

# GEFRA

JOANNEUM  
RESEARCH  
POLICIES



## Laufende Evaluierung des Operationellen Programms des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung in der Förderperiode 2014 bis 2020 so- wie Ad-hoc-Analysen im Rahmen von Änderungsanträgen zum Operationellen Programm - Teil I -

### Evaluierungsbericht 2019 Prioritätsachse A – Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation

Jährliche Fortschreibung des programmweiten Evaluierungsberichts

Vorgelegt von

**GEFRA – Gesellschaft für Finanz- und Regionalanalysen, Münster**  
**JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Graz**  
**Kovalis – Dr. Stefan Meyer, Bremen**

In Kooperation mit

**ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Niederlassung Dresden**

Oktober 2021



Europa fördert Sachsen.





Projektbezeichnung

**Laufende Evaluierung des Operationellen Programms des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung in der Förderperiode 2014 bis 2020 sowie Ad-hoc-Analysen im Rahmen von Änderungsanträgen zum Operationellen Programm - Teil I -**

**GEFRA**

Gesellschaft für Finanz- und  
Regionalanalysen (Untiedt & Alecke GbR)  
Ludgeristr. 56  
48143 Münster  
Telefon: +49-(0)251-263931-0  
Telefax: +49-(0)251-263931-9  
E-Mail: info@gefra-muenster.de



JOANNEUM RESEARCH  
Forschungsgesellschaft mbH  
POLICIES-Zentrum für Wirtschafts- und Inno-  
vationsforschung  
Leonhardstraße 59, 8010 Graz  
Telefon: 0043/316/876/1477  
Telefax: 0043/316/87691477  
E-Mail: prm@joanneum.at



Kovalis – Dr. Stefan Meyer  
Am Wall 174  
28195 Bremen  
Telefon: +49-(0) 0421-33048383  
E-Mail: meyer@kovalis.de

Bevollmächtigter  
Stellvertreter

GEFRA, Dr. Björn Alecke  
GEFRA, Prof. Dr. Gerhard Untiedt

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im vorliegenden Bericht auf eine Gender-schreibweise verzichtet. Die Bezeichnung von Personengruppen bezieht jeweils die weibliche Form ein.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>II</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>V</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>XII</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>XV</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>XVII</b>
<b>Executive Summary</b> .....	<b>XXII</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Wirkungsevaluierung für das Vorhaben „Förderung von Forschungsinfrastruktur und Forschungsprojekten im Bereich anwendungsnaher öffentlicher Forschung“</b> ....	<b>3</b>
2.1 Hintergrund und Evaluierungsgegenstand .....	3
2.2 Evaluierungsfragestellungen und -design .....	4
2.3 Ziele und Ausgestaltung der Förderung .....	5
2.3.1 Ziele der Förderung .....	5
2.3.2 Ausgestaltung der Förderung .....	8
2.4 Wirkungsmodell und strategischer Bezugsrahmen .....	11
2.5 Umsetzung der Förderung .....	17
2.5.1 Finanzieller und materieller Vollzug.....	17
2.5.2 Output- und Ergebnisindikator(en) .....	23
2.6 Ergebnisse und Wirkungen der Förderung .....	26
2.6.1 Ausgewählte empirische Untersuchungen .....	26
2.6.2 Ergebnisse der Befragung bei den Forschungseinrichtungen .....	30
2.6.3 Fallstudien .....	37
2.6.4 Beitrag der Förderung zur Verwirklichung der Horizontalen Prinzipien .....	43
2.7 Fazit und Handlungsempfehlungen.....	44
2.7.1 Zusammenfassung der Ergebnisse.....	44
2.7.2 Empfehlungen.....	48
<b>3 Wirkungsevaluierung für das Vorhaben „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“</b> .....	<b>52</b>
3.1 Hintergrund und Evaluierungsgegenstand .....	52
3.2 Evaluierungsfragestellungen und -design .....	53
3.3 Ziele und Ausgestaltung der Förderung .....	54
3.3.1 Ziele der Förderung .....	54
3.3.2 Ausgestaltung der Förderung .....	56
3.4 Wirkungsmodell und strategischer Bezugsrahmen .....	57
3.5 Umsetzung der Förderung.....	63

---

3.5.1	Finanzieller und materieller Vollzug.....	63
3.5.2	Output- und Ergebnisindikator(en) .....	69
3.6	Ergebnisse und Wirkungen .....	71
3.6.1	Ausgewählte empirische Untersuchungen .....	71
3.6.2	Ergebnisse der Befragung bei den Forschungseinrichtungen .....	71
3.6.3	Fallstudien .....	79
3.6.4	Beitrag der Förderung zur Verwirklichung der Horizontalen Prinzipien .....	87
3.7	Fazit und Handlungsempfehlungen.....	88
3.7.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	88
3.7.2	Empfehlungen.....	93
<b>4</b>	<b>Wirkungsevaluierung für das Vorhaben „Technologieförderung“ .....</b>	<b>96</b>
4.1	Hintergrund und Evaluierungsgegenstand .....	96
4.2	Evaluierungsfragestellungen und -design .....	97
4.3	Ziele und Ausgestaltung der Förderung .....	98
4.3.1	Ziele der Förderung .....	98
4.3.2	Ausgestaltung der Förderung .....	101
4.3.3	Kohärenz der Förderung .....	106
4.4	Wirkungsmodell und strategischer Bezugsrahmen .....	108
4.5	Umsetzung der Förderung.....	116
4.5.1	Finanzieller und materieller Vollzug.....	116
4.5.2	Arbeitsplatzeffekte und Forschungsverwertung .....	127
4.6	Ergebnisse und Wirkungen der Förderung .....	128
4.6.1	Ausgewählte empirische Untersuchungen .....	129
4.6.2	Kontrafaktische Analyse .....	135
4.6.3	Beitrag der Förderung zur Verwirklichung der Horizontalen Prinzipien .....	143
4.7	Fazit und Handlungsempfehlungen.....	144
4.7.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	144
4.7.2	Empfehlungen.....	148
<b>5</b>	<b>Wirkungsevaluierung für das Vorhaben „Schlüsseltechnologien (KETs)“ .....</b>	<b>150</b>
5.1	Gegenstand der Evaluierung und methodisches Vorgehen.....	150
5.1.1	Strategischer Ansatz.....	150
5.1.2	Evaluierungsfragestellungen .....	151
5.1.3	Evaluierungsdesign und Methoden .....	151
5.2	Ziele und Ausgestaltung der Förderung .....	152
5.2.1	Ziele der Förderung .....	152
5.2.2	Ausgestaltung der Förderung .....	154
5.3	Schlüsseltechnologien und Ihre strategische Bedeutung.....	155
5.4	Wirkungsmodell und strategischer Bezugsrahmen .....	158
5.5	Umsetzung der Förderung.....	162
5.5.1	Stand der finanziellen Umsetzung.....	162
5.5.2	Outputindikatoren .....	165

---

5.6	Ergebnisse und Wirkungen der Förderung .....	165
5.6.1	Konzeption und durchführung der empirischen Untersuchung .....	165
5.6.2	Auswertung der empirischen Untersuchung.....	166
5.6.3	Beitrag der Förderung zur Verwirklichung der Horizontalen Prinzipien .....	170
5.7	Fazit und Handlungsempfehlungen.....	170
5.7.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	170
5.7.2	Empfehlungen.....	171
<b>6</b>	<b>Gesamtfazit für die Prioritätsachse A.....</b>	<b>173</b>
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>176</b>
A.1	Anhang für Kapitel 2 – Abbildungen der Online-Befragung für das Vorhaben „Förderung von Forschungsinfrastruktur und Forschungsprojekten im Bereich anwendungsnahe öffentlicher Forschung“ .....	177
A.1.1	Allgemeine Informationen .....	177
A.1.2	Projektbewertung und Mehrwert für die Einrichtung .....	179
A.1.3	Kooperationsaktivitäten und Aktivitäten des Wissens- und Technologietransfers im Rahmen des EFRE-geförderten Projekts .....	188
A.1.4	Verwertung der Ergebnisse aus dem EFRE-geförderten Projekt .....	196
A.1.5	Förderwirkungen des EFRE-geförderten Projekts .....	199
A.1.6	Förderwirkung für den Freistaat Sachsen .....	200
A.1.7	Wahrnehmung des Förderverfahrens im Rahmen der EFRE-Förderung .....	201
A.2	Anhang für Kapitel 3 – Abbildungen der Online-Befragung für das Vorhaben „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“ .....	206
A.2.1	Allgemeine Informationen .....	206
A.2.2	Unmittelbare Projektbewertung durch die Einrichtung .....	209
A.2.3	Kooperationsaktivitäten und Aktivitäten des Wissens- und Technologietransfers im Rahmen des Projekts.....	216
A.2.4	Förderwirkungen und Informationskanäle .....	224
A.2.5	Konkreter Mehrwert und Verwertung der Projektergebnisse .....	226
A.2.6	Förderwirkung für den Freistaat Sachsen .....	234
A.2.7	Wahrnehmung des Förderverfahrens im Rahmen der EFRE-Förderung .....	235
<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>.....</b>	<b>239</b>

---

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Wirkungszusammenhänge für die Förderung in den Vorhaben A.1.1 und A.1.2 .....	16
Abbildung 2: Wirkungszusammenhänge für die Förderung in den Vorhaben A.1.1 und A.1.2 .....	62
Abbildung 3: Wirkungszusammenhänge im Vorhaben Technologieförderung .....	115
Abbildung 4: Förderfälle nach Technologiefeld .....	119
Abbildung 5: Häufigkeit der Beantragung von Zuschüssen für Forschungsprojekte je Einrichtungstyp im Zeitraum 2014 – 2020 .....	121
Abbildung 6: Verteilung der Förderfälle bei der Technologieförderung auf die Wirtschaftsabteilungen („Zweisteller“) der WZ 2008.....	125
Abbildung 7: Wirkungszusammenhänge der Förderungen von KETs-Pilotlinien.....	161
Abbildung 8: Art der Einrichtung (Einzelprojekt, N=29-31).....	177
Abbildung 9: Art der Einrichtung (Verbundprojekt, N=31-32).....	177
Abbildung 10: Fachbereich des Institutes / der Fakultät (Einzelprojekt, N=26-31) .....	178
Abbildung 11: Fachbereich des Institutes / der Fakultät (Verbundprojekt, N=25-32)..	178
Abbildung 12: Rolle des Institutes/ der Fakultät im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=24-32).....	179
Abbildung 13: Zielerreichung des Projektes im wissenschaftlich-technischen Bereich (Einzelprojekt, N=28-31) .....	179
Abbildung 14: Zielerreichung des Projektes im wissenschaftlich-technischen Bereich (Verbundprojekt, N=26-32) .....	180
Abbildung 15: Wissenschaftlich-technischer Erkenntnisgewinn des Projektes (Einzelprojekt, N=27-31) .....	180
Abbildung 16: Wissenschaftlich-technischer Erkenntnisgewinn des Projektes (Verbundprojekt, N=26-32) .....	181
Abbildung 17: Planabweichungen im EFRE-Projekt hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Einzelprojekt, N=28-31) .....	181
Abbildung 18: Planabweichungen bei Teilprojekten/ Teilbereichen im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Verbundprojekt, N=26-32) .....	182
Abbildung 19: Gründe für Planabweichungen bei Einzelprojekten hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Einzelprojekt, N=29-31) .....	182
Abbildung 20: Gründe für Planabweichungen bei Teilprojekten/Teilbereichen im Rahmen eines Verbundprojektes hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Verbundprojekt, N=26-32) .....	183
Abbildung 21: Erzielter Mehrwert durch Beteiligung am EFRE-Projekt für Institut/ Fakultät (Einzelprojekt, N=30-31) .....	183

---

Abbildung 22: Erzielter Mehrwert durch Beteiligung am EFRE-Projekt für Institut/ Fakultät (Verbundprojekt, N=26-32) .....	184
Abbildung 23: Zielerreichung (zusätzliches Personal und durchgeführte Abschlussarbeiten) durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Einzelprojekt, N=22-31) .....	184
Abbildung 24: Zielerreichung (zusätzliches Personal und durchgeführte Abschlussarbeiten) durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Verbundprojekt, N=21-32) .....	185
Abbildung 25: Zielerreichung durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Einzelprojekt, N=22- 31) .....	185
Abbildung 26: Zielerreichung durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Verbundprojekt, N=21-32) .....	186
Abbildung 27: Konsequenzen, die sich ohne die EFRE-Förderung für das Projekt ergeben hätten (Einzelprojekt, N=28-31) .....	187
Abbildung 28: Konsequenzen, die sich ohne die EFRE-Förderung für das Verbundprojekt ergeben hätten (Verbundprojekt, N=26-32) .....	187
Abbildung 29: Zusammenschluss der Verbundpartner (Verbundprojekt, N=26-32) ...	188
Abbildung 30: Ausmaß der Zusammenarbeit mit den Verbundpartnern im Teilprojekt/Teilbereich (Verbundprojekt, N=25-32) .....	188
Abbildung 31: Aspekte der Zusammenarbeit mit Verbundpartnern (Verbundprojekt, N=26-32) .....	189
Abbildung 32: Zusammenarbeit mit externen Partnern im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Einzelprojekt, N=27- 31) .....	189
Abbildung 33: Zusammenarbeit mit externen Partnern im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Verbundprojekt, N=26-32) .....	190
Abbildung 34: Kooperationsaktivitäten mit externen Partnern im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Einzelprojekt, N=20-31) .....	190
Abbildung 35: Kooperationsaktivitäten mit externen Partnern im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Verbundprojekt, N=18-32) .....	191
Abbildung 36: Art des externen Partners im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Einzelprojekt, N=21-31) .....	191
Abbildung 37: Art des externen Partners im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Verbundprojekt, N=18-32) .....	192
Abbildung 38: Art der Kooperation während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Projektes (Einzelprojekt, N=22-31) .....	192
Abbildung 39: Art der Kooperation während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Teilprojektes/ des Teilbereiches im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=22-32) .....	193
Abbildung 40: Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung (Einzelprojekt, N=22-31) .....	193



---

Abbildung 41: Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung (Verbundprojekt, N=22-32) .....	194
Abbildung 42: Regionen, in die der Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung stattgefunden hat (Einzelprojekt, N=16-31) .....	194
Abbildung 43: Regionen, in die der Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung stattgefunden hat (Verbundprojekt, N=15-32) .....	195
Abbildung 44: Gründe dafür, dass es nicht zum Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung kommt (Einzelprojekt, N=29-31) .....	195
Abbildung 45: Gründe dafür, dass es nicht zum Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung kommt (Verbundprojekt, N=26-32) .....	196
Abbildung 46: Geplante Umsetzungs- und Verwertungsschritte im Anschluss an das Projekt (Einzelprojekt, N=21-31) .....	196
Abbildung 47: Geplante Umsetzungs- und Verwertungsschritte im Anschluss an das Teilprojekt/ die Teilbereiche des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=22-32) .....	197
Abbildung 48: Geplante Folgeprojekte im Anschluss an das Projekt (Einzelprojekt, N=26-31) .....	197
Abbildung 49: Geplante Folgeprojekte im Anschluss an das Teilprojekt/ die Teilbereiche des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=26-32) .....	198
Abbildung 50: Kanäle, um das EFRE-geförderte Projekt bzw. die Ergebnisse daraus zu vermarkten bzw. um über den derzeitigen Projektstand zu informieren (Einzelprojekt, N=29-31) .....	198
Abbildung 51: Kanäle, um das EFRE-geförderte Verbundprojekt bzw. die Ergebnisse daraus zu vermarkten bzw. um über den derzeitigen Projektstand zu informieren (Verbundprojekt, N=29-32) .....	199
Abbildung 52: Ergebnisse bzw. Wirkungen durch das Projekt (Einzelprojekt, N=29-31) .....	199
Abbildung 53: Ergebnisse bzw. Wirkungen durch das Teilprojekt/die Teilbereiche des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=26-32) .....	200
Abbildung 54: Beitrag der EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft (Einzelprojekt, N=29-31) .....	200
Abbildung 55: Beitrag der EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft (Verbundprojekt, N=26-32) .....	201
Abbildung 56: Beurteilung des Förderverfahrens der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=29-31) .....	201
Abbildung 57: Beurteilung des Förderverfahrens der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=26-32) .....	202

---

Abbildung 58: Beurteilung des Antragszeitraum im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=29-31) .....	202
Abbildung 59: Beurteilung des Antragszeitraum im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=26-32).....	203
Abbildung 60: Beurteilung der bewilligten Projektdauer/Förderzeiträume im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=29-31) ..	203
Abbildung 61: Beurteilung der bewilligten Projektdauer/Förderzeiträume im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=26-32) .....	204
Abbildung 62: Beurteilung des administrativen/bürokratischen Mehraufwands im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=29-31) ..	204
Abbildung 63: Beurteilung des administrativen/bürokratischen Mehraufwands im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=26-32) .....	205
Abbildung 64: Art der Einrichtung (Einzelprojekt, N=13-13).....	206
Abbildung 65: Art der Einrichtung (Verbundprojekt, N=14-15).....	206
Abbildung 66: Fachbereich des Institutes / der Fakultät (Einzelprojekt, N=13-13) .....	207
Abbildung 67: Fachbereich des Institutes / der Fakultät (Verbundprojekt, N=14-15).....	207
Abbildung 68: Rolle des Institutes/ der Fakultät im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=14-15).....	208
Abbildung 69: Wissenschaftlich-technischer Erkenntnisgewinn des Projektes (Einzelprojekt, N=12-13) .....	209
Abbildung 70: Wissenschaftlich-technischer Erkenntnisgewinn des Projektes (Verbundprojekt, N=14-15) .....	209
Abbildung 71: Aspekte, die über den Stand der Technik im Bereich Energietechnik hinausgehen (Einzelprojekt, N=12-13) .....	210
Abbildung 72: Aspekte, die über den Stand der Technik im Bereich Energietechnik hinausgehen (Verbundprojekt, N=13-15).....	210
Abbildung 73: Einsatz von neuen Energietechniken (Einzelprojekt, N=12-13) .....	211
Abbildung 74: Einsatz von neuen Energietechniken (Verbundprojekt, N=14-15) .....	211
Abbildung 75: Planabweichungen im EFRE-Projekt hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Einzelprojekt, N=13-13) .....	212
Abbildung 76: Planabweichungen bei Teilprojekten/ Teilbereichen im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Verbundprojekt, N=14-15) .....	212
Abbildung 77: Zielerreichung des Projektes im wissenschaftlich-technischen Bereich (Einzelprojekt, N=12-13) .....	213
Abbildung 78: Zielerreichung des Projektes im wissenschaftlich-technischen Bereich (Verbundprojekt, N=14-15) .....	213
Abbildung 79: Gründe für Planabweichungen im EFRE-Projekt hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Einzelprojekt, N=13-13) .....	214

---

Abbildung 80: Planabweichungen bei Teilprojekten/ Teilbereichen im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Verbundprojekt, N=15-15) .....	214
Abbildung 81: Konsequenzen, die sich ohne die EFRE-Förderung für das Projekt ergeben hätten (Einzelprojekt, N=13-13).....	215
Abbildung 82: Konsequenzen, die sich ohne die EFRE-Förderung für das Verbundprojekt ergeben hätten (Verbundprojekt, N=14-15) .....	216
Abbildung 83: Zusammenschluss der Verbundpartner (Verbundprojekt, N=15-15) ...	216
Abbildung 84: Ausmaß der Zusammenarbeit mit den Verbundpartnern im Teilprojekt/Teilbereich (Verbundprojekt, N=15-15).....	217
Abbildung 85: Aspekte der Zusammenarbeit mit Verbundpartnern (Verbundprojekt, N=15-15) .....	217
Abbildung 86: Zusammenarbeit mit externen Partnern im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Einzelprojekt, N=13-13) .....	218
Abbildung 87: Zusammenarbeit mit externen Partnern im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Verbundprojekt, N=15-15) .....	218
Abbildung 88: Kooperationsaktivitäten mit neuen externen Partnern über das EFRE-geförderte Projekt hinaus (Einzelprojekt, N=13-13).....	219
Abbildung 89: Kooperationsaktivitäten mit neuen externen Partnern über das EFRE-geförderte Projekt hinaus (Verbundprojekt, N=9-15).....	219
Abbildung 90: Art des primären externen Partners im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Einzelprojekt, N=12-13) .....	220
Abbildung 91: Art des primären externen Partners im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Verbundprojekt, N=8-15) .....	221
Abbildung 92: Art der Kooperation mit wissenschaftlichem Partner während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Projektes (Einzelprojekt, N=12-13) .....	221
Abbildung 93: Art der Kooperation mit wissenschaftlichem Partner während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Teilprojektes/ des Teilbereiches im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=13-15) .....	222
Abbildung 94: Art der Kooperation mit wirtschaftlichem Partner während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Projektes (Einzelprojekt, N=12-13) .....	222
Abbildung 95: Art der Kooperation mit wirtschaftlichem Partner während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Teilprojektes/ des Teilbereiches im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=13-15) .....	223
Abbildung 96: Ergebnisse bzw. Wirkungen durch das Projekt (Einzelprojekt, N=13-13) .....	224

---

Abbildung 97: Ergebnisse bzw. Wirkungen durch das Teilprojekt/die Teilbereiche des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=15-15)	224
Abbildung 98: Kanäle, um das EFRE-geförderte Projekt bzw. die Ergebnisse daraus zu vermarkten bzw. um über den derzeitigen Projektstand zu informieren (Einzelprojekt, N=13-13)	225
Abbildung 99: Kanäle, um das EFRE-geförderte Verbundprojekt bzw. die Ergebnisse daraus zu vermarkten bzw. um über den derzeitigen Projektstand zu informieren (Verbundprojekt, N=15-15)	225
Abbildung 100: Erzielter Mehrwert durch Beteiligung am EFRE-Projekt für Institut/ Fakultät (Einzelprojekt, N=13-13)	226
Abbildung 101: Erzielter Mehrwert durch Beteiligung am EFRE-Projekt für Institut/ Fakultät (Verbundprojekt, N=13-15)	226
Abbildung 102: Zielerreichung (zusätzliches Personal und durchgeführte Abschlussarbeiten) durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Einzelprojekt, N=13-13)	227
Abbildung 103: Zielerreichung (zusätzliches Personal und durchgeführte Abschlussarbeiten) durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Verbundprojekt, N=13-15)	227
Abbildung 104: Geplante Umsetzungs- und Verwertungsschritte im Anschluss an das Projekt (Einzelprojekt, N=13-13)	228
Abbildung 105: Geplante Umsetzungs- und Verwertungsschritte im Anschluss an das Teilprojekt/ die Teilbereiche des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=15-15)	228
Abbildung 106: Geplante Folgeprojekte im Anschluss an das Projekt (Einzelprojekt, N=13-13)	229
Abbildung 107: Geplante Folgeprojekte im Anschluss an das Teilprojekt/ die Teilbereiche des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=15-15)	229
Abbildung 108: Zielerreichung durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Einzelprojekt, N=13-13)	230
Abbildung 109: Zielerreichung durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Verbundprojekt, N=13-15)	230
Abbildung 110: Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung (Einzelprojekt, N=13-13)	231
Abbildung 111: Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung (Verbundprojekt, N=15-15)	231
Abbildung 112: Regionen, in die der Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung stattgefunden hat bzw. zukünftig stattfinden wird (Einzelprojekt, N=13-13)	232
Abbildung 113: Regionen, in die der Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung stattgefunden hat bzw. zukünftig stattfinden wird (Verbundprojekt, N=3-15)	232

