert sie. Es werden auch die vor- und nachgelagerten Prozessschritte in einem Anwendungszentrum dargestellt. Im Arbeitspaket 1 "Printed Electronics" umfasst das den additiven Druck von elektronischen Schaltungen inkl. Sensorik, Signalverarbeitung, Bedienelementen und optischen Anzeigen, so dass die bisher isolierten Herstellprozesse in einem einzigen, integrierten Prozess zusammengeführt werden. Es geht dabei um die 3D-Druck bereits existierender elektronischer Bauteile, nicht um die Entwicklung neuer Bauteile. Im Arbeitspaket 2 geht es um den möglichst effizienten und schnellen additiven Druck unterschiedlicher Plastik- und Gummimaterialien in einem Produktionszyklus. Es ist für KMUs von besonderer Bedeutung, auf gesicherte Erkenntnisse zur Kombination diverser Materialqualitäten und vor- und nachgeschalteter Prozessschritte zurückgreifen zu können. Das Vorhaben zielte darauf ab, den Berliner KMUs einen möglichst frühen Einstieg in diese Technologien zu ermöglichen.

Zeitstrahl Inno3D



Ergebnisse und Wirkungen

Im Bereich Printed Electronics wurden zwei verschiedene Drucker angeschafft und bis zum Projektende mehrere Demonstratoren erfolgreich gedruckt. Kooperation mit Unternehmen gab es hinsichtlich Printed Electronics bisher nicht, da der technologische Reifegrad sowie die Wirtschaftlichkeit für eine Kooperation in diesem Bereich nicht ausreichen. Außerdem wurde sich in der Anschaffung für zwei Drucker entschieden, die in Unternehmen nicht weit verbreitet sind. Die Erkenntnisse und die beiden betriebsbereiten Drucker werden vor allem für den Eigenbedarf in der Robotik-Forschung (und indirekt im damit verbundenen KMU-Netzwerk) sowie in der Lehre genutzt.

Im Fokus des Multimaterialdrucks stand das schnelle, präzise Drucken, nachdem erst im Verlauf des Projekts der große Bedarf auf dem Markt erkannt wurde. Mit Multimaterialdruck und erhöhter Geschwindigkeit kann man eine Wirtschaftlichkeit der Maschinen erzeugen, dass es für Unternehmen wirklich interessant wird. Hier wurde eine besonders schnelle Druckplattform aufgebaut und schrittweise weiter optimiert. Sie bildete die Basis für darauf aufsetzende ZIM-Projekte mit KMU. Nach Ende des EFRE-Projekts wurden kommerzielle Drucker entwickelt, erfolgreich demonstriert und 2020 ein Unternehmen gegründet.

5.2 HTW: Anwendungszentrum Digital Value

HTW	
Titel des Projekts	Digital Value
Name der Forschungseinrichtung	Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW)
Webseite	http://efre-digital-value.htw-berlin.de/
Organisationstyp	Hochschulen
Projektart	Anwendungszentrum
Branche	85422 Allgemeine Fachhochschulen
Laufzeit	01.07.2016 - 30.06.2019
Kurzbeschreibung der Innovation	Das Anwendungszentrum „Digital Value“ dient der Intensivierung des Technologietransfers und der Vernetzung mit Unternehmen im Kontext digitaler Wertschöpfungsprozesse. Es werden sowohl Managementprozesse als auch Produktionsprozesse mit den kooperierenden Unternehmen analysiert und weiterentwickelt – immer unter der Bedingung digitaler Sicherheit.
Cluster	IKT, Medien, Kreativwirtschaft
Auswahlrunde	3 (2018)