Abbildung 114: Gründe dafür, dass es nicht zum Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung kommt (Einzelprojekt, N=13-13) .....	233
Abbildung 115: Gründe dafür, dass es nicht zum Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung kommt (Verbundprojekt, N=15-15) .....	233
Abbildung 116: Beitrag der EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft (Einzelprojekt, N=13-13) .....	234
Abbildung 117: Beitrag der EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft (Verbundprojekt, N=15-15) .....	234
Abbildung 118: Beurteilung des Förderverfahrens der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=13-13) .....	235
Abbildung 119: Beurteilung des Förderverfahrens der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=14-15) .....	235
Abbildung 120: Beurteilung des Antragszeitraum im Förderverfahren der EFRE- Förderung (Einzelprojekt, N=13-13) .....	236
Abbildung 121: Beurteilung des Antragszeitraum im Förderverfahren der EFRE- Förderung (Verbundprojekt, N=14-15).....	236
Abbildung 122: Beurteilung der bewilligten Projektdauer/Förderzeiträume im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=13-13) .	237
Abbildung 123: Beurteilung der bewilligten Projektdauer/Förderzeiträume im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=15-15) .....	237
Abbildung 124: Beurteilung des administrativen/bürokratischen Mehraufwands im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=13-13) .	238
Abbildung 125: Beurteilung des administrativen/bürokratischen Mehraufwands im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=14-15) .....	238

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Zielwerte für den Outputindikator.....	7
Tabelle 2: Umsetzungsstand des Vorhabens „Förderung von Forschungsinfrastruktur und Forschungsprojekten im Bereich anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ (A.1.1) (EFRE-Mittel, Datenstand 30.06.2020) .....	17
Tabelle 3: Umsetzungsstände der Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ und „Infrastrukturen an Hochschulen“ im Vorhaben A.1.1 (EFRE-Mittel, Datenstand 30.06.2020) .....	18
Tabelle 4: Förderfälle und Fördervolumen nach Fördergegenstand (Datenstand 30.06.2020) .....	19
Tabelle 5: Förderfälle und Fördervolumen von anwendungsnahen Forschungsprojekten nach Forschungseinrichtung (Datenstand 30.06.2020) .....	20
Tabelle 6: Förderfälle und Fördervolumen von Infrastrukturprojekten (Geräteausstattungen und Baumaßnahmen) nach Forschungseinrichtung (Datenstand 30.06.2020).....	21
Tabelle 7: Überblick über die bewilligten Bauprojekte an Hochschulen im Teilvorhaben „Infrastrukturen an Hochschulen“ .....	22
Tabelle 8: Ergebnisse für die Outputindikatoren des Vorhabens A.1.1 (Stand 30.06.2020) .....	24
Tabelle 9: Ergebnisindikator für das Spezifische Ziel 1 (Stand 31.12.2019).....	25
Tabelle 10: Übersicht Rücklauf der Online-Befragung zu A.1.1 (Befragungszeitraum 07.10.2019 bis 13.11.2019) .....	30
Tabelle 11: Outputindikator des Vorhabens „InET“ .....	56
Tabelle 12: Umsetzungsstand des Vorhabens „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken (InET)“ (A.1.2) (EFRE-Mittel, Datenstand 30.06.2020) .....	63
Tabelle 13: Projekte nach Größenklassen (Datenstand 30.11.2020) .....	64
Tabelle 14: Projekte und Fördervolumen von Forschungsprojekten nach Forschungseinrichtung (Datenstand 30.11.2020).....	65
Tabelle 15: Patentanmeldungen und Veröffentlichungen nach Forschungseinrichtung (Datenstand 30.11.2020) .....	66
Tabelle 16: Fördervolumen von Forschungsprojekten nach Kreisen (Datenstand 30.11.2020) .....	67
Tabelle 17: Projekte und Fördervolumen von Forschungsprojekten nach thematischem Zukunftsfeld, Haupttechnologiefeld und Nebentechnologiefeld (Datenstand 30.11.2020) .....	68
Tabelle 18: Ergebnisse für den Outputindikator des Vorhabens A.1.2 (Stand 30.06.2020) .....	69
Tabelle 19: Ergebnisindikator für das Spezifische Ziel 1 (Stand 31.12.2018).....	70

---

Tabelle 20: Übersicht Rücklauf der Online-Befragung zu A.1.2 (Befragungszeitraum 07.10.2019 bis 13.11.2019) .....	71
Tabelle 21: Zielwerte für die Outputindikatoren .....	101
Tabelle 22: Förderquoten im Vorhaben Technologieförderung .....	103
Tabelle 23: Beispiel zur Berechnung der Verbundförderquote (Verbundprojekt der experimentellen Entwicklung mit Beteiligung einer FuE-Einrichtung) .....	104
Tabelle 24: Umsetzungsstand des Vorhabens „Technologieförderung“ (EFRE-Mittel, Datenstand 30.06.2020) .....	116
Tabelle 25: Förderfälle und Fördervolumen nach Maßnahmeart im Vorhaben „Technologieförderung“ (EFRE-Mittel, Datenstand 10.12.2020) ..	117
Tabelle 26: Förderfälle und Fördervolumen der FuE-Projekte (Einzel- und Verbundvorhaben) nach Größenklasse .....	117
Tabelle 27: Förderfälle und Fördervolumen nach thematischen Zukunftsfeldern der RIS 2020 .....	118
Tabelle 28: Förderfälle und Fördervolumen nach Einrichtungstyp .....	120
Tabelle 29: Mehrfachförderungen von Unternehmen im Rahmen von Innovationsprämien oder Technologietransferförderung und FuE-Projekten .....	122
Tabelle 30: Förderfälle und Ausgabenvolumen nach Region .....	123
Tabelle 31: Förderfälle und Fördervolumen nach Wirtschaftsabschnitt im Vorhaben „Technologieförderung“ (EFRE-Mittel, Datenstand 10.12.2020) ..	124
Tabelle 32: Förderfälle und Fördervolumen nach Technologiesektoren im Vorhaben „Technologieförderung“ (EFRE-Mittel, Datenstand 10.12.2020) ..	126
Tabelle 33: Geschaffene und gesicherte Arbeitsplätze nach Einrichtungstyp .....	127
Tabelle 34: Patentanmeldungen und Veröffentlichungen nach Maßnahmeart .....	128
Tabelle 35: Leverage-Effekt der FuE-Förderung nach Unternehmensgröße .....	133
Tabelle 36: Organisationen mit EFRE-Förderung im Vorhaben Technologieförderung in Sachsen 2014-2019 und Abdeckung im MIP .....	135
Tabelle 37: Anzahl Beobachtungen im MIP von Unternehmen mit EFRE-Förderung ..	136
Tabelle 38: Merkmale von Unternehmen mit EFRE-Förderung im Vergleich zu Unternehmen, die nicht über EFRE gefördert wurden .....	137
Tabelle 39: Ergebnisse zur Wirkung der EFRE-Förderung auf Basis von Matching-Analysen – mit Berücksichtigung des Ausgangsniveaus der Zielvariablen .....	140
Tabelle 40: Ergebnisse zur Wirkung der EFRE-Förderung auf Basis von Matching-Analysen – ohne Berücksichtigung des Ausgangsniveaus der Zielvariablen .....	141
Tabelle 41: Ergebnisse zur Wirkung von EFRE-Förderung auf Basis von Matching-Analysen – Vergleichsgruppe nur Unternehmen ohne Erhalt einer öffentlichen FuE-Förderung .....	142
Tabelle 42: Zielwerte für die Outputindikatoren .....	153
Tabelle 43: Höchstfördersätze im Vorhaben KETs (Stand Dezember 2020) .....	155

Tabelle 44: Umsetzungsstand des Vorhabens „Schlüsseltechnologien (KETs)“ (A.2.2) (EFRE-Mittel, Datenstand 30.06.2020).....	163
Tabelle 45: Umsetzungsstand des Vorhabens „Schlüsseltechnologien“ (A.2.2) (EFRE- Mittel, Datenstand 29.07.2020).....	164
Tabelle 46: Ergebnisse für die Outputindikatoren des Vorhabens (Stand 30.06.2020) .....	165



---

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BIP	Bruttoinlandsprodukt
CA	Contribution Analysis
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
DiD	Difference in Difference
EFI	Expertenkommission Forschung und Innovation
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EnEV	Energieeinsparungsverordnung
ESF	Europäischer Sozialfonds
ESFRI	Europäisches Strategieforum für Forschungsinfrastrukturen
ESI	Europäischer Struktur- und Investitionsfonds
EU	Europäische Union
FÖMISAX	Fördermitteldatenbank Sachsen
FuE	Forschung und Entwicklung
FuEuI	Forschung, Entwicklung und Innovation
GRW	Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der Regionalen Wirtschaftsstruktur
HF	Handlungsfeld
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
IBE	Integrierte Brachflächenentwicklung
IHK	Integriertes Handlungskonzept
INSEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
ISE	Integrierte Stadtentwicklung
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
KETs	Key Enabling Technologies
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LTV	Landestalsperrenverwaltung
OP	Operationelles Programm
RIS	Regionale Innovationsstrategie
SAB	Sächsische Aufbaubank
SäHO	Sächsische Haushaltsordnung
SEKO	Städtebauliches Entwicklungskonzept

---

SIB	Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement
SMI	Sächsisches Staatsministerium des Innern
SMS	Sächsisches Staatsministerium für Soziales und Verbraucherschutz
SMUL	Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SMWA	Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
SMWK	Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst
SÖA	Sozioökonomische Analyse
SUP	Strategische Umweltprüfung
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities und Threats
SZ	Spezifisches Ziel
TH	Technische Hilfe
UMS	Umweltmanagementsystem
VKS	Verwaltungs- und Kontrollsystem
VZÄ	Vollzeitäquivalent
ZEW	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

---

## ZUSAMMENFASSUNG

### **Wirkungsevaluierung für das Vorhaben „Förderung von Forschungsinfrastruktur und Forschungsprojekten im Bereich anwendungsnaher öffentlicher Forschung“**

Mit dem Vorhaben „Förderung von Forschungsinfrastruktur und Forschungsprojekten im Bereich anwendungsnaher öffentlicher Forschung (A.1.1)“ werden sowohl Neu- und Umbaumaßnahmen, Geräteinvestitionen und apparative Ausstattungen als auch anwendungsnahe wissenschaftliche Forschungsprojekte gefördert. Mit einem geplanten Volumen an EFRE-Mitteln von 433,04 Mio. € und einem Anteil von rund 21 % an den gesamten EFRE-Mitteln ist das Vorhaben innerhalb des EFRE-OP 2014 – 2020 das finanziell zweitgrößte. Gemeinsam mit dem Vorhaben A.1.2 „InET“ trägt das Vorhaben zum Spezifischen Ziel 1 „Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen“ bei.

Die Förderung wird hierbei über zwei Teilvorhaben umgesetzt, zum einen über das Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“, zum anderen über das Teilvorhaben „Infrastrukturen an Hochschulen“. In diesem Rahmen werden sehr unterschiedliche Projekte unterstützt, die Spannweite bei der finanziellen Größenordnung der Einzelprojekte ist enorm. Das kleinste Projekt weist förderfähige Gesamtkosten von rund 40.000 € auf, das größte Projekt 40,34 Mio. €. Mit Bezug auf die thematischen Zukunftsfelder der RIS und die hauptsächlichen Technologiefelder sind die Projekte sehr unterschiedlich ausgerichtet.

Die Bewertung zeigt zum Datenstand 30.06.2020 für die beiden Teilvorhaben eine gute Inanspruchnahme der Förderung. Die Bewilligungsquoten sind überdurchschnittlich ausgeprägt, was auch zu einem finanziellen Aufwuchs im Zuge der letzten OP-Änderungen geführt hat. Im Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ wurden bisher 193 Projekte, darunter 144 Forschungsprojekte bewilligt. Im Teilvorhaben „Infrastrukturen an Hochschulen“ wurden bislang 11 Bau- und Modernisierungsmaßnahmen an den Hochschulen des Freistaates umgesetzt.

Informationen und vertiefende Einschätzungen zu den Ergebnissen und Wirkungen des Vorhabens wurden über einen Multi-Methodenmix gewonnen. In der Summe bestätigen die Ergebnisse aus den verschiedenen Evaluierungsansätzen das für das Vorhaben entwickelte Wirkungsmodell. Durch die Förderung werden unmittelbar wissenschaftliche und technologische Ergebnisse erzielt, welche die Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Forschungseinrichtungen erhöhen und den Forschungsstandort Sachsen strukturell stärken. Durch die Evaluierung wurde eine Vielzahl von messbaren Größen wie zusätzliches wissenschaftliches Personal, Publikationen, Forschungskooperationen und Drittmittel erhoben, welche die Erweiterung und Vertiefung des wissenschaftlichen Erkenntnisstands untermauern.

Die durch die Infrastrukturprojekte potenziell ermöglichten oder durch die Forschungsprojekte tatsächlich erzielten Resultate liegen noch in den frühen Phasen der Innovationsprozesskette. Entsprechend sind die Transfereffekte in die Wirtschaft und die konkrete kommerzielle Verwertung der Forschungsergebnisse nicht sonderlich ausgeprägt. Die Zusammenarbeit mit Unternehmen erfolgt vornehmlich in sich anschließenden FuE-Verbundprojekten. Aus Gutachter-sicht sollten die Erwartungen an den unmittelbaren Wissenstransfer in die wirtschaftliche Sphäre auch nicht zu hoch geschraubt werden, bei der Bewertung forschungspolitischer Maßnahmen sollte der kumulative Charakter der Wissensentstehung berücksichtigt werden.

Insgesamt lässt sich das Fazit ziehen, dass die Förderung im Rahmen des Vorhabens A.1.1 strategisch relevant und wirksam ist und zur finanziellen Konsistenz des Programms beiträgt. In der kommenden Förderperiode sollte die Förderung von anwendungsnaher Forschung an den sächsischen Forschungseinrichtungen weiter eine tragende Säule des künftigen Operationellen Programms sein. Um die Anwendungs- und Wirtschaftsnähe der Projekte zu erhöhen, bietet sich eine Schärfung der Projektauswahlkriterien an. Weitere Empfehlungen betreffen die Prüfung, inwiefern die Nutzung der geförderten Forschungsinfrastrukturen auch für wirtschaftliche Tätigkeiten ermöglicht werden kann, sowie die Verbesserung der Transparenz und Begleitprozesse im Förderverfahren.

### **Wirkungsevaluierung für das Vorhaben „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“**

Die Energiewende in Deutschland führt auch im Freistaat Sachsen zu grundlegenden Veränderungen in der Energiewirtschaft und somit in der Energieversorgung. Eine der größten Herausforderungen für den Freistaat Sachsen in diesem Zusammenhang ist einerseits die wachsende Energienachfrage und andererseits im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels die Bereitstellung von umwelt- und ressourcenschonenden Alternativen für fossile Energieträger. Vor diesem Hintergrund nimmt das Vorhaben „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“ (InET) in der Entwicklung effizienterer, umweltschonenderer Energieträger sowie Energietechniken zur Nutzung nicht fossiler Energieträger eine wichtige Rolle ein.

Das Vorhaben „InET“ bildet innerhalb der Prioritätsachse A einen speziellen thematischen Schwerpunkt mit Fokus auf den Bereich der Energietechniken, ist aber von seiner Interventionslogik und Ausgestaltung stark an das Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ innerhalb des Vorhabens A.1.1 „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ angelehnt. Gemeinsam mit dem Vorhaben A.1.1 trägt das Vorhaben „InET“ zum Spezifischen Ziel 1 „Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen“ bei. In der Förderperiode von 2014 – 2020 sind für das Vorhaben „InET“ insgesamt EFRE-Mittel in Höhe von 34 Mio. € vorgesehen. Es gehört somit zu den kleineren Vorhaben des EFRE-OP 2014 - 2020. Die Umsetzungsperformance kann zum Datenstand 30.06.2020 als sehr gut beurteilt werden. 99,73 % der gesamten EFRE-Mittel für das Vorhaben „InET“ waren zu diesem Zeitpunkt gebunden und mehr als die Hälfte ausbezahlt. Insgesamt wurden zum Datenstand 30.06.2021 89 Projekte bewilligt.

Die empirischen Befunde bestätigen in ihrer Gesamtheit die im Wirkungsmodell formulierten kausalen Zusammenhänge. Die Förderung trägt innerhalb der Forschungseinrichtungen zum Auf- und Ausbau von Wissen und Kompetenzen sowie zur Verbesserung der Forschungsinfrastruktur bei. Dadurch können die geförderten Forschungseinrichtungen einen technologischen Vorsprung gegenüber anderen Forschungseinrichtungen im Bereich der Energietechnik erzielen und somit ihre Sichtbarkeit und Attraktivität für die Wirtschaft und Wissenschaft steigern. Kaum nachzuweisen sind jedoch konkrete Transfereffekte, d.h. die Überführung von Projektergebnissen in Form von anwendungsbereiten Lösungen mit hohem technologischen Reifegrad in innovative Produkte oder Verfahren, die von der sächsischen Wirtschaft am Markt eingeführt werden.

Insgesamt konnte die Evaluierung die Relevanz und Wirksamkeit der Förderung bestätigen. Die Förderung der anwendungsorientierten Forschung an innovativen Energietechniken sollte

---

daher fortgeführt und weiterentwickelt werden. Schwächen zeigten sich im Rahmen der Evaluierung bezogen auf die geringe Transparenz im Förderverfahren, sowie den hohen administrativen bzw. bürokratischen Aufwand. Außerdem konnten auch sehr starke Parallelen zum Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ innerhalb des Vorhabens A.1.1 aufgezeigt werden. Um die Förderung dahingehend zu optimieren, werden im Zuge der Evaluierung Empfehlungen abgeleitet.

### **Wirkungsevaluierung für das Vorhaben „Technologieförderung“**

Das Vorhaben „Technologieförderung“ dient zur Verfolgung des Spezifischen Ziels 2 – „Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft“ – im EFRE-OP 2014 - 2020. Mit EFRE-Mitteln, die sich auf rund 550 Mio. € belaufen, ist die „Technologieförderung“ das finanziell bedeutsamste Vorhaben im EFRE-OP 2014 - 2020. Über die drei verschiedenen Förderansätze FuE-Projektförderung, Technologietransferförderung und Innovationsprämie werden Unternehmen in verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses unterstützt. Bis Ende Juni 2020 wurden 1.990 Projekte bewilligt, deren förderfähigen Gesamtkosten sich auf rund 836,5 Mio. € summierten. Die finanzielle Umsetzung des Vorhabens ist als sehr gut zu bewerten, das Vorhaben ist nahezu ausfinanziert.

Bei den FuE-Projekten dominieren mit förderfähigen Ausgaben in Höhe von 648,4 Mio. € und über 1.000 Förderfällen die FuE-Verbundprojekte, bei denen Unternehmen miteinander sowie mit Forschungseinrichtungen kooperieren. Neben FuE-Projekten werden für KMU auch Technologietransferprojekte gefördert sowie Innovationsprämien vergeben. Diese machen zusammen nur etwas mehr als 6 % der förderfähigen Ausgaben des Vorhabens aus. Sie werden jedoch von den KMU sehr gut angenommen, was nicht zuletzt die hohe Anzahl an ausgegebenen Innovationsprämien (895 Förderfälle) verdeutlicht.

Aufgrund der verschiedenen Fördergegenstände besitzen die Projekte des Vorhabens Technologieförderung eine sehr hohe finanzielle Spannweite. Das kleinste Projekt ist eine Innovationsprämie in Höhe von 1.600 €, das größte Projekt weist Gesamtkosten in Höhe von über 22 Mio. € auf. Die große Mehrheit der FuE-Projekte weist ein finanzielles Projektvolumen auf, welches zwischen 100.000 € und 1.000.000 € liegt. Mehr als drei Viertel der Förderfälle (ohne die Förderung von Forschungseinrichtungen bei Verbundprojekten) gehen auf kleine und mittlere Unternehmen zurück. Allerdings wird rund die Hälfte der förderfähigen Ausgaben von großen Unternehmen getätigt, die eine Reihe von großvolumigen Projekte durchführen.

Über zwei Drittel der Förderfälle entfällt auf das Verarbeitende Gewerbe, gefolgt von den Dienstleistungsbranchen Information und Kommunikation (12 %) und Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (11 %). Damit entfallen fast 88 % aller Projekte auf drei Wirtschaftszweige, die einen großen Teil der Exportbasis Sachsens bilden. Innerhalb der Industrie und der Dienstleistungsbranchen kommt es zu einer Konzentration auf besonders forschungs- bzw. wissensintensive Wirtschaftszweige. Diese Schwerpunktsetzung ergibt sich, obwohl die Förderung prinzipiell technologieoffen gestaltet ist. Dabei werden erheblich mehr Projekte und Forschungsausgaben in den Hochtechnologiebranchen durch die Technologieförderung unterstützt als es der Beschäftigungsanteil dieser Branchen erwarten lässt. Demnach wird durch die Förderung ein deutlicher Impetus in Richtung auf eine Modernisierung der Wirtschaftsstruktur und Stärkung der technologischen Leistungsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft geleistet.

Um über die strukturellen Anstoßeffekte der Förderung hinaus weitergehende Fragen nach dem Erfolg der verschiedenen bei der „Technologieförderung“ unterstützten Innovationsprojekte zu bewerten, wurden eine Literaturrecherche und eine kontrafaktische Analyse durchgeführt. Die vorhandene Literatur zur empirischen Wirkungsforschung bestätigt das Vorliegen von positiven Effekten der FuE-Förderung, während Mitnahmeeffekte eher als gering eingestuft werden. Da sich diese Resultate überwiegend auf vergleichbare Förderansätze beziehen, erscheint ihre Übertragung auf den Fall der sächsischen Technologieförderung gut möglich.

Bei der mikroökonomischen Untersuchung, die hier wegen Datenrestriktionen eher explorativ unternommen wurde, zeigt sich zunächst bei der deskriptiven Auswertung, dass die EFRE-geförderten Unternehmen in Sachsen im Durchschnitt signifikant höhere Input-, Output- und Performancewerte aufweisen als andere innovationsaktive bzw. FuE-aktive Unternehmen ohne EFRE-Förderung. Zwar zeigen auch die Ergebnisse von verschiedenen Matchinganalysen für die meisten Zielvariablen positive Koeffizienten, diese erweisen sich aber wegen der geringen Stichprobengröße nicht als statistisch signifikant. Zum Teil können die Schätzansätze nicht erfolgreich umgesetzt werden. Wegen der nicht ausreichenden Datenlage kann die kontrafaktische Analyse somit schlussendlich keine zusätzlichen Erkenntnisse über die Wirkungen des Vorhabens „Technologieförderung“ auf die Unternehmen in Sachsen liefern.

Die Technologieförderung zielt direkt auf eine Erhöhung der Forschungs- und Innovationstätigkeit von Unternehmen und adressiert damit eine wesentliche Schwäche des regionalen Innovationssystems in Sachsen. Die Evaluierung belegt insgesamt eine hohe Zielerreichung und sehr gute Durchführung des Vorhabens im Hinblick auf die Verfolgung des Spezifischen Ziels. Die Förderung im Rahmen des Vorhabens „Technologieförderung“ ist in der Summe strategisch relevant und wirksam. Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, das Vorhaben auch in der neuen Förderperiode 2021-2027 fortzusetzen und dabei den branchen- und technologieoffenen Ansatz der Technologieförderung beizubehalten. Eine zusätzliche Empfehlung ist, zu prüfen, inwieweit eine spezifische projektbezogene Förderung von Prozess- und Organisationsinnovationen auf Basis von Art. 29 AGVO die gegenwärtigen Fördermöglichkeiten sinnvoll ergänzen kann, um die Innovationstätigkeit von KMU noch umfassender fördern zu können.

### **Wirkungsevaluierung für das Vorhaben „Schlüsseltechnologien (KETs)“**

Zentrale Impulse für Innovationen und Wettbewerbsfähigkeit in der Wirtschaft gehen von Schlüsseltechnologien – Key Enabling Technologies (KETs) – aus. Für viele Unternehmen stehen KETs im Mittelpunkt ihrer Geschäftstätigkeit und werden als wichtig für die künftige Entwicklung angesehen, insbesondere was die Umsetzung in kommerzialisierbare Produkte und Anwendungen betrifft. Die für die Förderperiode 2014 – 2020 relevante Innovationsstrategie Sachsens unterstreicht die Bedeutung von Schlüsseltechnologien und das Heben von Synergien durch Querschnittsausrichtung (Cross Innovation).

Durch das Vorhaben „Schlüsseltechnologien (KETs)“ des EFRE-OP 2014 – 2020 werden Unternehmen dabei unterstützt, Forschungsergebnisse, soweit sie eine für den Freistaat besonders bedeutsame Schlüsseltechnologie betreffen, in einer Pilotlinie für neue Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen mit Blick auf eine spätere wirtschaftlich tragfähige industrielle Fertigung zu optimieren. Die geförderten Projekte setzen an der Schnittstelle zwischen Forschung

und Entwicklung und der industriellen Fertigung mit dem Ziel an, durch Validierung, Entwicklung und Perfektionierung von Fertigungssystemen eine industrielle Produktionsfähigkeit herzustellen. Bis zum Juli 2020 wurden im Vorhaben 15 Projekte, darunter drei Verbundprojekte, unterstützt. Die förderfähigen Gesamtkosten betragen 83,75 Mio. €. Nahezu alle Projekte befanden sich zum Zeitpunkt der Evaluierung noch in der Umsetzung. Die meisten Projekte werden im Bereich der Fertigungstechnologie durchgeführt, gefolgt von IKT und Mikro-, Nano- und Optotechnologien.

Die Bewertung des Vorhabens folgte einer theoriebasierten Wirkungsbetrachtung, die mit einem Methodenmix empirisch untersucht wurde. Wesentlichster Baustein waren dabei Interviewgespräche mit ausgewählten Projektkoordinatoren. Wie die Untersuchung zeigte, konnten in einigen Fällen bereits erste, vielversprechende Fortschritte erzielt und die prinzipielle Machbarkeit nachgewiesen werden. Eine industrielle Serienreife war zu diesem Zeitpunkt jedoch nur in Ansätzen erkennbar. Bisher erzielte Effekte und Wirkungen umfassen vor allem Outputs wie Demonstratoren und die damit verbundene Qualifizierung von Mitarbeitern, die Weiterentwicklung des „Proof-of-Concepts“ und die Kombination von FuE-Ergebnissen und innovativen Produktionsmöglichkeiten.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass durch die im Vorhaben geförderten Projekte ein positiver Beitrag zur Erreichung des Ziels der Stärkung und Sicherung der Innovationskraft sächsischer Unternehmen geschaffen und die wirtschaftliche Nutzung von Forschungsergebnissen unterstützt und weiterentwickelt werden konnte. Durch die in den Projekten bearbeiteten Themenfelder ergeben sich Wachstums- und Marktchancen für sächsische Unternehmen. Entsprechendes Know-how wird langfristig aufgebaut und damit auch ein Beitrag zur Schaffung von hochqualifizierten Arbeitsplätzen geleistet. Die Unternehmen erarbeiten sich eine tragfähige Grundlage für eine (weitere) wirtschaftliche Verwertung, wovon mittel- bis langfristig auch der Freistaat Sachsen als Produktionsstandort und „KETs Standort“ profitiert wird. Konkrete Effekte auf die sächsische Wirtschaft bzw. auf die Gesellschaft an sich werden sich voraussichtlich erst in einigen Jahren zeigen. Die Wirkungsevaluierung empfiehlt die Fördermaßnahme eindeutiger zu positionieren, die Attraktivität der Maßnahme vor allem für Forschungseinrichtungen zu erhöhen und das Instrument insgesamt besser bekannt zu machen. Zudem sollte geprüft werden, ob die Verwertungsperspektive, beispielsweise durch gezielte finanzielle Unterstützung für eine verbesserte Überleitung in die Phase der industriellen Nutzung, besser unterstützt werden kann.

## EXECUTIVE SUMMARY

### **Impact evaluation of the action “Funding of research infrastructure and research projects in the field of application-oriented public research”**

With the action "Funding of research infrastructure and research projects in the field of applied public research" new construction and conversion measures, investments in equipment and apparatus as well as applied scientific research projects are funded. With a planned volume of ERDF funding of €433.04 million and a share of around 21% of total ERDF funding, this action is the second largest in financial terms within the ERDF OP 2014 - 2020. Together with the action "InET", the project contributes to Specific Objective 1 "Increasing the competitiveness of application-oriented research institutions".

The funding is implemented via two sub-actions, on the one hand via the sub-action "Application-oriented research projects and infrastructure", and on the other hand via the sub-action "Infrastructures at universities". Within this framework, very different projects are supported, and the range of financial sizes of the individual projects is enormous. The smallest project has total eligible costs of around € 40,000, the largest project € 40.34 million. With regard to the thematic future fields of the RIS and their main technology fields, the projects are very differently oriented.

As of June 30, 2020, the evaluation shows a good take-up of funding for both sub-actions. The approval rates are above average, which has also led to an increase in funding in the course of the last programme amendments. In the sub-action "Application-oriented Research Projects and Infrastructure", 193 projects have been approved to date, including 144 research projects. In the sub-action "Infrastructures at universities", 11 construction and modernisation measures have been implemented at universities in the Free State so far.

Information and in-depth assessments of the results and impacts of the action were obtained using a multi-method mix. Overall, the results from the various evaluation approaches confirm the impact model developed for the action. Through the funding, scientific and technological results are achieved directly, which increase the competitiveness of the funded research institutions and structurally strengthen Saxony as a research location. The evaluation collected a large number of measurable variables such as additional scientific staff, publications, research collaborations and third-party funding, which underpin the expansion and deepening of scientific knowledge.

The results potentially made possible by the infrastructure projects or actually achieved by the research projects are still in the early stages of the innovation process. Accordingly, the transfer effects into the economy and the concrete commercial exploitation of the research results are not particularly pronounced. Cooperation with companies takes place primarily in subsequent collaborative R&D projects. From an expert's point of view, the expectations of the direct transfer of knowledge into the economic sphere should not be set too high, and the cumulative character of knowledge creation should be taken into account when evaluating research policy measures.

Overall, it can be concluded that the funding under the action is strategically relevant and effective and contributes to the financial consistency of the programme. In the coming funding



period, the funding of application-oriented research at Saxon research institutions should continue to be a mainstay of the future operational programme. In order to increase the application and economic relevance of the projects, it is advisable to sharpen the project selection criteria. Further recommendations concern the examination to what extent the use of the funded research infrastructures can also be made possible for non-economic activities, as well as the improvement of transparency and accompanying processes in the funding procedure.

### **Impact evaluation of the action "Application-oriented research on innovative energy technologies"**

The energy transition in Germany is leading to fundamental changes in the energy industry and thus in the energy supply of Saxony. One of the greatest challenges for Saxony in this context is, on the one hand the growing demand for energy and on the other hand, with regard to the consequences of climate change, the provision of environmentally friendly and resource-saving alternatives for fossil fuels. Against this background, the action "Applied research in the field of innovative energy technologies" (InET) plays an important role in the development of more efficient, environmentally friendly energy sources as well as energy technologies for the use of non-fossil energy sources.

The "InET" action forms a special thematic focus on the area of energy technologies within the priority axis A, but its intervention logic and design is strongly related to the sub-action "Applied research projects and infrastructure" within the action A.1.1 ("Funding of applied public research"). Together with the action A.1.1, the "InET" action contributes to the Specific Objective 1 "Increasing the competitiveness of application-oriented research institutions". The total ERDF funding for the "InET" action amounts to € 34 million in the funding period from 2014 to 2020. It is therefore one of the smaller actions of the ERDF-OP 2014 - 2020. The implementation of the "InET" action can be assessed as very good: On June 30<sup>th</sup> 2020, 99.73 % of the total ERDF funds for the "InET" action have been already tied up and more than half of it has been paid out. In total 89 projects have been approved for ERDF funding with June 30<sup>th</sup> 2020.

The empirical findings confirm in their entirety the effects formulated in the theory-based logic model. The funding contributes to the development and expansion of knowledge and competencies within the research institutions and to the improvement of the research infrastructure. This enables the funded research institutions to achieve a technological edge over other research institutions in the field of energy technologies and thus increase their visibility and attractiveness for industry and science. However, the funding's goal of developing innovations and application-ready solutions with a high technology readiness level (TRL) has not met the overall expectations.

Overall, the evaluation shows that the funding under the action "InET" is strategically relevant and effective. The funding of applied research on innovative energy technologies should therefore be continued and further developed. The evaluation showed that weaknesses of the funding are the low transparency of the funding procedures and its high administrative and bureaucratic costs. In addition, very strong parallels to the sub-action "Applied research projects and infrastructure" within the action A.1.1 could be identified. In order to optimise the funding in this respect, recommendations have been derived in the course of the evaluation.

### **Impact evaluation of the action "Technology promotion"**

The "Technology promotion" action serves to pursue Specific Objective 2 - "Strengthening research, development and innovation in the Saxon economy" - in the ERDF OP 2014-2020. With ERDF funding amounting to around € 550 million, "Technology promotion" is the financially most important action in the ERDF OP 2014 - 2020. Companies are supported in different phases of the innovation process via the three different funding approaches R&D project funding, technology transfer funding and innovation award. By the end of June 2020, 1,990 projects had been approved, the total eligible costs of which totaled around € 836.5 million. The financial implementation of the action can be rated as very good.

With eligible expenditures of €648.4 million and over 1,000 funding cases, the R&D projects are dominated by collaborative R&D projects in which companies cooperate with other companies or with research institutions. In addition to R&D projects, technology transfer projects and innovation awards are also funded for SMEs. Together, these account for only slightly more than 6 % of the action's eligible expenditure. Together, these account for just over 6% of the project's eligible expenditure. However, they are very well received by SMEs, which is illustrated not least by the high number of innovation awards issued (895 funding cases).

Due to the different funding objects, the projects of the „Technology Promotion“ action have a very wide financial range. The smallest project is an innovation award of € 1,600, the largest project has total costs of over € 22 million.

The vast majority of R&D projects have eligible expenditures between €100,000 and €1,000,000. More than three quarters of the funding cases (excluding the funding of research institutions in collaborative projects) are attributable to small and medium-sized enterprises. However, about half of the eligible expenditures are made by large companies, which carry out a number of large-volume projects.

More than two thirds of the funding cases are in the manufacturing sector, followed by the service sectors of information and communication (12 %) and professional, scientific and technical services (11 %). This means that almost 88 % of all projects are in three economic sectors that form a large part of Saxony's export base. Within the manufacturing sector and the service sectors, there is a concentration on particularly research-intensive or knowledge-intensive branches of the economy. This focus arises even though the funding is in principle open to all technologies. At the same time, considerably more projects and research expenditures in the high-tech sectors are supported by the „Technology promotion“ action than their share of employment would suggest. Accordingly, the funding provides a clear impetus towards modernising the economic structure and strengthening the technological performance of the Saxon economy.

In order to assess the success of the various innovation projects supported by the action "Technology promotion", a literature review and a counterfactual analysis were carried out. The existing literature on empirical impact research confirms the existence of positive effects of R&D funding, while deadweight effects are rated as rather low. Since these results predominantly refer to comparable funding approaches, their transfer to the case of Saxony seems quite possible.

In the microeconomic investigation, which was undertaken here in a rather exploratory manner due to data restrictions, the descriptive analysis first shows that the ERDF-funded companies in Saxony have significantly higher input, output and performance values on average than other innovation-active or R&D-active companies without ERDF funding. Although the results of various matching analyses also show positive coefficients for most of the target variables,

these do not prove to be statistically significant due to the small sample size. In part, the estimation approaches cannot be implemented successfully. Due to the insufficient data, the counterfactual analysis cannot provide any additional insights into the effects of the "Technology promotion" action on companies in Saxony.

The „Technology promotion“ action aims directly at increasing the research and innovation activity of companies and thus addresses a major weakness of the regional innovation system in Saxony. Overall, the evaluation confirms a high degree of target achievement and very good implementation of the action with regard to the pursuit of the specific objective. Taken together, the funding provided under the "Technology Promotion" action is strategically relevant and effective. Against this background, it is recommended to continue the action in the new funding period 2021-2027 while maintaining the industry and technology-open approach of technology funding. An additional recommendation is to examine the extent to which specific project-related funding of process and organisational innovations on the basis of Article 29 of the GBER can usefully supplement the current funding options in order to be able to promote the innovation activities of SMEs even more comprehensively.

### **Impact evaluation of the action "Key Enabling Technologies (KETs)"**

Key enabling technologies (KETs) play a key role for innovation and competitiveness in the economy. For many companies, KETs are at the heart of their business activities and therefore play a central role in future development, particularly with regard to their translation into commercialisable products and applications. Saxony's innovation strategy relevant for the 2014 - 2020 funding period underlines the importance of key technologies and the leveraging of synergies through cross- innovation.

The "Key Enabling Technologies (KETs)" funding scheme of the ERDF OP 2014 - 2020 supports companies in optimising research results, insofar as they relate to a key technology that is particularly significant for Saxony, in a pilot line for new products, processes or services with a view to subsequent economically viable industrial production. The funded projects start at the interface between research and development and industrial production with the aim of establishing industrial production capability through validation, development and perfection of production systems.

By July 2020, the project had supported 16 projects. The total eligible costs amounted to €83.75 million. Almost all projects were still being implemented at the time of the evaluation. Most projects are in the field of manufacturing technology, followed by ICT and micro-, nano- and optotechnologies. Some projects already showed some promising progress and results. However, there were only rudimentary signs of industrial readiness for series production. Effects and impacts achieved so far mainly include outputs such as demonstrators and the associated qualification of employees, the further development of the "proof of concept" and the combination of R&D results and innovative production possibilities.

Overall, it can be assumed that the projects funded in the project have made a positive contribution to achieving the goal of strengthening and securing the innovative strength of Saxon companies and have supported and further developed the economic use of research results. The topics dealt with in the projects result in growth and market opportunities for Saxon companies. Corresponding know-how is built up in the long term, thus also contributing to the

creation of highly qualified jobs. The companies develop a sustainable basis for (further) economic utilisation, which will also benefit the production location and Saxony as a "KETs location" in the medium to long term. Concrete effects on the Saxon economy and on society as a whole will probably only become apparent in a few years. The impact evaluation recommends positioning the funding measure more clearly, increasing the attractiveness of the measure, especially for research institutions, and making the instrument better known overall. In addition, it should be examined whether the exploitation perspective can be better supported, for example through targeted financial support for an improved transition to the industrial utilisation phase.

Der Freistaat Sachsen erhält für die Förderperiode 2014 - 2020 Fördermittel aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) in Höhe von rund 2,1 Mrd. €. Kohärent zur Partnerschaftsvereinbarung für Deutschland besteht das EFRE-OP 2014 - 2020 des Freistaates Sachsen aus fünf inhaltlichen Prioritätsachsen (PA), mit denen sechs Thematische Ziele aus dem Zielkatalog von Art. 9 der gemeinsamen Verordnung für die Europäischen Struktur- und Investitionsfonds<sup>1</sup> angesprochen werden. Die Schwerpunkte der EFRE-Förderung sind:

- Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation
- Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von kleinen und mittleren Unternehmen
- Förderung der Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Risikoprävention
- Nachhaltige Stadtentwicklung

In der Förderperiode 2014 - 2020 nimmt die Ergebnisorientierung und Zielerreichung der Förderung einen höheren Stellenwert ein als in den vergangenen EU-Strukturfondsperioden. Damit erhält auch die Evaluierung als maßgebliches Instrument der Erfolgskontrolle ein noch größeres Gewicht. Vor diesem Hintergrund und im Einklang mit den verordnungsseitigen Vorgaben zur Programmbewertung hat das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr einen Auftrag zur *Laufenden Evaluierung des Operationellen Programms des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung in der Förderperiode 2014 bis 2020 sowie Ad-hoc-Analysen im Rahmen von Änderungsanträgen zum Operationellen Programm – Teil I* an die Bietergemeinschaft bestehend aus GEFRA – Gesellschaft für Finanz- und Regionalanalysen, Münster (GEFRA), JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Graz (Joanneum) und Kovalis – Dr. Stefan Meyer, Bremen (Kovalis) vergeben.

Im Rahmen des Auftrags wurde gemäß den Anforderungen aus der Leistungsbeschreibung die Vorlage eines Gesamtkonzepts für die Laufende Evaluierung vereinbart. Auf Basis des Evaluierungsplans für das EFRE-OP 2014 - 2020 und der Leistungsbeschreibung wurde in dem Gesamtkonzept das grundsätzliche Evaluierungsdesign für die einzelnen Bewertungen festgelegt und es erfolgte eine erste inhaltlich-thematische sowie methodische Untersetzung der vorgesehenen Evaluierungsstudien. Zugleich wurde in dem Gesamtkonzept der konkrete jährliche Zeitplan für die Evaluierungen der einzelnen Vorhaben abgesteckt.

Das Gesamtkonzept liefert die Grundlage für die Evaluierungen des jeweiligen Kalenderjahres, die sich in ein festes jährliches Berichtsschema einfügen. Am Anfang eines jeden Jahres steht ein Auftaktbericht, in dem eine weitergehende inhaltliche, methodische und zeitliche Konkretisierung der betreffenden Evaluierungen vorgenommen wird und in dem die Inhalte des Gesamtkon-

---

<sup>1</sup> Verordnung (EU) Nr. 1303/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 mit gemeinsamen Bestimmungen über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung, den Europäischen Sozialfonds, den Kohäsionsfonds, den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums und den Europäischen Meeres- und Fischereifonds sowie mit allgemeinen Bestimmungen über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung, den Europäischen Sozialfonds, den Kohäsionsfonds, den Europäischen Meeres- und Fischereifonds und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1083/2006 des Rates. Im Folgenden zitiert als ESI-VO.

zepts hinsichtlich des Untersuchungsgegenstandes, der Untersuchungs- und Bewertungsmethoden, der benötigten Daten, der Datenverfügbarkeit sowie der zeitlichen Planung vertieft werden. In einem nachfolgenden Zwischenbericht, der bis Ende Mai eines Jahres anzufertigen ist, sind dann der bisherige Verlauf der Evaluierungen, der erzielte Sachstand und die bereits vorliegenden Ergebnisse darzustellen.

Der vorläufige Abschluss der Evaluierungsarbeiten wird dann durch die Vorlage des Berichtsentwurfs für die jährliche Fortschreibung des programmweiten Evaluierungsberichts markiert. In diesem werden der Kontext der Bewertung, die inhaltliche und methodische Vorgehensweise, die Daten- und Informationsgrundlagen sowie die zentralen Evaluierungsergebnisse, Schlussfolgerungen und Empfehlungen dargestellt. In der anschließenden Abstimmung sollte es besonderes Ziel sein, mögliche Handlungsoptionen (z. B. zu Umsetzungsprozessen, Mittelumschichtungen, Förderkonditionen) auf ihre Realisierbarkeit und Passgenauigkeit hin zu überprüfen und ggf. anzupassen. In die Abstimmung wird neben der Verwaltungsbehörde und den zuständigen Fondsbewirtschaftern die Lenkungsgruppe Laufende Evaluierung einbezogen und so vor allem den Wirtschafts- und Sozialpartnern die Gelegenheit gegeben, Anmerkungen und Hinweise zu bestimmten inhaltlichen und qualitativen Aspekten in die Evaluierung einzubringen.

Im Anschluss an die Abstimmung zum jährlichen Berichtsentwurf und die Einarbeitung von Rückmeldungen der beteiligten Akteure auf Seiten der EFRE-Verwaltungsbehörde, der zuständigen Fondsbewirtschafter und der Mitglieder der Lenkungsgruppe Laufende Evaluierung wird die Endfassung des Berichts für die jährliche Fortschreibung des programmweiten Evaluierungsberichts erstellt. Nach der Bestätigung durch den Auftraggeber wird der finale Bericht im EFRE-Begleitausschuss 2014 - 2020 präsentiert.

Aufbauend auf diesem zeitlichen Schema zu den Ausführungs- und Berichtsfristen, den Berichtspflichten und Abstimmungsprozessen wurde im Gesamtkonzept mit Blick auf die im Jahr 2019 vorgesehenen Evaluierungen eine Konkretisierung vorgenommen. Danach sind die folgenden Bewertungen im Jahresverlauf vorgesehen:

- Wirkungsevaluierung „Förderung von Forschungsinfrastruktur und Forschungsprojekten im Bereich anwendungsnahe öffentlicher Forschung“
- Wirkungsevaluierung „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“
- Wirkungsevaluierung „Technologieförderung“
- Wirkungsevaluierung „Schlüsseltechnologien (KETs)“

Der vorliegende Bericht für die vier Vorhaben der Prioritätsachse A „Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation“ im Rahmen der jährlichen Fortschreibung des programmweiten Evaluierungsberichts stellt Teil III des Jahresberichts 2019 dar. Der Bericht bezieht sich durchgängig auf das EFRE-OP 2014 - 2020 in der Fassung des 3. Änderungsantrages vom 21. Februar 2020, genehmigt durch die Europäische Kommission am 7. Mai 2020.

---

## WIRKUNGSEVALUIERUNG FÜR DAS VORHABEN „FÖRDERUNG VON FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR UND FORSCHUNGSPROJEKTEN IM BEREICH ANWENDUNGSNA- HER ÖFFENTLICHER FORSCHUNG“

### 2.1 HINTERGRUND UND EVALUIERUNGSGEGENSTAND

Angesichts der wachsenden Bedeutung der wissensgetriebenen wirtschaftlichen Entwicklung spielt die anwendungsnahe öffentliche Forschung für die klein und mittelständisch geprägte Wirtschaft in Sachsen eine zunehmend wichtige Rolle. Die sächsische KMU-Landschaft ist auf wissenschaftliche Partner mit entsprechender technischer Ausstattung, geschultem Personal und verwertbaren Forschungsergebnissen angewiesen. Die enge Verzahnung von Wirtschaft und Wissenschaft ist ein wesentliches Anliegen der für die Förderperiode 2014 - 2020 relevanten Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen.<sup>2</sup> Ein ausgewogener Mix aus Forschung und Entwicklung stärkt den Wissens- und Technologietransfer der Wirtschaft und leistet somit auch einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung des Fachkräftebedarfs.

Das Vorhaben „Förderung von Forschungsinfrastruktur und Forschungsprojekten im Bereich anwendungsnahe öffentlicher Forschung“<sup>3</sup> der Prioritätsachse A „Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation“ setzt an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft an. Es fördert den Auf- und Ausbau öffentlicher Forschungsinfrastruktur sowie anwendungsnahe Forschungsprojekte. Dadurch haben einerseits Hochschulen und Forschungseinrichtungen die Chance, auf der Grundlage guter infrastruktureller Ausstattung, neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen und andererseits Unternehmen die Möglichkeit, den hohen Leistungsstand der universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen noch intensiver für ihre wirtschaftlichen Entwicklungen zu nutzen. Dies trägt wiederum zur Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft bei und unterstützt den Transfer von Forschungsergebnissen in die Wirtschaft. Es kann daher erwartet werden, dass sich das Vorhaben nachhaltig auf die sächsische Wirtschaft auswirkt.

Das Vorhaben ist in zwei Teilvorhaben (Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ und Teilvorhaben „Infrastruktur an Hochschulen“) untergliedert, wobei das Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ auf der „RL Forschung InfraPro“<sup>4</sup> basiert und das Teilvorhaben „Infrastruktur an Hochschulen“ auf der „VwV

---

<sup>2</sup> Vgl. Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (2013). Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen.

<sup>3</sup> Im Folgenden wird das Vorhaben „Förderung von Forschungsinfrastruktur und Forschungsprojekten im Bereich anwendungsnahe öffentlicher Forschung“ als Vorhaben „Förderung von anwendungsnahe öffentlicher Forschung“ abgekürzt.

<sup>4</sup> Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft, Kultur und Tourismus über die Gewährung von Zuwendungen für Forschungsinfrastruktur und Forschungsprojekte im Bereich anwendungsnahe öffentlicher Forschung (RL Forschung InfraPro) vom 9. Februar 2015 (SächsABl. S. 332), die durch die Richtlinie vom 9. März 2020 (SächsABl. S. 288) geändert worden ist.

---

EFRE-Infra“<sup>5</sup>. In Sonderfällen wird auch im Rahmen des Teilvorhabens „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ die VwV EFRE-Infra angewendet.