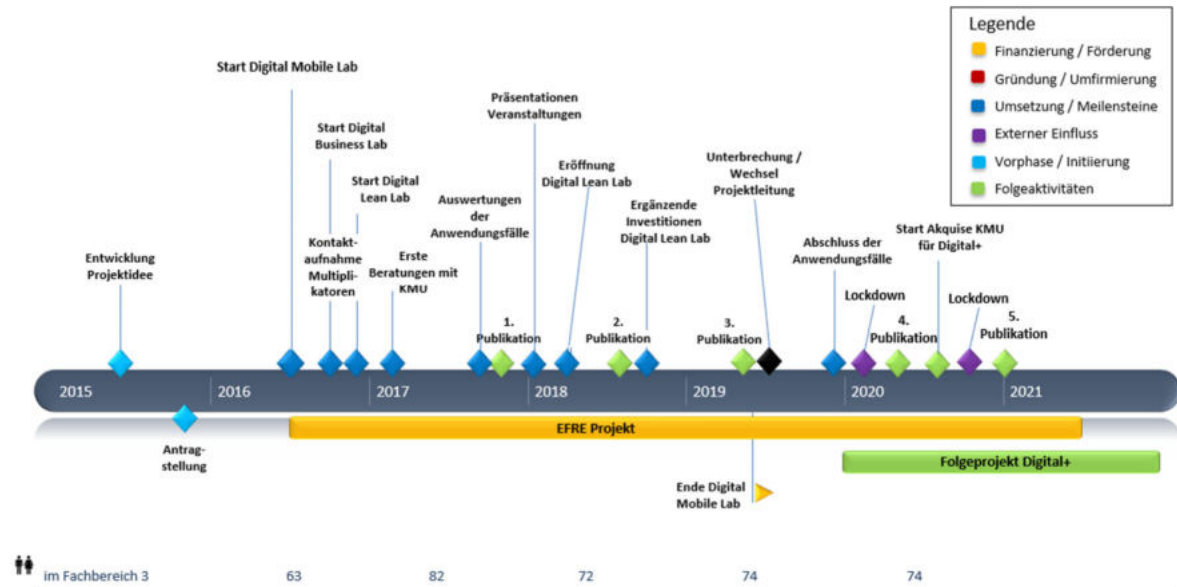
Innovation

Im Fokus des Anwendungszentrums Digital Value steht die Digitalisierung in KMU. Viele KMU stehen vor großen Herausforderungen: Wie sollen Produktion, Arbeitsorganisation, Personalplanung, Kundenbeziehungen und die komplette Wertschöpfungskette des Unternehmens den Anforderungen digitaler Wirtschaft angepasst werden? Das Anwendungszentrum umfasste dabei den Aufbau von drei Laboren:

- a) Digital Business Lab mit Fokussierung auf digitalisierte Managementprozesse,
- b) Digital Lean Lab mit Fokussierung auf digitalisierte Produktionsprozesse und Lean Management
- c) Digital Mobile Lab mit Fokussierung auf mobile Lösungen durch digitale Technologien

Die Förderung des Projekts ermöglichte kostenlose Erstberatungen von KMU, die ohne ein solches Angebot ohne Beratung bleiben würden. Die Unternehmen wurden längerfristig begleitet und es wurden konkrete Lösungen entwickelt, welche als Anwendungsfälle zusätzlich als Vorbilder für weitere Unternehmen dienen sollen.

Zeitstrahl Digital Value



Ergebnisse und Wirkungen

Für das Anwendungszentrum wurde eine neue Arbeitsgruppe an der HTW geschaffen, die in den Unternehmen eine Analyse des Ausgangszustandes der kompletten Wertschöpfungskette durchführt, berät und bei der Umsetzung konkreter Vorhaben (z. B. App-Entwicklung, Auswahl geeigneter Software) unterstützt. Angewendet wurde eine zuvor erarbeitete Vorgehensweise in der Beratung der Unternehmen. Die Gewinnung von KMU erfolgte zuerst über Multiplikatoren, wie z.B. die Handwerkskammer oder Sparkasse. Das Angebot stieß auf eine große Nachfrage. Insgesamt sind 75 Unternehmen beraten worden. In 39 von den 75 Unternehmen wurden Digitalisierungskonzepte erarbeitet und 28 Unternehmen ließen schließlich ein digitales Pilotprojekt entwickeln. Die Anwendungsfälle wurden in fünf Publikationen aufbereitet und sollen Anregungen für andere Unternehmen bieten. Die Aktivitäten werden mit Unterstützung der Digitalagentur im Folgeprojekt Digital+ fortgeführt, das im Rahmen des Masterplans Industriestadt Berlin gefördert wird.