Insgesamt machen die EFRE-Mittel der Prioritätsachse A zur Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation fast die Hälfte (48,7 %) der gesamten EFRE-Mittel für die Förderperiode 2014 - 2020 aus.<sup>6</sup> Somit ist die Prioritätsachse A jene mit der höchsten Mittelausstattung. Für die Investitionspriorität 1a, zu der das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ gemeinsam mit dem Vorhaben „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“<sup>7</sup> zählt, sind 22,4 % der gesamten EFRE-Mittel der Förderperiode 2014 - 2020 vorgesehen. Die Mittelausstattung für das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ beträgt 433,04 Mio. € EFRE-Mittel (20,7 % der gesamten EFRE-Mittelausstattung) und wurde gegenüber der ursprünglichen Fassung des EFRE-OP 2014 - 2020 in den vergangenen drei Änderungsanträgen deutlich erhöht.

## 2.2 EVALUIERUNGSFRAGESTELLUNGEN UND -DESIGN

Zentrales Ziel der Wirkungsevaluierung für das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ ist es gemäß Evaluierungsplan, Erkenntnisse über die Effektivität und Effizienz sowie die Auswirkungen des Vorhabens im Hinblick auf das Spezifische Ziel 1 des EFRE-OP 2014 – 2020 als auch für die Prioritätsachse A insgesamt zu erhalten. Mit Blick auf das SZ 1 soll die Wirkungsevaluierung des Vorhabens laut Leistungsbeschreibung Antworten auf folgende Fragen liefern:

- Welcher Beitrag und welche Ergebnisse konnten hinsichtlich der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen erreicht werden?

Zusätzlich werden in der Leistungsbeschreibung die folgenden spezifischen Evaluierungsfragen für das Vorhaben genannt:

- Inwiefern nimmt die Verbesserung der Forschungsinfrastruktur positiven Einfluss auf die sächsische Wirtschaft?
- Werden die Einrichtungen für die Wirtschaft durch die Förderung attraktiver, so dass Kooperationen entstehen oder ausgebaut werden?
- Wurden Voraussetzungen für einen effektiven Wissens- und Technologietransfer geschaffen und welche sind das gegebenenfalls?
- Fand ein effektiver Wissenstransfer statt?

Außerdem wurden durch den Fondsbewirtschafter des Teilvorhabens „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“, das Referat 41 im Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK), zur Präzisierung der spezifischen Evaluierungsfragen nachträglich noch folgende Fragen aufgeworfen:

- Konnte durch das Vorhaben qualifiziertes Personal (z.B. Wissenschaftler) für die Einrichtungen und somit für die Region gewonnen bzw. gebunden werden?

---

<sup>5</sup> Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur an Hochschulen für Forschung mit anwendungsorientierter Ausrichtung (VwV EFRE-Infra) vom 22.04.2015.

<sup>6</sup> Vgl. EFRE-OP 2014 - 2020 in der Fassung des 3. Änderungsantrages vom 21. Februar 2020, genehmigt durch die Europäische Kommission am 7. Mai 2020.

<sup>7</sup> In diesem Dokument abgekürzt als Vorhaben „InET“.



- Wie unterscheiden sich Ergebnisse und Wirkungen hinsichtlich der (heterogenen) Fördergegenstände des Vorhabens (Bau-, Geräte-/Infrastrukturmaßnahmen vs. FuE-Projekte)? Welche unterschiedlichen Effekte rufen die Fördergegenstände hervor?

Das Vorhaben mit seinen beiden Teilvorhaben untergliedert sich in vier teils sehr heterogene Fördergegenstände (1. Ausgaben für Baumaßnahmen, Geräte, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenstände, 2. anwendungsnahe Forschungs- und Entwicklungsprojekte, 3. Informationsinfrastrukturmaßnahmen an wissenschaftlichen Bibliotheken und 4. vorwettbewerbliche Forschungsarbeiten für konkrete Ausgründungsaktivitäten (Inkubationsprojekte)). Weitere Fragestellungen zum operativen Erfolg des Vorhabens müssen daher differenzierter ausfallen und sich an den konkreten Fördergegenständen ausrichten. Bei der Formulierung der Fragen sollten sich die im EFRE-OP 2014 - 2020 genannten Leitgrundsätze sowie die weiteren darauf aufbauenden Auswahlkriterien niederschlagen. In dem betreffenden Dokument zu den Auswahlkriterien werden einerseits vorhabensspezifische Leitkriterien (die im EFRE-OP 2014 - 2020 genannten Leitgrundsätze) genannt, andererseits werden für die einzelnen Fördergegenstände allgemeine und besondere Kriterien angeführt.

Für die gesamte Prioritätsachse A erfolgt darüber hinaus zum Abschluss die Beantwortung ergänzender, übergeordneter Fragestellungen im Hinblick auf die Europa-2020-Strategie sowie den Beitrag der Förderung zur Umsetzung der Regionalen Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen (RIS). Hier wird betrachtet, ob mit der Umsetzung der in der Prioritätsachse A definierten Vorhaben in der Summe die Innovationstätigkeit in Sachsen im Einklang mit der RIS gezielt gestärkt und damit auch Wachstum und Beschäftigung gefördert werden konnten. Außerdem ist als übergreifende Fragestellung der Beitrag der Förderung zur Verwirklichung der Horizontalen Prinzipien Nachhaltigkeit, Gleichstellung von Frau und Mann sowie Chancengleichheit zu bewerten.

Das Evaluierungsdesign umfasst einen Methoden-Mix, in dem sowohl quantitative als auch qualitative Methoden eine wichtige Rolle spielen. Ausgehend von einer eingehenden Dokumentenrecherche und Fachgesprächen werden zunächst die Ziele und Ausgestaltung der Förderung beschrieben und ein theoriebasiertes Wirkungsmodell auf Vorhabensebene aufgestellt. Im Anschluss wird dieses Wirkungsmodell empirisch überprüft, wobei neben einer Auswertung der Daten aus dem Monitoring eine Literaturanalyse, eine schriftliche (Online-)Befragung unter den geförderten Forschungseinrichtungen und projektbezogene Fallstudien/ Experteninterviews zum Einsatz kommen. Durch die strukturierte Befragung können einerseits flächendeckend für das Vorhaben erzielte und absehbare Projekterfolge, zukünftige Verwertungs- und Anwendungsperspektiven, Einschätzungen zu den längerfristigen Wirkungen auf den Forschungsstandort Sachsen und die Bewertung des Förderverfahrens bei den Forschungseinrichtungen abgefragt werden. Andererseits können durch die einzelfallbezogenen Fallstudien für ausgewählte Projekte Details und besondere Umstände herausgearbeitet werden. Die Evaluierung schließt mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse und Ableitung von Handlungsempfehlungen.

## **2.3 ZIELE UND AUSGESTALTUNG DER FÖRDERUNG**

### **2.3.1 ZIELE DER FÖRDERUNG**

#### **Ziele und strategischer Ansatz**

Im EFRE-OP 2014 - 2020 ist das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ gemeinsam mit vier anderen Vorhaben in der Prioritätsachse A verortet. Die Prioritätsachse A wurde im EFRE-OP 2014 - 2020 mit zwei Investitionsprioritäten (1a und 1b) zum Thematischen Ziel 1 „Stärkung von Forschung technologischer Entwicklung und Innovation“ verankert. Mit dem Vorhaben A.1.1 „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ wird

---

gemeinsam mit dem Vorhaben A.1.2 „InET“ das Spezifische Ziel 1 „Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen“ (SZ 1) verfolgt.

Das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ bettet sich in die für die Periode 2014 - 2020 relevante Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen ein und unterstützt die Innovationsstrategie dabei, eines ihrer wesentlichen Anliegen (die engere Verzahnung von Wirtschaft und Wissenschaft) zu erreichen. Das EFRE-OP 2014 - 2020 wie auch die sächsische Innovationsstrategie nennen als strategische Begründung für die öffentliche Unterstützung die auf lange Sicht zu geringen FuE-Aufwendungen der KMU-geprägten Wirtschaft in Sachsen. Deshalb sollen öffentliche Mittel in die anwendungsorientierte Forschungsinfrastruktur zum Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit der Forschungslandschaft und zur engeren Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft beitragen.

Auch in der Richtlinie „Forschung InfraPro“ des SMWK, relevant für das Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“, und in der Verwaltungsvorschrift „VwV EFRE-Infra“, relevant für das Teilvorhaben „Infrastruktur an Hochschulen“, wird jeweils gemäß Zwecksetzung bzw. Förderzweck eine stärkere Verflechtung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft unterstrichen. Die Erschließung bzw. die Ausschöpfung von weiteren Forschungs- und Entwicklungspotentialen im Bereich der öffentlichen Forschung sollen die Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen KMU-Landschaft weiter verbessern. So wird in der Richtlinie „Forschung InfraPro“ bei der Darstellung des Zwecksetzungszieles verdeutlicht, dass mit der Förderung weitere Forschungs- und Entwicklungs(FuE)-Potenziale im Bereich der öffentlichen Forschung erschlossen bzw. besser ausgeschöpft werden sollen, um damit die Grundbedingungen für einen erfolgreichen Innovationstransfer in die Wirtschaft zu verbessern und in der Folge die tatsächlichen Technologietransferleistungen zu erhöhen. Von besonderer Relevanz soll hierbei Forschung mit besonderer Nähe zum wirtschaftlichen Geschehen im Freistaat Sachsen sein.

### **Ergebnisindikator und Zielwert**

Für das SZ 1 wurden die „Drittmittel-einnahmen aus der Wirtschaft in den Hochschulen und anwendungsorientierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen“ als programmspezifischer Ergebnisindikator festgelegt.

Die Förderung durch das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ strebt gemeinsam mit der Förderung des Vorhabens „InET“ an, vom Jahr 2011 (Basisjahr) bis zum Jahr 2023 (Zieljahr) die jährlichen Drittmittel-einnahmen aus der Wirtschaft in den Hochschulen und anwendungsorientierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen um 88,1 Mio. € zu steigern, sodass sie 2023 insgesamt 244,5 Mio. € betragen.<sup>8</sup> Im jährlichen Durchführungsbericht für das Berichtsjahr 2019 betrug der Ist-Wert des Ergebnisindikators 182,3 Mio. €.

Die Datenquellen für den Ergebnisindikator sind zwei vom Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK) erhobene Statistiken, zum einen der jährliche „Hochschulerfolgsbericht“ und für die außeruniversitären Forschungseinrichtungen die sogenannte „Drittmittelstatistik“. Aus beiden Datenquellen werden die entsprechenden Angaben zu den Drittmittel-einnahmen aus der Wirtschaft entnommen. Da jedoch beide Statistiken erst zeitlich verzögert zur Verfügung stehen, wurde 2019 der Ist-Wert des Indikators zum Stichtag 31.12.2018 erfasst.

Bei der Bewertung der Förderwirkungen mit Bezug auf den Entwicklungsverlauf des Ergebnisindikators ist zu berücksichtigen, dass die Veränderung der Drittmittel-einnahmen aus der Wirtschaft wesentlich durch externe Faktoren beeinflusst wird, die nicht auf die Intervention des EFRE-

---

<sup>8</sup> Die finanziellen Mittelaufstockungen für das Vorhaben durch die drei Programmänderungen wurden durch eine Anpassung des Zielwertes für den Ergebnisindikator berücksichtigt. In der ersten genehmigten Fassung des EFRE-OP 2014 - 2020 vom 17. November 2014 waren zunächst nur 215,8 Mio. € an Drittmittel-einnahmen aus der Wirtschaft in den Hochschulen und anwendungsorientierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen veranschlagt.

OP 2014 - 2020 zurückgehen. Darüber hinaus ist zu beachten, dass das Spezifische Ziel nur unvollständig durch den Ergebnisindikator abgebildet wird und dieser nur sehr indirekt durch das Vorhaben beeinflusst werden kann: Die aus der Wirtschaft akquirierten Drittmittel resultieren aus der Durchführung von Forschungsaufträgen und mithin aus wirtschaftlicher Tätigkeit. Die Förderung im Rahmen der beiden Vorhaben A.1.1 und A.1.2 beschränkt sich allerdings aus beihilferechtlichen Gründen nur auf nicht-wirtschaftliche Tätigkeiten der Forschungseinrichtungen. Die perspektivisch angestrebte intensiviertere Kooperationstätigkeit mit Unternehmen im Rahmen von öffentlich geförderten Verbundprojekten und der hierdurch verbesserte Wissens- und Technologietransfer stellen eine nicht wirtschaftliche Tätigkeit dar. Sie werden im Rahmen der Drittmittel des jeweiligen Fördergebers, d.h. Land, Bund, DFG etc., erfasst und können sich somit nicht im Ergebnisindikator Drittmittel aus der Wirtschaft niederschlagen. Auch Einnahmen aus Technologieberatung, Patentrecherchen, Beratungsleistungen, Gutachten sowie aus der Veräußerung von Patenten, Lizenzen u. dgl. zählen nicht zu den Drittmitteln aus der Wirtschaft.

Insgesamt steht der gewählte Ergebnisindikator daher in keinem engen Zusammenhang zur Förderung. Die Wirkungslogik ist stattdessen sehr vermittelt: Durch vermehrte und erfolgreich abgeschlossene nicht-wirtschaftliche Tätigkeiten als direkter Gegenstand der Förderung oder als Resultat der Infrastrukturinvestitionen soll die Attraktivität der öffentlichen Forschungseinrichtungen für die Umsetzung von Auftragsforschung (Forschungsvorhaben, Gutachten, Befundbericht, Durchführung) aus Sicht der Unternehmen steigen. Die durch die geförderten Investitionen verbesserte Infrastruktur (Geräte, Labore, Gebäude etc.) dürfen allerdings aus beihilferechtlichen Gründen nicht oder nur unter bestimmten Umständen für die spätere Auftragsforschung genutzt werden.

#### Finanzieller Input und Zielwerte für die Outputindikatoren

Für das Vorhaben „A.1.1“ sind – unter Berücksichtigung der letzten OP-Änderungen – mit 20,7 % gut ein Fünftel des Gesamtansatzes an EFRE-Mitteln vorgesehen, in Summe entspricht dies 433,04 Mio. €. <sup>9</sup> Von den geplanten EFRE-Mitteln entfallen davon 32,29 Mio. € (7,5 %) auf die stärker entwickelte Region (Leipzig) und 399,74 Mio. € (92,3 %) auf die Übergangsregion (Dresden und Chemnitz). Mit diesem Mitteleinsatz für das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ sollen auf der operativen Ebene, gemäß EFRE-OP 2014 - 2020, Beiträge zu den folgenden zwei Outputindikatoren geleistet werden (vgl. Tabelle 1):

- Zahl der Wissenschaftler, die in verbesserten Forschungsinfrastruktureinrichtungen arbeiten (CO25)
- Anzahl der Drittmittelprojekte mit Unternehmen (PO01)

**Tabelle 1: Zielwerte für den Outputindikator**

ID	Outputindikator	Zielwert 2023		
		SER	ÜR	Sachsen
CO25	Zahl der Wissenschaftler, die in verbesserten Forschungsinfrastruktureinrichtungen arbeiten (VZÄ)	220	980	1.200
PO01	Anzahl der Drittmittelprojekte mit Unternehmen	400	4.345	4.745

Quelle: Eigene Darstellung, EFRE-OP 2014 - 2020

<sup>9</sup> Bereits mit dem 1. Änderungsantrag des EFRE-OP 2014 - 2020 wurde eine Mittelerrhöhung für das Vorhaben von 92,52 Mio. € vorgenommen. Mit den beiden letzten Programmänderungen erfolgte eine nochmalige Aufstockung in Höhe von 67,4 Mio. €. Insgesamt wurde der ursprüngliche Budgetansatz von 270,11 Mio. € um 60,3 % erhöht.

Für das Vorhaben soll bis 2023 ein Zielwert von 1.200 Wissenschaftlern (VZÄ), die in den verbesserten Forschungsinfrastruktureinrichtungen arbeiten, erreicht werden. Darüber hinaus sollen mit der Förderung 4.745 Drittmittelprojekte mit Unternehmen unterstützt werden. Die finanziellen Mittelaufstockungen im Zuge der drei Programmänderungen hatten auch eine Anpassung der Zielwerte der Outputindikatoren zur Folge, die in ihrem Umfang aber nicht gleichproportional ausfiel.

Zu berücksichtigen ist, dass im Jahr 2018 im Nachgang zu einer Systemprüfung durch die Prüfbehörde das Erhebungskonzept für den Indikator CO25 angepasst wurde. Die Prüfbehörde hatte festgestellt, dass bis zu diesem Zeitpunkt die Erfassung des Indikators nicht sachgerecht erfolgte, weil die gesamte Anzahl der Wissenschaftler einer Einrichtung in den Indikatorwert einbezogen wurde. D. h. es wurde bei der Berechnung des Indikatorenwertes davon ausgegangen, dass stets die gesamte Einrichtung positiv von der Verbesserung der Forschungsinfrastruktur beeinflusst wird und nicht nur die Mitarbeiter, die tatsächlich auf einem verbesserten Arbeitsplatz tätig sind. Seit der Korrektur wird nur die Zahl der Arbeitsplätze in Forschungseinrichtungen, die einerseits direkt FuE-Aktivitäten ausführen und andererseits direkt durch das Projekt betroffen sind, ermittelt. Dies erfolgt durch eine gezielte Abfrage bei den betroffenen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, wobei nur die Einrichtungen abgefragt werden, bei denen ein Infrastrukturprojekt (Neubau, Umbau, Geräteinvestition) bewilligt wurde.

Bei Outputindikator PO01 ist zu bedenken, dass er sich auf Werte von tatsächlich in der Förderperiode geförderten Einrichtungen und nicht auf die geförderten Projekte bezieht. Für die spezifischen Fördergegenstände des Vorhabens ist der Bezug auf die Ebene der Einrichtung und nicht der geförderten Projekte plausibel. So können bei Investitionen in wissenschaftliche Geräte oder Laborausstattungen nur zeitverzögert und über komplexe Wirkungsketten innovationsökonomische Zielvariablen wie etwa Drittmittelprojekte mit oder Drittmitteleinnahmen aus der Wirtschaft spürbar beeinflusst werden. Positive Wirkungen im Drittmittelbereich bei Baumaßnahmen, für die (frühestens) eine Fertigstellung erst gegen Ende der Förderperiode zu erwarten ist, können generell nur in einer Langfristbetrachtung eintreten. Zwar ist bei anwendungsnahen Forschungs- und Entwicklungsprojekten der mögliche Transferkanal von der Schaffung der wissenschaftlichen Voraussetzungen bis zu einer Anwendung und Nutzung der Forschungsergebnisse unmittelbarer gegeben, doch auch hier können im Zuge der Projektumsetzung kaum daraus später resultierende Drittmittelprojekte mit Unternehmen verlässlich angegeben werden.

Das Vorhaben A.1.1 wurde mit dem Indikator CO25 „Zahl der Wissenschaftler, die in verbesserten Forschungsinfrastruktureinrichtungen arbeiten (VZÄ)“ in den Leistungsrahmen miteinbezogen. Mit den eingesetzten Mitteln sollen bis 2023 980 Wissenschaftler in den öffentlichen Forschungseinrichtungen der ÜR gefördert werden. 220 Wissenschaftler sollen in der SER von der Förderung bis 2023 profitieren (PO20). Das für das Jahr 2018 gesetzte Etappenziel des Leistungsrahmens wurde durch das Vorhaben erreicht.

### **2.3.2 AUSGESTALTUNG DER FÖRDERUNG**

Die konkrete Ausgestaltung des Vorhabens „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ erfolgt in der Richtlinie „Forschung InfraPro“ und in der Verwaltungsvorschrift „VwV EFRE-Infra“. Auf diese beiden Dokumente wird im Folgenden Bezug genommen.

#### **Gegenstand der Förderung**

Das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ teilt sich – wie bereits in der Einleitung erwähnt – in zwei Teilvorhaben auf:

- Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“

- Teilvorhaben „Infrastruktur an Hochschulen“

Mit dem Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ werden Projekte unterstützt, die die Forschungsinfrastrukturen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Bereichen der anwendungsnahen Forschung verbessern sollen sowie anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten umfassen. Die förderfähigen Projekte können vier unterschiedlichen Fördergegenständen zugeordnet werden:

- Maßnahmen zur Verbesserung der Forschungsinfrastruktur (Neu- und Umbaumaßnahmen, Geräteinvestitionen)
- anwendungsnahen Forschungs- und Entwicklungsprojekte
- Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur zur Informationsweitergabe/-verarbeitung an Bibliotheken
- vorwettbewerbliche Forschungsarbeiten, die im Rahmen von konkreten Ausgründungsaktivitäten am Standort Sachsen für einen späteren Transfer erforderlich sind (Inkubationsprojekte)

Das Teilvorhaben „Infrastruktur an Hochschulen“ fördert Investitionen in Sanierungs-, Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen oder Neubaumaßnahmen. Dazu zählen Investitionen in Gebäude oder Gebäudeteilen, die überwiegend als Instituts- oder Laborgebäude genutzt werden sowie Investitionen in Technika und Versuchshallen. Im Einzelfall sind auch nutzerspezifische Ausrüstungen förderfähig. Diese müssen jedoch direkt in Verbindung mit den zuvor genannten Investitionen stehen.

### **Zuwendungsempfänger / Begünstigte**

Für das Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ können staatlich finanzierte Hochschulen nach dem Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetz, deren An-Institute, vom SMWK institutionell geförderte außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, die Berufsakademie Sachsen und die Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden Anträge stellen. Jedoch sind die Zuwendungsempfänger nicht gleichermaßen für die unterschiedlichen Fördergegenstände des Teilvorhabens förderberechtigt. Während Förderung für Geräteinvestitionen sowohl von Hochschulen als auch außeruniversitären bzw. gemeinnützigen Forschungseinrichtungen und zusätzlich auch von staatlichen Studienakademien der Berufsakademie bezogen werden kann, sind nur außeruniversitäre Forschungseinrichtungen für Investitionen in Neu- und Umbaumaßnahmen von anwendungsorientierter Infrastruktur förderberechtigt. Zudem können ausschließlich Hochschulen und die Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB) Förderung für Projekte zur Verbesserung der Infrastruktur zur Informationsweitergabe/-verarbeitung an Bibliotheken beantragen. Für anwendungsnahen Forschungs- und Entwicklungsprojekte und für vorwettbewerbliche Forschungsarbeiten sind Hochschulen sowie außeruniversitären bzw. gemeinnützigen Forschungseinrichtungen und zusätzlich auch staatliche Studienakademien förderberechtigt.

Begünstigte des Teilvorhabens „Infrastruktur an Hochschulen“ sind Hochschulen gemäß dem Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetzes (§ 1 Absatz 1) sowie staatliche Studienakademien der Berufsakademie Sachsen. Außerdem können im Ausnahmefall auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen Förderung beantragen. Hierbei muss jedoch sichergestellt werden, dass die dinglichen Rechte am Bauwerk beim Freistaat Sachsen verbleiben.

### **Umfang und Höhe der Förderung**

Die Zuwendung im Rahmen des Teilvorhabens „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ ist eine Anteilsfinanzierung. Sie erfolgt als nicht rückzahlbarer Zuschuss mit einer Förderquote bis zu 100 %, sofern sich in Abhängigkeit der Beihilfenrelevanz die Förderquote nicht verringert.

---

Durch das Teilvorhaben „Infrastruktur an Hochschulen“ werden große und kleine Bauvorhaben gemäß der RLBau Sachsen einschließlich der dafür erforderlichen Planung gefördert. Die Höhe der Förderung hängt davon ab, ob es sich bei der Tätigkeit, die mit der zu finanzierenden Infrastruktur verbunden ist, um eine im beihilferechtlichen Sinne nichtwirtschaftliche Tätigkeit handelt. In einem solchen Fall wird die Höhe der förderfähigen Ausgaben grundsätzlich vollfinanziert, außer es liegen nachweislich Eigen- oder Fremdmittel zur Sicherstellung der Gesamtfinanzierung vor. In einem solchen Fall kann von einer Vollfinanzierung abgewichen werden. Hingegen werden Maßnahmen der zu finanzierenden Infrastruktur, die gemäß FuEul-Rahmen als wirtschaftliche Tätigkeit und damit als Beihilfetatbestand eingeordnet werden, mit einem Förderhöchstsatz von 50 % bezogen auf die förderfähigen Ausgaben unterstützt.

### **Antrags- und Bewilligungsverfahren**

Die Antrags- und Bewilligungsverfahren unterscheiden sich zwischen den beiden Teilvorhaben. Im Falle des Teilvorhabens „Infrastruktur an Hochschulen“ fungiert das Referat 13 im SMWK sowohl als Fondsbewirtschafter als auch als Bewilligungsstelle. Die Anträge müssen den Anforderungen an große bzw. kleine Baumaßnahmen gemäß der RLBau Sachsen<sup>10</sup> entsprechen. Bei der Antragstellung wirkt der Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (SIB) mit. Bei ihm liegt auch nach Förderbewilligung die Zuständigkeit für die Realisierung der geförderten Baumaßnahmen. Der Fondsbewirtschafter erteilt im Einvernehmen mit dem Staatsministerium der Finanzen (SMF) die Förderzusage. Im Einzelfall sind auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen Antragsteller, sofern es sich bei den für die Förderung eingereichten Bauprojekten nicht um klassische Zuwendungsbauten handelt und die dinglichen Rechte am Bauwerk beim Freistaat Sachsen verbleiben. In diesen Sonderfällen wird die Baudurchführung der staatlichen Bauverwaltung übertragen. Die antragstellende außeruniversitäre Forschungseinrichtung hat jedoch das Recht auf Nutzung des Gebäudes. Das Antrags- und Bewilligungsverfahren dieser Sonderfälle verläuft analog zum oben beschriebenen Verfahren, jedoch ist anstelle des Referats 13 des SMWK das Referat 41 gemeinsam mit dem SIB für das Antrags- und Bewilligungsverfahren zuständig.

Das Antragsverfahren des Teilvorhabens „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ lässt sich als zweistufiges Antragsverfahren charakterisieren. In einer ersten Runde reichen Antragsteller Projektskizzen bei der Sächsischen Aufbaubank (SAB) zur formellen Prüfung ein. Formell vollständige Projektskizzen werden an das Referat 41 im SMWK zur inhaltlichen Prüfung weitergeleitet. Für die inhaltliche Prüfung werden für jede eingereichte Projektskizze zwei externe Gutachter beauftragt. Die Gutachter beurteilen die themenbezogene und wissenschaftliche Qualität der eingereichten Projektskizzen und treffen Aussagen zur Auskömmlichkeit der geplanten Mittel.

Anhand der von den Gutachtern abgegebenen Empfehlungen führt das Referat 41 im SMWK anschließend eine sogenannte forschungspolitische Bewertung der Projektskizzen durch. Hierbei wird mit Hilfe eines standardisierten Bewertungsfragebogens ermittelt, ob die eingereichten Projekte bestimmte Voraussetzungen erfüllen. Beispielsweise wird überprüft, ob das eingereichte Projekt zur Umsetzung der Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen beiträgt, wie sich das eingereichte Projekt in die Strategie der antragstellenden Einrichtung integrieren lässt oder inwiefern durch die Förderung eine neue Anwendungsorientierung bzw. neue innovative Lösungen für die Gestaltung von Geschäftsprozessen, Kommunikationsstrukturen oder Vertriebs- und Servicekonzepte für die antragstellende Organisation entstehen können. Bei eingereichten Bibliotheksprojekten wird die Verbesserung der wissenschaftlich-technischen Grundlagen der Informationsinfrastruktur im Freistaat Sachsen bewertet und bei Ausgründungsmaßnahmen die erfolgversprechende Strategie für die Ausgründung.

---

<sup>10</sup> Vgl. Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben und Bedarfsdeckungsmaßnahmen sowie die Bewirtschaftung von Liegenschaften des Freistaates Sachsen im Zuständigkeitsbereich der Staatlichen Vermögens- und Hochbauverwaltung (RLBau Sachsen – Ausgabe 2018).

---

Im Rahmen der forschungspolitischen Bewertung durch das SMWK werden entlang der Kriterien des Bewertungsfragebogens Punkte vergeben und abschließend eine Gesamtpunktzahl ermittelt. Das Erreichen einer Mindestpunktzahl ist Voraussetzung für eine positive Förderentscheidung und somit für die zweite Runde. In der zweiten Runde erfolgt schließlich die vollständige Antragstellung bei der SAB.<sup>11</sup>

### **Wesentliche Änderungen gegenüber der Vorperiode**

Anders als in der EFRE-Förderperiode 2007 – 2013, in der die Teilvorhaben „Infrastruktur an Hochschulen“ und „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ als eigene Vorhaben verankert waren, werden sie in der EFRE-Förderperiode 2014 – 2020 aufgrund ihrer ähnlichen Zuwendungszwecke im Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ als Teilvorhaben zusammengefasst.<sup>12</sup>

## **2.4 WIRKUNGSMODELL UND STRATEGISCHER BEZUGSRAHMEN**

### **Begründung des Spezifischen Ziels**

Das Spezifische Ziel 1 ist Ausdruck des systemischen Gedankens in der neueren Innovationsforschung, nach dem erfolgreiche Innovationen häufig das Ergebnis eines arbeitsteiligen, komplexen Zusammenspiels verschiedener Akteure und Institutionen sind. Auch wenn die Entwicklung neuer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zuvorderst in den Unternehmen stattfindet, spielen Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen hier eine zunehmend wichtigere Rolle: einerseits weil Innovationen ohne die Ausbildung von hochqualifizierten Wissenschaftlern und Forscher undenkbar sind, andererseits weil insbesondere kleine und mittlere Unternehmen für ihre Innovationsaktivitäten oftmals auf externes Wissen angewiesen sind, welches ihnen über verschiedene Transferkanäle zufließt.

Der Wissens- und Technologietransfer wird neben Forschung und Lehre vielfach auch als dritte Mission von öffentlichen Forschungseinrichtungen verstanden. Dabei geht es um die Übertragung von Forschungserkenntnissen und neu generiertem Wissen in eine kommerzielle oder unentgeltliche Nutzung außerhalb der Hochschulen bzw. außerhalb der außeruniversitären Forschungseinrichtungen. In der Literatur werden als zentrale Transferkanäle von wissenschaftlichen Erkenntnissen aus Forschungseinrichtungen in die ökonomische und gesellschaftliche Anwendung primär die folgenden fünf Kanäle identifiziert:

1. Transfer „über Köpfe“ durch die Mobilität von Forschenden
2. Ausgründungen von neuen Unternehmen (Spin-Offs)
3. Interagierender Forschungstransfer, v. a. Forschungsk Kooperationen mit bestehenden Unternehmen
4. Auftragsforschung, Verkauf von Ideen und geistigem Eigentum (z.B. Lizenzen, Patente oder Gebrauchsmuster)
5. „Basistransfer“ – Interaktion mit Wirtschaft und Gesellschaft im Sinne eines erweiterten Transferbegriffs (Veröffentlichungen, Vorträge, Kongresse, Konferenzen, Software, Algorithmen, Beratung, Stellungnahmen, informelle, direkte Kontakte ...)

Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sind somit wichtige Bestandteile eines regionalen Innovationssystems; bereits durch ihre eigenen Forschungskompetenzen und

---

<sup>11</sup> Vgl. „RL Forschung InfraPro“ und Fachgespräch mit dem Referat 41 im SMWK.

<sup>12</sup> Vgl. EFRE-OP 2007 - 2013 und EFRE-OP 2014 – 2020.

---

die verschiedenen Aktivitäten im Basistransfer stärken sie die regionale Innovationskraft. Durch den Wissens- und Technologietransfer auf Grundlage der weiteren Transferkanäle und im Rahmen eines interaktiven Prozesses können öffentliche Forschungseinrichtungen die regionale Wirtschaft dabei unterstützen, bestehende Innovationsdefizite zu überwinden, ihre Innovationsfähigkeit zu erhöhen und so letztlich auch die die regionalwirtschaftliche Entwicklung zu stärken.

In Anbetracht der vergleichsweise geringen FuE-Aktivitäten im Unternehmenssektor kommt der öffentlich finanzierten Forschung in Sachsen eine größere Rolle als in anderen innovationsstarken Regionen zu. Vor diesem Hintergrund ergibt sich das Spezifische Ziel aus einer deduktiv abgeleiteten förderlichen Rolle von Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen für die Innovationsfähigkeit der Wirtschaft und der Notwendigkeit, die Forschungs- und Innovationsaktivitäten im Unternehmenssektor zu erhöhen. Durch die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen soll der Wissens- und Technologietransfer verbessert und die FuE-Aktivitäten der sächsischen Unternehmen befördert werden. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Verfügbarkeit und Stärkung von Transferkanälen zwar eine notwendige, aber noch keine hinreichende Bedingung für einen erfolgreichen Wissens- und Technologietransfer ist.<sup>13</sup>

### **Wirkungslogik zwischen Spezifischem Ziel 1 und den Vorhaben A.1.1 und A.1.2**

Mit den beiden Vorhaben A.1.1 und A.1.2 werden Forschungsprojekte von Wissenschaftlern an den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen unterstützt, die auf die Gewinnung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zielen, über den Stand der Technik hinausgehen und konkrete Verwertungsperspektiven eröffnen. Die Differenzierung der beiden Vorhaben für dieses Spezifische Ziel ergibt sich im Wesentlichen aus der thematischen Fokussierung der Forschungsprojekte: Das Vorhaben A.1.1 ermöglicht eine themen- und technologieoffene Förderung, solange ein Beitrag zur Umsetzung der Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen geleistet wird. Das Vorhaben A.1.2 dagegen ist thematisch auf Technologiefelder im Zukunftsfeld Energie der Innovationsstrategie und einen Beitrag zur Erfüllung der energie- und klimapolitischen Zielstellungen des Freistaates Sachsen ausgerichtet. Ein weiterer Unterschied ergibt sich daraus, dass im Vorhaben A.1.1 auch Investitionen in die baulichen Anlagen und die technisch-apparative Ausrüstung von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, also ein Auf- und Ausbau von anwendungsorientierten Forschungs- und Innovationsinfrastrukturen, gefördert werden kann.

Unabhängig vom jeweiligen Technologiefeld sowie von Unterschieden im Detail mit Bezug auf den Kreis an Zuwendungsempfängern, Fördergegenständen und Zuständigkeiten lassen sich die beiden Vorhaben wirkungslogisch gemeinsam betrachten. Beiden Vorhaben unterliegt konzeptionell die Vorstellung einer „Wissenproduktionsfunktion“ bei den Forschungseinrichtungen, welche die Gewinnung von Forschungsergebnissen in Abhängigkeit der Inputs Sach- und Humankapital sowie von Material- und Verbrauchsgütern sieht (vgl. Horstkötter 2009). Das Wirkungsmodell der Förderung geht somit von der Annahme aus, dass durch die projektbezogenen Zuwendungen bzw. Zuweisungen für Personal, Geräte, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenstände sowie bauliche Infrastrukturen neue wissenschaftliche Erkenntnisse generiert werden. Dieses neue Wissen, welches bei den sächsischen Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen entsteht, soll dann über die verschiedenen Transferkanäle an sächsische Unternehmen fließen und insgesamt das regionale Innovationssystem befördern.

---

<sup>13</sup> In der Literatur wird vielfach auf die bedeutende Antennenfunktion öffentlicher Forschungseinrichtungen für regionale Innovationssysteme in weniger innovationsstarken Regionen hingewiesen, in denen nur wenige forschende Großunternehmen angesiedelt sind, die andernorts als Kristallisationspunkte für Innovationsaktivitäten in ihrem regionalen Umfeld und bei Zulieferern fungieren. Danach machen öffentliche Forschungseinrichtungen vor allem internationales Wissen für die Regionen verfügbar (vgl. Fritsch/Schwirten 1998: 253).



---

Mit Blick auf die beiden grundlegenden Fördergegenstände, Verbesserung der Forschungsinfrastruktur (Baumaßnahmen, Geräteinvestitionen) einerseits und Forschungs- und Entwicklungsprojekte andererseits, sind jedoch die unterschiedlichen Vorgehensweisen und zeitlichen Abläufe zu beachten:

- Die Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten „produziert“ unmittelbar neues Wissen, weil die für die Durchführung konkreter FuE-Projekte notwendigen Ausgaben für Personal, Geräte und Sachmittel anteilig finanziert werden. Voraussetzung für die Gewährung der Zuschüsse ist ein Auswahlverfahren unter den von den Forschungseinrichtungen eingereichten Projektskizzen. Nach der Bewilligung werden die Arbeiten zu den in der Regel mehrjährigen Forschungsprojekten direkt in Angriff genommen.
- Mit Investitionen in die Forschungsinfrastruktur werden dagegen zunächst nur die Voraussetzungen in den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen geschaffen, zusätzliche Forschungsanstrengungen zu unternehmen. Die Förderung verbessert dabei durch die Erweiterung und Modernisierung des Sachkapitalstocks der Forschungseinrichtungen ihre „Produktionsmöglichkeiten“ mit dem Ziel, Anzahl und Umfang von anwendungsbezogenen Forschungsprojekten in den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu steigern. Die Maßnahmen setzen insoweit auf einer der Durchführung von konkreten FuE-Projekten vorgelagerten Stufe an.

Es ist wichtig zu betonen, dass die EFRE-Förderung von öffentlichen FuE-Projekten und Forschungsinfrastrukturen aus zuwendungs- und beihilferechtlicher Sicht Einschränkungen unterliegt. Zum einen betrifft dies das Zusätzlichkeitsprinzip, nach dem eine Förderung nur außerhalb gesetzlich vorgeschriebener Aufgaben, Pflichtaufgaben sowie bestehender nationaler Fördermöglichkeiten erfolgen kann. Zum anderen müssen die geförderten Projekte dem nicht-wirtschaftlichen Bereich der Einrichtungen zugeordnet werden. D.h. konkret, dass die FuE-Projekte zusätzlich zu der bereits durch die Grundfinanzierung gesicherten Forschung erfolgen müssen. Die neuen oder verbesserten baulichen Anlagen und Geräte dürfen des Weiteren nicht überwiegend für Zwecke der Lehre genutzt werden. Darüber hinaus unterliegen die Infrastrukturmaßnahmen einer mindestens 5-jährigen Zweckbindungsfrist und dürfen nur für beihilfefreie, nichtwirtschaftliche Tätigkeiten genutzt werden. Die erzielten Forschungsergebnisse müssen von Dritten innerhalb der Europäischen Union diskriminierungsfrei genutzt werden können.

Die Einschränkungen, die aus den zuwendungs- und beihilferechtlichen Vorgaben resultieren, nehmen Einfluss auf die Kanäle, mit denen das neue Wissen und neue Technologien, die durch die Förderung geschaffen wurden, in die regionale Wirtschaft transferiert werden können. Da Auftragsforschung, die Erbringung von Forschungsdienstleistungen oder die Erzielung von Einnahmen aus Lizenzen oder Patenten zur wirtschaftlichen Tätigkeit von Forschungseinrichtungen gehören, können die geförderten Forschungsinfrastrukturen oder die Ergebnisse von FuE-Projekten nicht bzw. nur eingeschränkt für diese Zwecke genutzt werden. Auch die Ausgründung von Unternehmen, so lange sie auf Grundlage der Nichtveröffentlichung von erzielten Forschungsergebnissen und der Geheimhaltung von Technologien beruht, wäre beihilferechtlich nicht statthaft. Hieraus wird deutlich, dass der zentrale Transfermechanismus in interagierenden, nicht wirtschaftlichen Tätigkeiten mit den regionalen Unternehmen liegt. Dies bedeutet im Wesentlichen die Anbahnung und Durchführung von gemeinsamen FuE-Verbundprojekten, die auf den geförderten Forschungsinfrastrukturen oder FuE-Ergebnissen basieren.

Das Wirkungsmodell der Förderung ist daher mehrstufig aufgebaut und hängt an der Erfüllung mehrerer Voraussetzungen:

- Mit Bezug auf die Maßnahmen zur Verbesserung der Forschungsinfrastruktur werden in einem ersten Schritt die baulichen Anlagen und die technisch-materielle Ausrüstung (Geräteinvestitionen, Laborausstattung) von Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstituten erweitert und modernisiert. Dies steigert die Leistungsfähigkeit der Einrichtungen und verbessert ihr technologisches Potenzial für die Durchführung von anwendungsnahen Forschungsprojekten und die Einwerbung von Drittmitteln aus nichtwirtschaftlicher Tätigkeit. Die Förderung der Forschungsinfrastrukturen führt jedoch nicht

---

zwingend zu einer Erhöhung der Ausgaben für FuE sowie einem Anstieg des FuE-Personals, sondern erhöht unmittelbar nur die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Einwerbung von Drittmitteln.

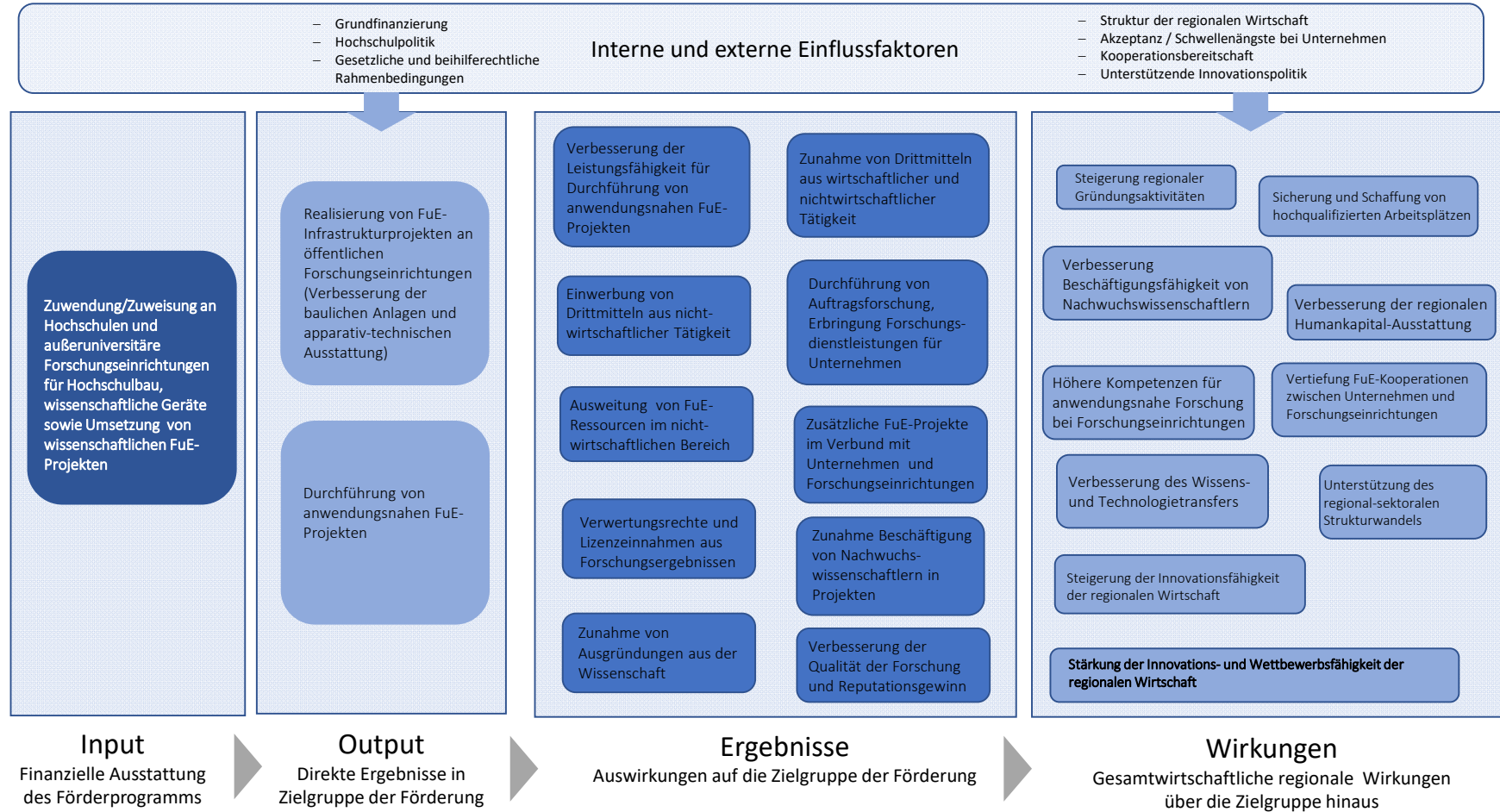
- Im Hinblick auf die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten werden projektbezogen und temporär Ausgaben für FuE sowie das FuE-Personal bei den Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstituten erhöht. Wenn – gemäß den Zuwendungskriterien – die Projekte erfolgreich verlaufen, liegen wissenschaftliche Forschungsergebnisse von hoher Qualität vor, die konkrete Perspektiven für eine Nutzung beziehungsweise die Schaffung von wissenschaftlichen Voraussetzungen für neue Anwendungen bieten. Die Ergebnisse können im Rahmen zukünftiger, darauf gründender Forschungs- und Entwicklungsprojekte weiterverfolgt werden. Der Wissenszuwachs und Reputationsgewinn steigert die Drittmittelfähigkeit der Einrichtungen.
- Die verbesserte Fähigkeit zur Drittmittelakquise richtet sich primär auf die Erzielung von Einnahmen, die im Rahmen von wissenschaftlich geprägten Forschungswettbewerben (DFG, Stiftungen, des European Research Council (ERC)), der exzellenzorientierten Forschungsförderung von Bund und Ländern oder den auf Wissenstransfer gerichteten Förderprogrammen von Bund, Ländern und EU zur Verfügung stehen. Durch die Einwerbung dieser Drittmittel soll sich perspektivisch die Fähigkeit zur Spitzenforschung und die Anwendungsorientierung der geförderten Einrichtungen verbessern, so dass sie verstärkt in die Lage versetzt werden, mit und für Unternehmen erfolgreich Forschungs- und Innovationsprojekte durchzuführen.
- Konnten die Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Sachsen ihre Position im wissenschaftlichen Wettbewerb nachhaltig verbessern und ihre Attraktivität als Kooperationspartner in Verbundprojekten steigern, werden mehr Drittmittel akquiriert. Die Anzahl an Forschungsprojekten, die aus nicht-wirtschaftlicher Tätigkeit stammen, und der Umfang an Forschungsleistungen nehmen zu. FuE-Personal und FuE-Ausgaben der Einrichtungen erhöhen sich. Dieser Einfluss kann durch zunehmende Drittmittel für die Forschung aus nicht wirtschaftlicher Tätigkeit gemessen werden.
- Die erfolgreiche Einwerbung von öffentlichen Fördermitteln und von Drittmitteln aus dem akademischen Forschungswettbewerb erhöhen die Einnahmen im nicht wirtschaftlichen Bereich. Dies stärkt die Qualität und Anwendungsorientierung der Forschung, erleichtert den Austausch und Netzwerkbildung und führt zu einem Reputationsgewinn von Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstituten. Insbesondere die vermehrte und aktive Teilnahme an öffentlich finanzierten Forschungsverbänden gemeinsam mit Unternehmen kann sich auf die Möglichkeiten, Drittmittel direkt aus der Auftragsforschung für Unternehmen und Umsätze für technische Dienstleistungen als weitere Einnahmequellen im wirtschaftlichen Bereich zu erzielen, positiv auswirken. Dieser Effekt, der nur sehr mittelbar und langfristig eintritt bzw. eintreten kann, sollte sich im Ergebnisindikator für das Spezifische Ziel 1, der Drittmitteleinnahmen der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen aus der gewerblichen Wirtschaft erfasst, niederschlagen.
- Die Innovationsfähigkeit der Unternehmen kann zudem noch über andere Wirkungskanäle positiv beeinflusst werden.
  - o Die Forschungsergebnisse aus der nicht-wirtschaftlichen Tätigkeit werden öffentlich verfügbar publiziert. Unternehmen können diese lesen, verarbeiten und daraus Innovationsideen für die eigene Produktpalette, Dienstleistungen oder Prozesse entwickeln. Direkte Kontakte mit den jeweiligen Forschungseinrichtungen sind nicht in jedem Fall erforderlich. Damit die Unternehmen die Forschungsergebnisse wahrnehmen, ist eine auf die Bedürfnisse der Unternehmen angepasste Art und Weise der Publikation notwendig (Medienauswahl, zielgruppen-gerechte Aufbereitung, Zugänglichkeit von referierten Zeitschriften für Unternehmen u.a.).

- Aufgrund der Forschungsergebnisse liegt eine Geschäftsidee in greifbarer Nähe und es findet sich ein Investor bzw. eine öffentliche Gründungsförderung (z.B. EXIST). Außerdem ist ein Team von Gründern bereit, das Risiko einer Existenzgründung basierend auf den Ergebnissen einzugehen. Die Forschungsergebnisse werden unmittelbar in das neu gegründete Unternehmen eingebracht. Damit würde sich der Bestand an innovativen Unternehmen in Sachsen erhöhen. Meist bestehen auch intensive Kooperationsbeziehungen zu der Forschungseinrichtung fort, aus der sie entstanden sind, so dass sich Rückkopplungseffekte einstellen und die Anwendungsnähe der Forschung steigt.
- Durch die Ausweitung der nicht-wirtschaftlichen Tätigkeit steigt das Potenzial an gut ausgebildeten und hochqualifizierten Fachkräften in der Region. Die Aus- und Weiterbildung von Hochschulabsolventen und von wissenschaftlichem Personal (Promotionen, Habilitationen) gehört zu den Kernaufgaben von Hochschulen. Auch außerhochschulische Einrichtungen stellen vielfach den Unternehmen der Region junge und hochqualifizierte Arbeitskräfte zur Verfügung, nachdem diese Forschungsprojekte zu Ende geführt haben. In den jüngeren Diskussionen zur Regionalentwicklung wird ein hohes Ausbildungsniveau als wichtiger Faktor für regionalwirtschaftliches Wachstum gesehen.

Die logische Verbindung zwischen den Maßnahmen bzw. Fördergegenständen des Vorhabens A.1.1 und dem Spezifischen Ziel ist somit zweifelsohne gegeben. Wenn Investitionen in bauliche Anlagen und Ausrüstungen zugunsten von öffentlichen Forschungseinrichtungen im Wege einer anteiligen Zuschussfinanzierung gefördert werden, dann führt dies – eine sachgerechte und zweckgebundene Verwendung der Fördermittel vorausgesetzt – zu einer Verbesserung des Sachkapitals. Durch die Investitionen werden zunächst nur ein qualitativ verbessertes Leistungsangebot und günstigere Konditionen für die Durchführung von Forschungsprojekten ermöglicht. Ob die neuen, erweiterten und modernisierten „Produktionskapazitäten“ in der Folge tatsächlich ausgelastet werden, wird durch das Angebotsverhalten der Forschungseinrichtungen im wissenschaftlichen Wettbewerb um Dritt- und Fördermittel beeinflusst. Es ist aber stark anzunehmen, dass die Einwerbung von Drittmitteln und öffentlichen Fördermitteln als Einnahmequelle im nicht-wirtschaftlichen Bereich positiv beeinflusst wird. In der Folge können mit Bezug auf die anwendungsorientierten Forschungs- und Innovationstätigkeiten der Unternehmen ebenfalls positive Auswirkungen eintreten, v.a. können verstärkt Drittmittel aus der Auftragsforschung für Unternehmen und Umsätze für technische Dienstleistungen als Einnahmequelle im wirtschaftlichen Bereich generiert werden.

Die geschilderten Zusammenhänge sind für die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten ebenfalls zutreffend. Durch neues Wissen, welches in den Forschungseinrichtungen in der Konsequenz der Projekte gewonnen wird, können weitere Dritt- und Fördermittel eingeworben werden. Soweit hieraus Verbundprojekte mit Unternehmen hervorgehen, wird der Wissens- und Technologietransfer positiv befördert. Denkbar ist auch, dass das neue Wissen zu einem Reputationsgewinn der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen führt und diese in der Folge vermehrt Drittmittel aus wirtschaftlicher Tätigkeit, also für Auftragsforschung oder Forschungsdienstleistungen, einwerben können.

**Abbildung 1: Wirkungszusammenhänge für die Förderung in den Vorhaben A.1.1 und A.1.2**



Quelle: Eigene Darstellung.

## 2.5 UMSETZUNG DER FÖRDERUNG

### 2.5.1 FINANZIELLER UND MATERIELLER VOLLZUG

Das geplante Volumen an EFRE-Mitteln zum Stichtag 30.06.2020 für das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ beträgt insgesamt 433,04 Mio. €. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass das Mittelvolumen des Vorhabens im Zuge des 2. und 3. OP-Änderungsantrags jeweils aufgestockt wurde. Insgesamt wurden durch die beiden Programmanpassungen die EFRE-Mittel um 67,4 Mio. € bzw. um 18,4 % erhöht. Der Großteil der zusätzlichen EFRE-Mittel floss hierbei mit 65,8 Mio. € in die ÜR, was einem relativen Zuwachs von 19,7 % entspricht. In der SER stiegen die Mittel absolut um 1,6 Mio. € und damit etwas moderater an (5,0%).

Das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ macht nach den letzten beiden Programmänderungen im Verlaufe des Jahres 2020 nunmehr 42,5 % der für die Prioritätsachse A planmäßig vorgesehenen EFRE-Mittel (1,02 Mrd. €) aus und ist zusammen mit dem Vorhaben „Technologieförderung“ (44,7 %) das anteilmäßig stärkste Vorhaben der Prioritätsachse A und des Gesamtprogramms. Von den 433,04 Mio. € entfällt der Großteil (399,74 Mio. €) auf die Übergangsregionen Dresden und Chemnitz (ÜR). 32,3 Mio. € sind für Projekte innerhalb der stärker entwickelten Region Leipzig (SER) eingeplant. Zum Stichtag 30.06.2020 waren 82,1 % der insgesamt eingeplanten EFRE-Mittel für das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ bewilligt und 28,5 % ausbezahlt. Insgesamt waren 204 Projekte bewilligt und hiervon 26 VN-geprüft bzw. abgeschlossen.

**Tabelle 2: Umsetzungsstand des Vorhabens „Förderung von Forschungsinfrastruktur und Forschungsprojekten im Bereich anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ (A.1.1) (EFRE-Mittel, Datenstand 30.06.2020)**

Förderregion	Plan	Bewilligungen		Auszahlungen		Projekte	
	in Mio. €	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	bewilligt	VN-geprüft
St. entw. Region (SER)	33,29	29,96	90,0	8,39	25,2	44	3
Übergangsregionen (ÜR)	399,74	325,36	81,4	113,92	28,5	160	23
<b>Insgesamt</b>	<b>433,04</b>	<b>355,33</b>	<b>82,1</b>	<b>122,31</b>	<b>28,3</b>	<b>204</b>	<b>26</b>

Quelle: FÖMISAX.

Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

Von den insgesamt geplanten EFRE-Mitteln für das Vorhaben entfallen 232,10 Mio. € auf das Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“, das im Rahmen der Richtlinie „Forschung InfraPro“ umgesetzt wird, und 200,93 Mio. € auf das Teilvorhaben „Infrastrukturen an Hochschulen“, welches durch die Verwaltungsvorschrift „EFRE-Infra“ geregelt wird (vgl. Tabelle 3).

Für das Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ wurden bisher 156,65 Mio. € und damit etwas mehr als zwei Drittel der geplanten Mittel bewilligt und 57,05 Mio. € bzw. 24,6 % ausbezahlt. Die Zahl der bewilligten Projekte beläuft sich auf 193, davon sind 26 Projekte abgeschlossen. Die hohe Zahl an Projekten erklärt sich daraus, dass innerhalb des Teilvorhabens sehr unterschiedliche Projekte unterstützt werden. Es werden sowohl Neu- und Umbaumaßnahmen, Geräteinvestitionen und apparative Ausstattungen als auch konkrete Forschungsprojekte gefördert. Letztere machen mit 144 Fällen das Gros der geförderten Einzelprojekte aus.

Im Teilvorhaben „Infrastrukturen an Hochschulen“ belaufen sich die bewilligten Mittel auf 198,67 Mio. €. Mit den bislang 11 bewilligten Projekten wurden Bau- und Modernisierungsmaßnahmen an den Hochschulen des Freistaates umgesetzt. Das in die Finanzplanung eingestellte Mittelvolumen wurde somit nahezu vollständig von den geförderten Bau- und Modernisierungsprojekten an den Hochschulen gebunden (Bewilligungsquote 98,9 %). Zum Stand Mitte des Jahres 2020 sind von den geplanten Mitteln fast ein Drittel bzw. 65,26 Mio. € ausbezahlt.

**Tabelle 3: Umsetzungsstände der Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ und „Infrastrukturen an Hochschulen“ im Vorhaben A.1.1 (EFRE-Mittel, Datenstand 30.06.2020)**

Teilvorhaben	Plan	Bewilligungen		Auszahlungen		Projekte	
	in Mio. €	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	bewilligt	VN-geprüft
Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur	232,1	156,65	67,5	57,05	24,6	193	26
Infrastrukturen an Hochschulen	200,93	198,67	98,9	65,26	32,5	11	0
<b>Insgesamt</b>	<b>433,03</b>	<b>355,33</b>	<b>82,1</b>	<b>122,31</b>	<b>28,2</b>	<b>204</b>	<b>26</b>

Quelle: FÖMISAX.

Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

### Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“

Für die Förderung im Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ gemäß der Richtlinie „Forschung InfraPro“ wurden bis zum Stichtag (30.06.2020) im Rahmen von 193 Projekten förderfähige Gesamtkosten in Höhe von 206,7 Mio. € bewilligt. Tabelle 4 zeigt die Struktur der Förderung nach den gemäß Richtlinie möglichen Fördergegenständen. Untern den 193 Projekten des Teilvorhabens sind 144 kleinere, anwendungsnahe Forschungsprojekte mit einem durchschnittlichen Mittelvolumen von 593.161 €. Somit machen die Forschungsprojekte zwar über zwei Drittel (70,6 %) der Förderfälle des Vorhabens insgesamt aus, der Anteil an den förderfähigen Gesamtkosten beträgt jedoch lediglich knapp ein Fünftel (18,8 % bzw. 85,4 von 455,1 Mio. €). Der zweite Fördergegenstand des Teilvorhabens betrifft Infrastrukturprojekte wie Geräteausstattungen und Neu- und Umbaumaßnahmen (wie bspw. Reinraumerweiterungen und Laborbauten). Hier wurden bislang 49 Projekte mit insgesamt 121,3 Mio. € förderfähigen Gesamtkosten bewilligt. Dies macht jeweils einen Anteil von etwa einem Viertel an den gesamten Förderfällen und förderfähigen Gesamtkosten des Vorhabens aus. Die durchschnittlichen förderfähigen Gesamtkosten für die bisherigen Infrastrukturprojekte belaufen sich auf 2.475.615 €.

**Tabelle 4: Förderfälle und Fördervolumen nach Fördergegenstand (Datenstand 30.06.2020)**

Richtlinie und Fördergegenstand	Förderfälle		Förderfähige Gesamtkosten		Durchschnittl. ff. Gesamtkosten je Projekt
	Anzahl	in %	in Mio. €	in %	in €
<b>Richtlinie „Forschung InfraPro“</b>	<b>193</b>	<b>94,6</b>	<b>206,7</b>	<b>45,4</b>	<b>1.072.060</b>
Anwendungsnahe Forschungsprojekte	144	70,6	85,4	18,8	593.161
Infrastrukturprojekte (Geräteausstattungen, Neu- und Umbaumaßnahmen)	49	24,0	121,3	26,7	2.475.615
<b>VwV „EFRE-Infra“</b>	<b>11</b>	<b>5,4</b>	<b>248,4</b>	<b>54,6</b>	<b>22.576.434</b>
Neubaumaßnahmen/ Hochschulinfrastruktur	8	3,9	155,5	34,2	19.432.686
Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen/ Hochschulinfrastruktur	3	1,5	92,9	20,4	30.959.764
<b>Insgesamt</b>	<b>204</b>	<b>100,0</b>	<b>455,1</b>	<b>100,0</b>	<b>2.230.692</b>

Quelle: FÖMISAX, eigene Berechnungen.

Unter den insgesamt 31 Zuwendungsempfängern für anwendungsnahe Forschungsprojekte befinden sich insbesondere die vier Universitäten des Freistaates, d.h. die Universität Leipzig, TU Dresden, TU Chemnitz und TU Bergakademie Freiberg, die fünf Hochschulen für angewandte Wissenschaften sowie die institutionell von Bund und Ländern gemeinsam grundfinanzierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen (Fraunhofer-Gesellschaft (FhG), Helmholtz-Gemeinschaft (HGF) und Leibniz-Gemeinschaft (WGL)) und auch rein landesfinanzierte Forschungseinrichtungen. Dabei stellen die Fraunhofer-Institute mit 39 Projekten die höchste Anzahl an Projekten und mit 21,75 Mio. € die zweithöchsten förderfähigen Gesamtkosten innerhalb der Forschungsprojektförderung dar. Das größte Fraunhofer-Forschungsprojekt ist mit Gesamtkosten von knapp 5 Mio. € ein Gemeinschaftsprojekt des Fraunhofer-Zentrums für Internationales Management und Wissensökonomie (IMW) in Leipzig und der Universität Leipzig zur Erforschung der Potenziale für datenbasierte Wertschöpfungsmodelle in Sachsen. Bei diesem Verbundprojekt fokussiert sich die Universität Leipzig auf die technische Umsetzung im Bereich Software-Lösungen und erhält für das Teilprojekt ebenfalls EFRE-Mittel (etwa 2,5 Mio. € förderfähige Gesamtkosten, davon 2 Mio. € EFRE-Mittel). Für das kleinste Fraunhofer-Projekt, bei dem das Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme (IVI) in Dresden die Erzeugung und Analyse hochskalierbarer Datenrepositories zur Optimierung tariflicher Konzepte im Nahverkehr erforscht, sind förderfähige Gesamtkosten in Höhe von etwa 132.681 € vorgesehen. Das durchschnittliche Projektvolumen der Fraunhofer-Institute beläuft sich auf etwa eine halbe Million Euro.

Weitere knapp 24 Mio. € bzw. mehr als ein Viertel der insgesamt für Forschungsvorhaben bewilligten förderfähigen Gesamtkosten werden im Rahmen von 38 teils kleineren Forschungsprojekten der TU Dresden umgesetzt. Das größte Projekt stellt hierbei mit etwa 1,8 Mio. € das Teilprojekt der TU Dresden für die sogenannte Sächsische Allianz für material- und ressourceneffiziente Technologien (AMARETO) dar, welche aus Spitzentechnologieclustern der Förderperiode 2007 bis 2013 hervorgegangen ist. In dem Verbundprojekt bündeln die Universitäten Freiberg, Chemnitz und Dresden und das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU) ihre Kompetenzen mit dem gemeinsamen Ziel, neue Methoden und Transferlösungen für einzelne Teile der Wertschöpfungskette zu erarbeiten, die es KMU ermöglichen, ihr Produkteinführungsrisiko deutlich zu reduzieren. Das durchschnittliche Projektvolumen der TU Dresden ist mit etwa 630.000 € ähnlich hoch wie das der Fraunhofer-Projekte.

Ein weiterer Großteil der anwendungsnahen Forschungsprojekte wird von der Universität Leipzig durchgeführt. Diese setzt mit förderfähigen Gesamtkosten in Höhe von etwas mehr als 16 Mio. € (entspricht fast ein Fünftel der Gesamtkosten aller Forschungsprojekte) 19 Projekte um. Das höchste Mittelvolumen fällt mit etwa 3 Mio. € auf das Projekt „LIFE-LIFT“ zur Schaffung von leistungsfähigen Strukturen zur nachhaltigen Nutzung der LIFE-Daten und Ausbau der Vernetzung mit der Universitätsmedizin Leipzig sowie externen Partnern.

**Tabelle 5: Förderfälle und Fördervolumen von anwendungsnahen Forschungsprojekten nach Forschungseinrichtung (Datenstand 30.06.2020)**

Forschungseinrichtung	Förderfälle	Förderfähige Gesamtkosten		
		in Mio. €	in %	Durchschnitt je Projekt in €
Fraunhofer-Institute	39	21,75	25,5	557.704
Technische Universität Dresden	38	23,96	28,1	630.562
Universität Leipzig	19	16,04	18,8	844.243
Technische Universität Chemnitz	9	5,43	6,4	603.250
TU Bergakademie Freiberg	7	5,37	6,3	767.799
Staats- und Universitätsbibliothek Dresden	5	3,49	4,1	697.684
Andere	27	9,37	11,0	366.678
<b>Insgesamt</b>	<b>144</b>	<b>85,42</b>	<b>100,0</b>	<b>593.161</b>

Quelle: FÖMISAX, eigene Berechnungen.

Neben den anwendungsnahen Forschungsprojekten werden im Rahmen des Teilvorhabens auch Infrastrukturprojekte, d.h. Investitionen in Geräteausstattungen und Baumaßnahmen, umgesetzt. Tabelle 6 fasst die hierfür bewilligten Förderfälle und Gesamtausgaben zusammen. Das durchschnittliche Projektvolumen für diese Infrastrukturprojekte ist mit knapp 2,5 Mio. € deutlich höher als das der Forschungsprojekte, variiert jedoch stark je nach geförderter Investition.

Die TU Dresden beispielsweise unternimmt mit Hilfe von EFRE-Mitteln eine Reihe von sowohl kleineren als auch größeren Geräteanschaffungen, die von einem Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HCLP)-System bis zum „Supercomputer“ namens SpiNNcloud, der hocheffizientes maschinelles Lernen, Sensor/Aktor-Verarbeitung mit Millisekunden-Latenz, hohe Energieeffizienz sowie strikte Echtzeitverarbeitung vereint. Während das HLCP-System 185.000 € kostet, belaufen sich die Gesamtausgaben für das Projekt SpiNNcloud auf etwa 8 Mio. €. Das Projekt ist ein (kleiner) Teil des Human Brain Project, einem der größten Forschungsprojekte der EU, in dem seit 2013 Wissenschaftler in mehr als einhundert europäischen Einrichtungen an einem Rechner arbeiten, der wie das menschliche Gehirn funktioniert. An der TU Dresden werden in Kooperation mit der University of Manchester mittlerweile in zweiter Generation spezielle Chips entwickelt, sogenannte SpiNNaker2-Systeme, die auf die Nachahmung neuronaler Netze optimiert sind. Im Rahmen des hier skizzierten EFRE-Projekts soll nun ein Prototyp dieses elektronischen Gehirns namens SpiNNcloud aufgebaut werden.

Den finanziell größten Anteil an den insgesamt förderfähigen Gesamtkosten für Infrastrukturprojekte machen mit etwas über der Hälfte bzw. 65 Mio. € die Fraunhofer-Institute aus. Fast die Hälfte davon wird für ein sehr großes Investitionsvorhaben am Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme (IPMS) in Dresden ausgegeben, für das Gesamtkosten in Höhe von fast 30 Mio. € anfallen. Hierbei soll eine Reinraumerweiterung für die Forschung an MEMS und NEMS Sensor-Aktor-Systemen<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Es handelt sich dabei um Mikrosysteme (engl. Microelectromechanical Systems, abgekürzt MEMS), also ein miniaturisiertes Gerät, eine Baugruppe oder ein Bauteil, dessen Komponenten kleinste Abmessungen im Bereich von einem Mikrometer haben und als System zusammenwirken.



auf 200 mm Wafersubstraten durchgeführt werden. Ein zweites großes Bauvorhaben ist der Neubau für den Institutsteil Entwicklung Adaptiver Systeme (EAS) des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen (IIS) in Dresden, dessen förderfähige Gesamtkosten sich auf 23,7 Mio. € belaufen. Die restlichen acht Projekte der Fraunhofer-Institute verteilen sich auf vergleichsweise kleinere Gerätausstattungen und Infrastrukturmaßnahmen mit durchschnittlichen Gesamtkosten von etwa 1,4 Mio. €.

**Tabelle 6: Förderfälle und Fördervolumen von Infrastrukturprojekten (Geräteausstattungen und Baumaßnahmen) nach Forschungseinrichtung (Datenstand 30.06.2020)**

Forschungseinrichtung	Förderfälle	Förderfähige Gesamtkosten		
		in Mio. €	in %	Durchschnitt je Projekt in €
Technische Universität Dresden	12	21,59	17,8	1.799.293
Fraunhofer-Institute*	10	65,24	53,8	6.523.740
Universität Leipzig	7	4,41	3,6	629.988
Technische Universität Chemnitz	3	1,75	1,4	583.385
TU Bergakademie Freiberg	3	5,32	4,4	1.763.919
Hochschule Mittweida	3	1,17	1,0	389.369
Andere	11	21,86	18,0	1.986.934
<b>Insgesamt</b>	<b>49</b>	<b>121,31</b>	<b>100,0</b>	<b>2.475.615</b>

Quelle: FÖMISAX, eigene Berechnungen.

#### Teilvorhaben „Infrastrukturen an Hochschulen“

Im Teilvorhaben „Infrastrukturen an Hochschulen“ wurden bis zum 30.06.2020 elf, sehr großvolumige Bauprojekte mit einem förderfähigen Investitionsvolumen von 248,341 Mio. € bewilligt. Derzeit ist noch keines der Projekte abgeschlossen. Der Kreis der Zuwendungsempfänger besteht mit der Technischen Universität Bergakademie Freiberg, der Technischen Universität Chemnitz sowie der Technischen Universität Dresden einerseits aus den drei Technischen Universitäten des Freistaates. Mit der Westsächsischen Hochschule Zwickau partizipiert andererseits eine der insgesamt fünf Hochschulen für angewandte Wissenschaften (Fachhochschulen) in Sachsen. Eine Ausnahme bildet das Deutsche Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) e. V., welches als gemeinnützige Forschungseinrichtung und Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft für den Standort Dresden als Sonderfall eine Förderung durch das Vorhaben „Infrastrukturen an Hochschulen“ erhielt.

**Tabelle 7: Überblick über die bewilligten Bauprojekte an Hochschulen im Teilvorhaben „Infrastrukturen an Hochschulen“**

Hochschule	Projekt	Förderfähige Investitionen in Mio. €	Anteil an den Investitionen
DZNE e. V.	Neubau Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) e. V. am Standort Dresden	17,587	7,1%
Technische Universität Bergakademie Freiberg	Clemens-Winkler-Bau, Neubau Laborflügel Mitte	26,483	10,7%
Technische Universität Bergakademie Freiberg	Clemens-Winkler-Bau, Neubau Laborflügel Süd	25,071	10,1%
Technische Universität Bergakademie Freiberg	TU BAF, Neubau Hallenkomplex, Karl-Kegel-/Erich-Rammler-Bau, Fak. Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, 2. Bauabschnitt	13,000	5,2%
Technische Universität Chemnitz	Neubau Laborgebäude für das Zentrum für Leichtbautechnologien / Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung MERGE	14,095	5,7%
Technische Universität Dresden	Fahrzeugtechnisches Versuchszentrum des IAD, Umbau und Sanierung Prüfstandhallen und Errichtung wissenschaftlicher Arbeitsplätze	20,776	8,4%
Technische Universität Dresden	Neubau Institut für Energietechnik (IET)	9,782	3,9%
Technische Universität Dresden	Neubau Zentrum für Innovationskompetenz B CUBE (ZIK B CUBE)	20,783	8,4%
Technische Universität Dresden	Unterbringung Exzellenzcluster Center for Advancing Electronics Dresden (cfaed)	35,549	14,3%
Westfälische Hochschule Zwickau	Hochtechnologiezentrum, Neubau und Sanierung	36,554	14,7%
Westfälische Hochschule Zwickau	Neubau Technikum	28,660	11,5%
<b>Insgesamt</b>		<b>248,341</b>	<b>100,0%</b>

Quelle: EFRE-Fondsverwaltung, Datenstand 30.09.2018, eigene Berechnungen.

Das finanziell größte Projekt ist die Sanierung und der Neubau des Hochtechnologiezentrums an der Westfälischen Hochschule Zwickau mit einem Investitionsvolumen von 36,6 Mio. €. Mit dem Projekt sollen die Bedingungen für die anwendungsorientierte Forschung an den drei Fakultäten "Physikalische Technische Informatik", "Elektrotechnik" und "Kraftfahrzeugtechnik" der Hochschule verbessert werden, in dem vor allem Laborflächen für die Funktionsbereiche Oberflächenanalytik, Nanotechnologie und Mikrosystemtechnik, optische Technologien sowie Biomedizin geschaffen werden. Ein im Hinblick auf das Investitionsvolumen von 35,5 Mio. € nahezu gleich großes Projekt ist der Erweiterungsneubau an der TU Dresden, um das Exzellenzcluster Center for Advancing Electronics Dresden (CfAED) räumlich unterzubringen.

Demgegenüber ist der Neubau für das Institut für Energietechnik mit einem Investitionsvolumen von 9,8 Mio. € mit Bezug auf die finanzielle Größenordnung das kleinste Projekt im Teilvorhaben. Mit dem Projekt wird ein neues Forschungsgebäude für Wasserstoff- und Kernenergietechnik, Kälte-, Kryo- und Kompressortechnik sowie ein Kühlturmversuchslabor geschaffen, um neuartige Energie-Direktumwandlungsverfahren für CO<sub>2</sub>-arme Nutzenergiebereitstellung oder Verbundprojekte zu mobiler Kälte zu entwickeln und auf dieser Grundlage Konzepte zu strategischen Energiefragen des Freistaates Sachsen zu entwerfen. Die Investitionsvolumen der restlichen acht Projekte bewegen sich zwischen 10 und 30 Mio. €.

## 2.5.2 OUTPUT- UND ERGEBNISINDIKATOR(EN)

### Outputindikatoren

Die Umsetzung des Vorhabens mit Bezug auf das Spezifische Ziel 1 wird nicht nur anhand von finanziellen, sondern auch anhand von materiellen Indikatoren gemessen. Diese physischen Indikatoren wurden im EFRE-OP 2014 - 2020 als Outputindikatoren definiert und ihnen wurden Zielwerte zugeordnet, die bis zum Jahr 2023 erreicht werden sollen. Für das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ finden sich im Datensatz des EFRE-Monitorings die beiden materiellen Outputindikatoren

- Zahl der Wissenschaftler, die in verbesserten Forschungsinfrastruktureinrichtungen arbeiten (CO25) und
- Anzahl der Drittmittelprojekte mit Unternehmen (PO01).

In Tabelle 8 werden die bislang erreichten Werte für die beiden Outputindikatoren zusammen mit ihren Zielwerten und dem Grad der Zielerreichung dargestellt.

Bei der Interpretation der Werte sind einige Besonderheiten bei den beiden Outputindikatoren zu berücksichtigen:

- Für die Ermittlung der Zahl der Wissenschaftler, die in verbesserten Forschungsinfrastruktureinrichtungen arbeiten, wird nur die Zahl der Arbeitsplätze in Forschungseinrichtungen, die FuE-Aktivitäten ausführen und unmittelbar durch das geförderte Projekt betroffen sind, gezählt. Dies erfolgt durch eine gezielte Abfrage bei den betroffenen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Dabei werden Mehrfachförderungen berücksichtigt (d. h. herausgerechnet). Es werden aber nur jene Einrichtungen abgefragt, bei denen ein Infrastrukturprojekt (Neubau, Umbau, Geräteinvestition) bewilligt und abgeschlossen wurde. Mit den anwendungsnahen Forschungsprojekten, die 144 von 204 Projekten ausmachen, wird zwar ein Großteil der geförderten Projekte durch den Outputindikator nicht erfasst. Andererseits machen die Infrastrukturprojekte aber ca. 4/5 des Mittelvolumens in diesem Vorhaben aus. Gleichwohl dient der Indikator eigentlich dazu, die Reichweite der Förderung zu illustrieren, daher ist die Beschränkung auf reine Infrastrukturprojekte nicht nachvollziehbar. Es gibt aus Gutachtersicht keinen Grund, die Verbesserung von Forschungsinfrastruktureinrichtungen nur auf Investitionen in materielles Kapital zu beschränken, und die Förderung des immateriellen Wissenskapitals hier auszublenden.<sup>15</sup>
- Hinsichtlich des Indikators „Anzahl der Drittmittelprojekte mit Unternehmen“ werden keine gesonderten projektspezifischen Abfragen bei den geförderten Forschungseinrichtungen durchgeführt. Stattdessen wird auf sekundäre Datenquellen, die im SMWK vorliegen, zurückgegriffen, nämlich auf die „Drittmittelstatistik“ im Bereich der außeruniversitären Forschungseinrichtungen und den „Hochschulerefolgsbericht“ für die Hochschulen. Die Daten werden für die außeruniversitären Forschungseinrichtungen und die Hochschulen zusammengeführt, die eine Förderung aus dem Vorhaben erhalten haben. Die Daten beziehen sich auf die gesamte Forschungseinrichtung, für die ein Projekt abgeschlossen wurde. Zudem ist der Indikator verzerrt, weil die Drittmittelprojekte mit Unternehmen nicht projektscharf für jene Einheiten innerhalb der Forschungseinrichtungen abgegrenzt werden, die direkt von der Förderung profitieren.

<sup>15</sup> Der EU-Leitfaden zum Monitoring ist hier recht eindeutig (S. 25): „Research infrastructure is a term used to designate a very heterogeneous group of *tangible or intangible assets* thus cannot be captured by a limited number of physical indicators. The approach chosen here is to focus on a non-financial dimension of the investment (employment) that is still able to reflect the scale of intervention.“ (Anmerkung: Hervorhebung durch die Gutachter).

**Tabelle 8: Ergebnisse für die Outputindikatoren des Vorhabens A.1.1 (Stand 30.06.2020)**

Indikator	Einheit	OP Zielwert	Ergebnis		Zielerreichung	
			Soll	Ist	Soll	Ist
Zahl der Wissenschaftler, die in verbesserten Forschungsinfrastruktureinrichtungen arbeiten	VZÄ	1.200	637,63	637,63	53,1%	53,1%
Anzahl der Drittmittelprojekte mit Unternehmen	Anzahl	4.745	5.412	5.412	114,1%	114,1%

Quelle: Eigene Berechnungen, FÖMISAX.  
Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

Von den bislang abgeschlossenen Projekten profitieren – in VZÄ gemessen – 637,63 Wissenschaftler, die in den unmittelbar durch die Bau- und Geräteinvestitionen verbesserten Forschungsinfrastruktureinrichtungen arbeiten. Das entspricht 53,1 % des EFRE-OP-Zielwertes, der bei 1.200 Wissenschaftlern liegt. Bei der Bewertung der bereits realisierten Zielerreichung ist zu berücksichtigen, dass nur abgeschlossene Projekte erfasst werden. Trotz der hohen Bewilligungsquote im Vorhaben, bleibt daher die materielle Zielerreichung mit Bezug auf diesen Indikator noch zurück. Allerdings dürften die Istwerte zukünftig ansteigen, da insbesondere die Fertigstellung größerer Neu- und Umbaumaßnahmen gegen Ende der Förderperiode zu erwarten ist.

Mit Blick auf die Zahl der Drittmittelprojekte mit Unternehmen, die bei den geförderten außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Hochschulen umgesetzt werden, ergibt sich bereits eine Überschreitung des Zielwertes. Weil auch dieser Outputindikator sich auf Werte von tatsächlich in der Förderperiode geförderten Einrichtungen bezieht, ist mit einer weiteren Zunahme der Drittmittelprojekte mit Unternehmen zu rechnen. Wie bereits angeführt, werden bei diesem Indikator aber sämtliche Drittmittelprojekte auf Ebene der gesamten Forschungseinrichtungen gezählt, auch wenn nur eine kleinere Organisationseinheit die verbesserte Forschungsinfrastruktur nutzt oder das bezuschusste Forschungsprojekt durchführt. Die Aussagekraft des Indikators ist daher gering.

Die beiden im begleitenden EFRE-Monitoring erfassten Indikatoren zu den Outputs der Förderung (Zahl der Wissenschaftler, Zahl der Drittmittelprojekte) sind – unter Berücksichtigung der genannten methodischen Einschränkungen – in gewissem Ausmaß nützlich, um die grundsätzliche Erreichung der Zielgruppe und die Signifikanz der Förderung darzustellen. Es geht an dieser Stelle um Kennziffern, um neben den monetären Werten auch die physische Größenordnung der Projekte einschätzen zu können (Leitfaden der EU: „The approach chosen here is to focus on a non-financial dimension of the investment (employment) that is still able to reflect the scale of intervention“). So beläuft sich der Anteil der Wissenschaftler, die in verbesserten Forschungseinrichtungen gemäß Zielwert 2023 (1.200 VZÄ) arbeiten sollen, an dem gesamten FuE-Personal Sachsens im öffentlichen Sektor (17.963 VZÄ, für das Jahr 2018 (Stat. Bundesamt)) auf 6,7 %. Dies korrespondiert überschlägig mit der Relation der geplanten förderfähigen Gesamtkosten von 541,3 Mio. € des Vorhabens zu den gesamten FuE-Ausgaben in Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen von 2.046 Mio. € (im Jahr 2018 (Stat. Bundesamt)): bezogen auf ein Jahr ergibt sich ein Wert von 3,8 %.

Wird berücksichtigt, dass die FuE-Tätigkeiten der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu einem großen Teil durch die Grundfinanzierung gedeckt werden, verdeutlichen die Relationen die quantitative Bedeutung des Vorhabens zur Unterstützung von FuE im öffentlichen Sektor des Freistaates. Konkretere Aussagen zur Finanzierung durch Grund- und Drittmittel lassen sich allerdings nur für die Hochschulen treffen, weil für den Bereich der außeruniversitären Forschung das Statistische Bundesamt die Einnahmen nicht getrennt nach Drittmitteln und institutioneller Förderung ausweist. Für den Freistaat Sachsen ergibt sich bei den Hochschulen im Jahr 2018 ein Verhältnis der FuE-Drittmittel zu den gesamten FuE-Ausgaben von rund 58%. Für die außeruniversitären Forschungseinrichtungen kann schätzungsweise ein Wert von etwa 50% angenommen werden. Überschlägig kommt das Vorhaben A.1.1 daher auf einen Anteil von rund 7 bis 8 % der jährlich nicht grundfinanzierten FuE-Ausgaben im öffentlichen Sektor Sachsens.

## Ergebnisindikator

Mit dem Ergebnisindikator „Drittmiteleinahmen aus der Wirtschaft in den Hochschulen und anwendungsorientierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen“ sollen die Beiträge der Förderung in den beiden Vorhaben A.1.1 und A.1.2 in Richtung auf das SZ 1 gemessen werden. Im Gegensatz zum Outputindikator „Anzahl der Drittmittelprojekte mit Unternehmen“, der nur die Werte von tatsächlich in der Förderperiode im Vorhaben A.1.1 geförderten Einrichtungen umfasst, bezieht sich der Ergebnisindikator „Drittmiteleinahmen aus der Wirtschaft“ auf alle potentiellen Zuwendungsempfänger (in den beiden Vorhaben A.1.1 und A.1.2) und damit auf sämtliche Hochschulen und institutionell geförderten außeruniversitären Forschungseinrichtungen im Freistaat Sachsen.

Mit Datenstand zum 31.12.2018 weist der Indikator einen Wert von 182,3 Mio. € aus.<sup>16</sup> Bezogen auf den Zielwert des EFRE-OP 2014 - 2020 im Jahr 2023 (244,5 Mio. €) entspricht dies einem Zielerreichungsgrad von 74,6 % (Tabelle 9). Die Drittmittel aus der Wirtschaft bei den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind seit Programmbeginn deutlich angestiegen. Wie bereits in Abschnitt 2.3.1 ausgeführt, ist allerdings der Wirkungszusammenhang zwischen der Förderung durch das Vorhaben und den eingeworbenen Drittmitteln aus der Wirtschaft nun sehr mittelbar gegeben.

Aus Sicht der Gutachter würden Drittmittel von Mittelgebern, die sich auf die nicht wirtschaftliche Tätigkeit beziehen, deutlich passfähigere Ergebnisindikatoren zur Interventionslogik des Vorhabens liefern. Beispielsweise sind Drittmittel, die vom Bund oder der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) akquiriert werden, enger mit der Förderung verbunden, da sie sich unmittelbar auf den Erfolg von nicht wirtschaftlichen Tätigkeiten beziehen. Die Forschungsleistungen der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen können am besten anhand der Akquise von Drittmitteln beurteilt werden, die nach wettbewerblichen Verfahren und internen Begutachtungsprozessen ausgereicht werden und hohen wissenschaftlichen Ansprüchen genügen müssen. Und auch der Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zählt zu den nicht wirtschaftlichen Tätigkeiten. Er findet maßgeblich über gemeinsame FuE-Verbundprojekte von Forschungseinrichtungen und Unternehmen statt, die von Seiten des Bundes oder der EU gefördert werden.

**Tabelle 9: Ergebnisindikator für das Spezifische Ziel 1 (Stand 31.12.2019)**

Indikator	OP-Zielwert 2023*	2014	2015	2016	2017	2018	Zielerreichung 2019
Drittmiteleinahmen aus der Wirtschaft in den Hochschulen und anwendungsorientierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen (in €)	244,5	114,9	148,4	163,9	162,4	182,3	74,6 %

Quelle: Eigene Berechnungen, FÖMISAX.  
Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

Grundsätzlich sollen in der (idealtypischen) Interventionslogik eines EFRE-Programms die Fördermaßnahmen Beiträge in Richtung auf die spezifischen Ziele leisten, die ihrerseits durch die Ergebnisindikatoren abgebildet werden und somit einen quantitativen Maßstab für die Zielerreichung bilden. Unabhängig von der Frage, wie ein möglichst geeigneter Ergebnisindikator bezüglich der Bewertung der Förderwirkungen durch das Vorhaben A.1.1 definiert werden sollte, ist daneben anzumerken, dass die Veränderung von landesweiten Aggregatgrößen in hohem Ausmaß durch programmexterne Faktoren beeinflusst wird, die nicht auf die Intervention des EFRE-OP 2014 - 2020 zurückzuführen sind. Bereits bei der Diskussion der Outputindikatoren im Hinblick auf die Relevanz

<sup>16</sup> Die landesweiten Statistiken zu den Drittmiteleinahmen aus der Wirtschaft, die von den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen eingeworben werden, stehen zeitlich nur verzögert zur Verfügung. Daher liegt der Wert des Ergebnisindikators nur zum Stichtag 31.12.2018 vor.

---

des Vorhabens wurde angeführt, dass neben der Förderung durch das Vorhaben A.1.1 zahlreiche andere Förderinstrumente zum Einsatz kommen, mit denen über die Grundfinanzierung hinaus die FuE-Ausgaben von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Sachsen finanziert werden. Vor diesem Hintergrund stützt sich die vorliegende Evaluierung des Vorhabens „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ nicht auf die Bewertung seines Beitrags zum Ergebnisindikator Drittmittel aus der Wirtschaft, sondern nutzt andere quantitative und qualitative Informationen.

## 2.6 ERGEBNISSE UND WIRKUNGEN DER FÖRDERUNG

### 2.6.1 AUSGEWÄHLTE EMPIRISCHE UNTERSUCHUNGEN

Das regionale Innovationssystem in Sachsen zeichnet sich durch eine leistungsstarke, vielfältig orientierte Forschungslandschaft sowohl im Hochschul- als auch im außeruniversitären Forschungsbereich aus. Das hohe Niveau bei Wissenschaft und Forschung gehört deshalb zu den wichtigsten Standortfaktoren für den Freistaat Sachsen. Daher ist es explizite Zielsetzung des EFRE-OP 2014 - 2020, durch den weiteren Ausbau der anwendungsorientierten Forschungslandschaft positive Impulse für den Wissens- und Technologietransfer und die Stärkung auch der Forschungs- und Innovationstätigkeit in den Unternehmen zu leisten. Im Hinblick auf das formulierte Wirkungsmodell in Abschnitt 2.4 sind als Fragen bedeutsam, mit welcher Wahrscheinlichkeit die intendierten Fördereffekte eintreten, welche Größenordnung sie aufweisen und wie nachhaltig sie sind.

Die Evaluierung<sup>17</sup> des Förderprogramms „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und Forschungsinfrastruktur“ aus der vergangenen Förderperiode hat ergeben, dass die bisher aus EFRE-Mitteln finanzierte sächsische Förderung im Bereich der anwendungsorientierten Forschung von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen dazu beigetragen hat, die für eine Beteiligung am nationalen sowie internationalen Wettbewerb notwendige Exzellenz und Kooperationsfähigkeit von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu verbessern. Die Evaluierung zeigt, dass durch die Förderung ein großer qualitativer Fortschritt erzielt werden konnte, so dass die geförderten Forschungseinrichtungen in den jeweiligen Spezialisierungsfeldern klar zu den nationalen, vielfach auch zu den internationalen Top-Standorten gezählt werden können.

Die Evaluierung gliedert die gefundenen Resultate mit Bezug auf die drei zentralen Ziele der Förderung:

- Verbesserung der Forschungsinfrastruktur für Forschungsvorhaben mit jeweils anwendungsnaher Ausrichtung: Infolge der Bau- und Erstausrüstungsprojekte sowie der Bibliotheksprojekte konnte die Gebäude- bzw. Forschungsinfrastruktur der sächsischen anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen erheblich verbessert werden. Teils wurde durch die Investitionen die Ausstattung der geförderten Wissenschaftseinrichtungen nicht nur auf den neuesten Stand der Technik gebracht, sondern es konnten im internationalen Vergleich technisch neue Maßstäbe gesetzt und Alleinstellungsmerkmale erreicht werden. Damit wurden die Voraussetzungen geschaffen, das Leistungsprofil vorhandener wettbewerbsfähiger Forschungsbereiche zu erweitern, neue anwendungsorientierte Forschungsbereiche zu erschließen und anwendungsnahe Forschung und Entwicklung auf Spitzenniveau zu betreiben. Dadurch konnte ein Beitrag zu einer deutlichen Verbesserung der Wettbewerbsposition und Erhöhung der internationalen Sichtbarkeit der sächsischen Forschungsstandorte erreicht werden.

---

<sup>17</sup> Vgl. Prognos, ISW (2014): Evaluation des Förderprogramms „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und Forschungsinfrastruktur“ (Vorhaben 1.5 des Operationellen Programms des Freistaates Sachsen für den EFRE in der Förderperiode 2007-2013) und Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zur Gestaltung des entsprechenden Programms für den Zeitraum 2014 bis 2020.

- Unterstützung der anwendungsnahen Forschung und Entwicklung in Sachsen: Mit der Förderung von weit über hundert FuE-Projekten (einschließlich der Biotechnologieprojekte) konnten die geförderten Einrichtungen ihre Forschungskompetenz unter Beweis stellen, neue Forschungs- und Technologiefelder erschließen und Projekte an vorderster Forschungsfront umsetzen. Die hohe Qualität der erzielten Forschungsergebnisse schlug sich messbar in Einladungen zu Vorträgen auf internationalen Konferenzen, Publikationen in hochrangigen Fachzeitschriften sowie das hohe Interesse an Forschungskooperationen von Seiten internationaler Wissenschaftler nieder. Die Chancen der Forschungseinrichtungen auf eine erfolgreiche Akquise von Drittmittelprojekten insbesondere bei der DFG sowie bei Förderprogrammen des Bundes und der EU konnten deutlich verbessert werden. Darüber hinaus konnten in vielen Fällen Schutzrechte und Patente angemeldet werden.
- Verbesserung des Wissens- und Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft: Mit Blick auf den Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft konnten die Ziele der Förderung nur unzureichend erreicht werden. Insgesamt gelingt es gemäß den Evaluierungsergebnissen zu wenig, die Forschungsergebnisse in eine Verwertung durch sächsische Unternehmen zu überführen. Zum einen werden hierfür Ursachen identifiziert, die allgemeine Transferhemmnisse zwischen wissenschaftlicher und industrieller Forschung beschreiben. Hierzu gehört der Umstand, dass die Forschungsergebnisse eher in einer frühen Innovationsphase angesiedelt und für eine anschließende Verwertung weitere Entwicklungs- und Validierungsschritte erforderlich sind. Daneben der Aspekt, dass teils Zielkonflikte zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Bezug auf die Forschungsthemen und die Verwertung von Forschungsergebnissen (z.B. die Platzierung von Publikationen in hochrangigen Fachzeitschriften vs. die exklusive Nutzung der Ergebnisse für die Entwicklung von marktfähigen Produkten und Dienstleistungen) existieren.

Zum anderen werden aber auch für den Standort Sachsen spezifische Hemmnisfaktoren ausgemacht:

- So wird bemängelt, dass sich die Forschung zum Teil auf Themen und Fachgebiete konzentriert hat, in denen zwar eine internationale Spitzenstellung im wissenschaftlichen Wettbewerb angestrebt und erreicht werden konnte, diese jedoch nicht mit forschungs- und verwertungsstarken Unternehmen am Standort korrespondierte.
- In diesem Zusammenhang wird auch darauf hingewiesen, dass die stark kleinbetriebliche und mittelständische Unternehmensstruktur der sächsischen Wirtschaft sowie die vergleichsweise schwach ausgeprägte industrielle Forschung im Freistaat zu einem Mismatch bei der Identifikation von Verwertungspartnern geführt hätten.
- Die Information bzw. Kommunikation der Ergebnisse hat sich eng auf die wissenschaftliche Öffentlichkeit bzw. international agierende Unternehmen fokussiert, die ihre Standorte außerhalb Sachsens haben.

Vor diesem Hintergrund werden in der Evaluierung Vorschläge entwickelt, um den Wissens- und Technologietransfers (WTT) zwischen Forschung und Wirtschaft weiter zu intensivieren.

Insgesamt wird in der Evaluierung die Fortsetzung der Förderung in der EFRE-Förderperiode 2014-2020 empfohlen. Die dortigen Befunde belegen, dass eine leistungsfähige Forschungsinfrastruktur auf- und ausgebaut werden konnte, insbesondere die Investitionen in die bauliche und die Geräteinfrastruktur haben die anwendungsorientierte Forschung in Sachsen auch im internationalen Vergleich profilieren können. Aus der genannten Evaluierung geht hervor, dass diese Entwicklungen indirekt zur Stärkung der innovationsorientierten Unternehmen – insbesondere KMU – beitragen konnten, welche vielfach auf starke Forschungs- und Kooperationspartner aus der Region angewiesen sind, um ihre eigenen Aktivitäten im Bereich Forschung, technologische Entwicklung und Innovation ausweiten zu können. Dennoch weist die Evaluierung darauf hin, dass der Beitrag der Förderung zur Intensivierung des Wissens- und Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft noch verbesserungswürdig ist. Auf Basis der Evaluierungsergebnisse erscheint den damaligen Gutachtern die weitere bedarfsorientierte Stärkung der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen v.a. mit Blick auf die Verbesserung von deren Zusammenarbeit insbesondere mit der sächsischen Wirtschaft angebracht.

Auch mit Blick auf den erweiterten empirischen Forschungsstand scheinen die Annahmen, die dem Wirkungsmodell zugrunde liegen, in der Summe sehr plausibel. Es gibt zahlreiche Untersuchungen, die eine positive Rolle von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen auf die Innovationsfähigkeit von Unternehmen und die regionalwirtschaftliche Entwicklung belegen (vgl. hierzu Box 1).

*Box 1: Grundlegende Forschungsarbeiten zu den Wirkungen öffentlicher Forschungseinrichtungen auf Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und Regionen*

Grundsätzlich belegt eine Reihe von Studien die positive Rolle von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen auf Umfang und Erfolg des unternehmerischen Innovationsprozesses und der regionalen Wirtschaftsentwicklung.<sup>1)</sup>

Besondere Aufmerksamkeit hat dabei das Zusammenspiel von öffentlicher Forschungsinfrastruktur und forschungstreibenden Unternehmen im Rahmen der Literatur zu so genannten regionalen Innovationssystemen und Clustern gefunden. Auf diesem Forschungsgebiet finden sich zumeist Arbeiten, die qualitative Methoden wie Fallstudien, Experteninterviews oder Befragungen verwenden. Üblicherweise stehen bei diesen Untersuchungen unmittelbare Input- und Outputgrößen für die Transferleistungen im Mittelpunkt, weniger Outcome und Impacts, die entlang der gesamten Wirkungskette am Ende zu verorten sind. Zudem legen die Analysen oftmals ein Schwergewicht auf prozessorientierte Fragestellungen.<sup>2)</sup>

Demgegenüber sind quantitativ orientierte Untersuchungen zu den Wirkungen der Förderung von FuE-Infrastrukturen, wie sie mit dieser Maßnahme erfolgt, weniger häufig anzutreffen.<sup>3)</sup>

In einem grundlegenden Beitrag hat Mansfield (1991) erstmals versucht, die soziale Ertragsrate aus akademischer Forschung zu quantifizieren. Basis seiner Untersuchung war eine Zufallsstichprobe von 76 US-amerikanischen Industrieunternehmen. Er befragte führende FuE-Mitarbeiter über den Anteil neuer Produkte und Prozesse, die ohne Grundlagenforschung zwischen 1975 und 1985 gar nicht (ohne starke Verzögerung) oder nicht ohne substantielle Hilfe hätten entwickelt werden können. Dabei bezieht er sich auf einen Forschungszeitraum von 15 Jahren vor der Einführung der ersten Innovation des jeweiligen Unternehmens des Zeitraumes 1975-1985. Mansfield berechnet unter einer Reihe von spezifischen Annahmen eine soziale Ertragsrate von 28 %. Diese Größe kann auch als jährliche Rendite staatlicher Investitionen in Grundlagenforschung interpretiert werden.

Eine quantitativ-ökonomische Panelanalyse von Guellec/van Pottelsberge de la Potterie (2001) über einen Querschnitt von 16 OECD-Ländern im Zeitraum 1980-98 zeigt, dass ein 1%-iger Anstieg in den öffentlichen FuE-Ausgaben zu einer Erhöhung des Produktivitätswachstum um 0,17% führt. Dieser Effekt wird aber von der Art der FuE-Ausgaben (zivil versus militärische FuE), dem Anteil der Hochschulen an der staatlichen FuE und der Höhe der FuE-Aufwendungen in der Wirtschaft beeinflusst. Nadiri/Mamuneas (1996) schätzen, dass rund 10 bis 15% des technischen Fortschritts von US-amerikanischen Industriebranchen im Zeitraum 1950-1986 auf öffentliche FuE-Investitionen zurückzuführen sind. Mamatzakis (2009) findet für griechische Industriezweige Werte zwischen 7 bis 9%. Haskel und Wallis (2013) haben diese Ergebnisse zuletzt bestätigt. Sie finden eine robuste Korrelation zwischen den im öffentlichen Sektor finanzierten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des Vereinigten Königreichs, die über so genannte Research Councils ausgezahlt werden, und dem Gesamtwachstum der Faktorproduktivität im Marktsektor.

Ein weiteres Beispiel stellt die Untersuchung von Handrich et al. (2008) dar. Die Autoren berechnen auf Basis einer produktionstheoretisch fundierten Überschlagskalkulation den Wertschöpfungseffekt der FuE-Ausgaben, der von den gesamten in Berlin-Buch gebündelten Forschungseinrichtungen im Bereich der Gesundheitswirtschaft und Biotechnologie getätigt wird. Danach führen dauerhafte FuE-Ausgaben in die vorhandene Technologieinfrastruktur in Höhe von 100 Mio. € zu zusätzlicher Wertschöpfung von 60 Mio. €.

Öffentlich-finanzierte Forschung kann sich nicht nur auf den Innovationsinput auswirken, sondern auch auf die FuE-Produktivität im Sinne von mehr Innovationen und mehr Patenten. Eine diesbezüglich sehr häufig zitierte Untersuchung stammt von Jaffe (1989). Ziel dieser Studie ist es, mögliche regionale Spillovereffekte universitärer Forschung zu identifizieren. Dazu untersucht er den Einfluss universitärer Forschung und industrieller FuE auf die Patentanzahl (als Proxy für Innovationen) von Unternehmen aus fünf Technologiebereichen diverser US-Bundesstaaten. Die Beobachtungseinheiten sind nicht die Unternehmen selbst, sondern die US-Bundesstaaten, in denen die Unternehmen ansässig sind. Er verwendet einen Datensatz für 29 Bundesstaaten für die Jahre 1972-1977, 1979 und 1981. Über eine Stichprobe mit 929 Beobachtungen schätzt Jaffe (1989) eine Wissensproduktionsfunktion, in welcher die Anzahl von Patenten des jeweiligen



Bundesstaates und Technologiebereichs erklärt wird, anhand der Ausgaben für universitäre und industrielle Forschung sowie eines Interaktionsterms des Konzentrationsindex und universitärer Forschung.

Jaffes Analyse zeigt zum einen die Existenz regionaler Spillovereffekte, da über alle Technologiebereiche hinweg eine dauerhafte Erhöhung der universitären Forschungsausgaben des jeweiligen Staates um 10 % zu einer durchschnittlichen Steigerung der Produktion von Patenten der Unternehmen in Höhe von 1 % führt. In einzelnen Technologiebereichen ergeben sich auch deutlich höhere Spillovereffekte. Zum anderen bestätigen seine Schätzungen die Hypothese, dass universitäre Forschung im Durchschnitt mehr Spillovers (Patente) in Regionen produziert, in denen sowohl universitäre als auch industrielle Forschungslabore häufiger konzentriert sind als in Regionen, in denen das nicht der Fall ist. Je nach Bereich steigen die Spillovereffekte um 0,6 %-1,6 %. Jaffes Untersuchung demonstriert somit, dass nicht nur Spillovereffekte zwischen öffentlich-finanzierter Forschung und industrieller Forschung per se existieren, sondern auch, dass geografische Nähe zwischen diesen beiden Institutionen die Produktivität erhöht.

Acs et al. (1992) greifen Jaffes Ansatz auf und ersetzen in der Produktionsfunktion die Anzahl an Patenten durch die Anzahl an Innovationen, da patentierte Entwicklungen nicht unbedingt ein gutes Maß für Innovationstätigkeiten sind (Griliches 1990). Ihre Studie bestätigt weitgehend die Ergebnisse von Jaffe (1989), wobei ihren Ergebnissen zufolge Spillovereffekte von konzentrierten universitären und industriellen Forschungslaboren eine noch größere Bedeutung haben als von Jaffe (1989) postuliert.

<sup>1)</sup> Vgl. für einen allgemeinen Überblick Schubert et al. (2012), Frietsch et al. (2016) sowie Comin et al. (2019).

<sup>2)</sup> Die Literatur ist jedoch kaum mehr überschaubar und leidet unter einer Proliferation der Begrifflichkeiten, vgl. Rothgang, Lagemann (2011) und Rothgang et al. (2021).

<sup>4)</sup> Zwar gibt es eine breite, quantitativ abgestützte Literatur zu Agglomerationseffekten und der Existenz und räumlichen Reichweite von Wissensspillovers. Der spezifische Nutzen von Investitionen in FuE-Infrastrukturen lässt sich aus den Resultaten dieser Forschungsrichtung jedoch nicht ableiten, vgl. für einen Überblick Audretsch und Feldman (2004).

Die in Box 1 aufgeführten grundlegenden Studien und Ergebnisse befassen sich mit der Messung (Schätzung) von Ertragsraten und Elastizitäten und daher – explizit oder implizit – auch mit der Quantifizierung von Wissensspillovers. Einen anderen Ansatz liefern Studien, die sich mit der Einschätzung der Bedeutung von öffentlicher Forschung und verschiedener Transferkanäle aus Sicht der Wirtschaft und der Wissenschaft beschäftigen und diese Fragestellungen anhand von Umfragedaten analysieren.

Eine frühe Studie von Beise und Stahl (1999) untersucht, welche Effekte öffentlich-finanzierte Forschung, betrieben in Universitäten, Fachhochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, auf Innovationen in deutschen Industrieunternehmen haben. Für knapp 10 % der Unternehmen, die neue Produkte oder Prozesse eingeführt haben, waren nach ihren Befragungsergebnissen öffentliche Forschungsergebnisse unerlässlich für die Entwicklung dieser Innovationen. Czarnitzki et al. (2000) erweitern die Analyse von Beise und Stahl. Sie berücksichtigen auch Dienstleistungsunternehmen und trennen die Bedeutung der Wissensquellen für die Entwicklung von Produkt- und von Prozessinnovationen. Für das Verarbeitende Gewerbe und den Bergbau geben 10 % der Produktinnovatoren und 3 % der Prozessinnovatoren an, dass die Entwicklung erst durch neuere Forschung von Hochschulen oder anderen öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen ermöglicht wurde. Im Dienstleistungssektor beträgt dieser Anteil 4,3 % unter den Produktinnovatoren und 3,7 % unter den Prozessinnovatoren.

Verschiedene, umfragebasierte Untersuchungen zeigen, dass Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen ihre Forschungs- und Transfertätigkeiten stark durch einen Mangel an finanziellen Mitteln, zeitlichen Ressourcen und einer zu schlechten technischen wie auch personellen Ausstattung behindert sehen.<sup>18</sup> Mit den Vorhaben A.1.1. und A.1.2 wird daher an zentralen Forschungs- und Transferhemmnissen aus Sicht von öffentlichen Forschungseinrichtungen angesetzt.

<sup>18</sup> Eine systematische und umfassende Darstellung von Forschungs- und Transferhemmnissen für öffentliche Forschungseinrichtungen liegt nicht vor. Es gibt aber eine Vielzahl von einzelnen Studien, Analysen und Befragungen mit speziellem Fokus auf Einrichtungsarten, besonderer regionaler Ausrichtung oder mit Bezug zu einer einzelnen Einrichtung, die sich mehr oder weniger ausführlich mit Forschungs-, Transfer- bzw. Kooperationshemmnissen beschäftigen, vgl. Hamm, Koschatzky (2020) und die dort genannte Literatur. Exemplarisch genannt seien des Weiteren Reisswig (2013), Hachmeister (2015), das Hochschul-Barome-

Umgekehrt zählen die Ergänzung eigener FuE-Kapazitäten und die Nutzung des Know-How der Forschungspartner zu den wichtigsten Kooperationsmotiven von Unternehmen. Wird berücksichtigt, dass die Beteiligung an Forschungs Kooperationen und die Akquise von Drittmitteln als wichtiges Mittel gesehen wird, um den begrenzten Finanzierungsspielraum dauerhaft zu erweitern, wird mit der Förderung in Sachsen einer zentralen Herausforderung von Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstituten im international ausgerichteten wissenschaftlichen Forschungswettbewerb begegnet. Dies ist insbesondere dann von Relevanz, wenn die Möglichkeiten für eine verstärkte Einwerbung von Drittmitteln in den für die Förderung ausgewählten Einrichtungen durch eine unzureichende apparativ-technische Ausstattung und dazu gehörige bauliche Infrastruktur gehemmt wird und/oder ihre Forschungskompetenzen in den projektkonkreten Fällen noch nicht den Ansprüchen genügen oder erst gar nicht vorhanden sind, die für eine erfolgreiche Drittmittelakquisition erfüllt werden müssen. Dabei ist zu beachten, dass diese Ansprüche durch den wissenschaftlichen und technologischen Fortschritt einem beständigen Wandel unterworfen sind.

## 2.6.2 ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG BEI DEN FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN

Die Online-Befragung wurde im Zeitraum vom 07.10.2019 bis zum 13.11.2019 unter den Projektverantwortlichen, deren Stellvertretern oder Mitarbeitern des EFRE-geförderten Projektes durchgeführt. Dabei untergliederte sich die Befragung in zwei Fragebögen, wobei hier nach der Art des Projektes (Einzel- oder Verbundprojekt) unterschieden wurde. Es wurde darauf geachtet, um den Arbeitsaufwand für Projektverantwortliche möglichst gering zu halten und doch möglichst viel Information über die Online-Befragung zu generieren, dass Projektverantwortliche, die in mehr als zwei EFRE-Projekten des Vorhabens A.1.1 involviert sind bzw. waren, höchstens zwei Online-Fragebögen zugeschickt bekommen haben. Mit der Befragung konnten Informationen zu insgesamt 63 geförderten Projekten erhoben werden. Rund die Hälfte der versendeten Fragebögen wurde beantwortet.

**Tabelle 10: Übersicht Rücklauf der Online-Befragung zu A.1.1 (Befragungszeitraum 07.10.2019 bis 13.11.2019)**

Art des Projektes	Anzahl versendete Fragebögen	Anzahl beantwortete Fragebögen	Rücklaufquote
Einzelprojekt	62	31	50,0
Verbundprojekt	66	32	48,5
<b>Insgesamt</b>	<b>128</b>	<b>63</b>	<b>49,2</b>

Quelle: Online-Befragung.

Inhaltlich wurden durch die Online-Befragung Informationen zu folgenden Dimensionen ermittelt:

- a) Allgemeine Informationen
- b) Projektbewertung und Mehrwert für die Einrichtung
- c) Kooperationsaktivitäten und Aktivitäten des Wissens- und Technologietransfers im Rahmen des EFRE-geförderten Projekts
- d) Verwertung der Ergebnisse aus dem EFRE-geförderten Projekt
- e) Förderwirkungen des EFRE-geförderten Projekts

---

ter des Stifterverbands (<https://www.hochschul-barometer.de>) oder eine Studie des Instituts für Demoskopie Allensbach (2020), die jüngst im Auftrag des Deutschen Hochschulverbandes und der Konrad-Adenauer-Stiftung durchgeführt wurde.

- f) Förderwirkung für den Freistaat Sachsen
- g) Wahrnehmung des Förderverfahrens im Rahmen der EFRE-Förderung

Die Resultate der Auswertung der Befragungsergebnisse finden sich im Detail als Abbildungen im Anhang. Im Folgenden wird bei der textlichen Darstellung auf die einzelnen Abbildungen des Anhangs Bezug genommen.

### **2.6.2.1 Projektbewertung und Mehrwert für die Einrichtung**

#### **Wertvoller Beitrag der EFRE-Förderung bei Wissensgewinn und Sicherung von Personal**

Im Fragebogen wurden die geförderten Institute/Fakultäten (im Folgenden auch Forschungseinrichtungen) nach der Zielerreichung und dem Mehrwert gefragt, welcher durch die Beteiligung am EFRE-Projekt erzielt werden konnte. Die Zuwendungsempfänger wurden hierbei gebeten, mit Blick auf die jeweiligen Kategorien anzugeben, welches Ziel oder welcher Mehrwert überhaupt von ihnen verfolgt wurde und in welchem Ausmaß diese erreicht oder voraussichtlich noch erreicht werden.

Mehr als drei Viertel (Einzelprojekte 78,6 %, Verbundprojekte 76,9 %) der Forschungseinrichtungen bewerten die Zielerreichung im wissenschaftlich-technischen Bereich als hoch (vgl. Abbildung 13 und Abbildung 14). Ähnlich gut bewerten die Träger von Einzel- und Verbundprojekten (77,8 % und 88,5 % der Institute) den wissenschaftlich-technischen Erkenntnisgewinn (vgl. Abbildung 15 und Abbildung 16) Die EFRE-Förderung konnte demnach insgesamt dazu beitragen, dass in den Projekten neue Fertigkeiten und technisches Knowhow erarbeitet und Projekte durchgeführt wurden, die einen sehr hohen Stand der Technik verfolgen.

Im Hinblick auf den organisatorischen Mehrwert geben bei der Einzelprojektförderung jeweils etwa drei Viertel der Forschungseinrichtungen an, dass nicht nur die Sicherung der Auslastung der bereits angestellten Mitarbeiter erzielt, sondern auch die Anzahl des wissenschaftlichen Personals erhöht werden konnte (vgl. Abbildung 21). Dies gilt in ähnlichem Maße auch für die Verbundprojektförderung, bei der sogar knapp 85 % der Forschungseinrichtungen die Erhöhung der Anzahl des wissenschaftlichen Personals erreichen konnten (vgl. Abbildung 22). Die Einstellung von sonstigem Personal spielte in Einzel- und Verbundprojekten eine eher untergeordnete Rolle.

Durch die Beteiligung an EFRE-Projekten wurden somit personaltechnische Ziele erreicht, indem die Auslastung der Mitarbeiter gesichert und die Anzahl des wissenschaftlichen Personals erhöht werden konnte. In quantitativer Hinsicht betrug das zusätzlich eingestellte wissenschaftliche Personal bei den Einzelprojekten 74 Personen. Von diesen soll mit 35 Personen knapp die Hälfte über einen Zeitraum von 2 Jahren nach Projektabschluss weiter beschäftigt werden. Bei den Verbundprojekten wurden 22 Wissenschaftler zusätzlich eingestellt. Auffällig ist mit 19 Personen der hohe Anteil an wissenschaftlichem Personal, der 2 Jahren nach Projektabschluss weiter beschäftigt werden soll (vgl. Abbildung 23 und Abbildung 24).

Eine große Bedeutung hatte bei den Einzel- und Verbundprojekten die Durchführung von Abschlussarbeiten. Bei den Einzelprojekten wurden 87 Abschlussarbeiten und bei den Verbundprojekten 20 Abschlussarbeiten geschrieben. Zusätzlich spielen bei den Projekten auf inhaltlicher Ebene auch Mehrwerte eine große Rolle, die u. a. im Wissenszugewinn, im Aufbau von Lehr- und Forschungslinien, in der Verbesserung der Publikationsleistung und internationalen Kooperationsfähigkeit oder in der Erhöhung der Sichtbarkeit und wissenschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit bestehen. Derartige Mehrwerte wurden mit einer offenen Frage abgefragt und, soweit genannt, von den Forschungseinrichtungen auch erzielt bzw. werden voraussichtlich noch erzielt.

Darüber hinaus wurde von mehr als der Hälfte der Befragten von Einzelprojekten angegeben, dass es gelungen ist, zusätzliche Drittmittel über Bundes- und EU-Projekte einzuwerben. Insgesamt wurden 71 Drittmittelprojekte mit einem Gesamtvolumen von knapp über 30 Millionen Euro im Rahmen von Bundes- und EU-Projekten akquiriert (vgl. Abbildung 25). Dies ist deutlich mehr als bei den Verbundprojekten, in denen 35 Drittmittelprojekte bzw. knapp über sechs Millionen Euro über Bundes-

und EU-Projekte eingeworben wurden (vgl. Abbildung 26). Bei den Verbundprojekten konnten dagegen in größerem Umfang auch private Drittmittel aus der sächsischen Wirtschaft eingeworben werden. So gaben die Befragten von Verbundprojekten an, in 19 Projekten knapp 11 Millionen Euro private Mittel eingeworben zu haben.

### **Mehrheitlich keine Schwierigkeiten bei der Projektdurchführung**

Bei rund drei Fünftel der Einzel- und Verbundprojekte ist es zu keinen Planabweichungen hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele gekommen. Dies korrespondiert mit der hohen Zielerreichung in den oben genannten unterschiedlichen Bereichen. Planabweichungen werden bei etwas mehr als einem Drittel der Einzel- und Verbundprojekte genannt (vgl. Abbildung 17 und Abbildung 18). Diese betreffen in Einzelprojekten hauptsächlich die zeitliche Verlängerung des Projektes aufgrund von z. B. nicht besetzten Personalstellen oder Lieferengpässen beim Equipment. Solch eine zeitliche Verzögerung gaben etwa 20 % bzw. sechs der insgesamt 31 Einzelprojekttträger als Grund für die Planabweichungen an (vgl. Abbildung 19). Daneben gaben etwa 10 % bzw. drei Einzelprojekttträger andere Gründe wie Erziehungsurlaub eines Projektmitarbeiters, Reparaturen oder die Unterbrechung der Betriebsgenehmigung wegen Findung des endgültigen Standorts an.

In Verbundprojekten beruhen die Planabweichungen vorrangig auf Veränderungen in der Zusammensetzung der ursprünglichen externen Projektpartner, die knapp 27 % aller Befragten als Grundangaben (vgl. Abbildung 20). Hinzu kommen als einzelne Gründe die Veränderung von politischen Rahmenbedingungen, das Ausscheiden von qualifizierten Projektmitarbeitern und die Nichtumsetzbarkeit einiger technischer Aspekte von gewissen Arbeitspaketen.

### **Geringe Verfolgung der Projektidee ohne EFRE-Förderung**

Im Anschluss an die Fragen zu den Mehrwerten und Zielerreichungen im geförderten EFRE-Projekt wurden die Projektverantwortlichen auch gefragt, welche Konsequenzen sich für ihr Projekt ohne die EFRE-Förderung ergeben hätten. Für die Einzelprojekte antwortete fast die Hälfte der Befragten, dass ohne die EFRE-Förderung die Projektidee nicht weiterverfolgt worden wäre. Nur wenige Einrichtungen gaben an, dass sie die Projektidee dennoch, aber im Rahmen eines anderen Förderprogramms oder ganz ohne Förderung umgesetzt hätten (vgl. Abbildung 27). Von den Verbundprojekten wären 38,5 % bzw. 10 der insgesamt 26 Projektideen, für die eine Antwort auf diese Frage gegeben wurde, nicht weiterverfolgt und weitere 26,9 % bzw. 7 Projekte zeitlich verschoben worden (vgl. Abbildung 28). Für rund ein Fünftel bzw. Zehntel der Einzel- bzw. Verbundprojekte wäre im Fall ohne EFRE-Förderung auch eine Absenkung des technologischen Anspruchs an das Projekt eine mögliche Konsequenz gewesen.

## **2.6.2.2 Kooperationsaktivitäten und Aktivitäten des Wissens- und Technologietransfers im Rahmen des EFRE-geförderten Projekts**

### **Enge Zusammenarbeit mit mehrheitlich bekannten Projektpartnern in Verbundprojekten**

Die Befragung zielte nicht nur auf die inhaltlichen Aspekte der Projekte und deren Zielerreichungen ab, sondern es wurde zusätzlich auch erhoben, wie die Zusammensetzung bzw. Zusammenarbeit in den Projekten erfolgte. Die befragten Einrichtungen sind hierbei zur Hälfte in der Rolle des Verbundkoordinators gewesen (vgl. Abbildung 12). Auf die Frage, wie es in Verbundprojekten zur Zusammenarbeit zwischen den Verbundpartnern kam, antwortete knapp drei Viertel der Befragten, dass sie mit bereits bekannten Partnern aus vorangegangenen Forschungsprojekten kooperiert haben (vgl. Abbildung 31). Nur wenige der Befragten haben hingegen nach neuen Partnern gesucht oder wurden selbst von neuen Partnern angesprochen. In der Umsetzung des Projektes sind die Ver-

bundpartner in regelmäßigem Austausch gewesen (vgl. Abbildung 30); dabei werden von den Projektverantwortlichen in erster Linie der Knowhow-Transfer in ihre Einrichtung, die gute Zusammenarbeit während der Projektbearbeitung und die gemeinsame Lösung von Fragen der Ergebnisverwertung betont (vgl. Abbildung 31).

### **Ausbau bestehender Kooperationen mit externen Projektpartnern bereits erfolgt oder zukünftig geplant**

Die Frage, ob während der Projektbearbeitung bzw. im Anschluss daran mit externen Partnern<sup>19</sup> zusammengearbeitet wurde, haben im Fall von Einzelprojekten etwa 85 % der Befragten bejaht. Dabei wurde entweder mit neuen (18,5 % der Befragten), alten wohlbekanntem (11,1 % der Befragten), oder sowohl alten als auch neuen (55,6 % der Befragten) externen Partnern kooperiert bzw. soll kooperiert werden (vgl. Abbildung 32). Die restlichen knapp 15 % der Befragten gaben an, keine externen Partner involviert zu haben. In Verbundprojekten sind die entsprechenden Anteile im Vergleich mit den Einzelprojekten nahezu identisch (vgl. Abbildung 33). Ein Großteil (jeweils 90 % und 83,4 %) der Befragten von Einzel- und Verbundprojekten geben außerdem an, dass weitere Kooperationsaktivitäten entweder bereits laufen oder in Planung sind (vgl. Abbildung 34 und Abbildung 35).

Die wichtigsten externen Partner bei einer Zusammenarbeit in Einzelprojekten sind privatwirtschaftliche Unternehmen – insbesondere aus dem Freistaat Sachsen (vgl. Abbildung 36). Dazu kommen – auch überwiegend im Freistaat Sachsen ansässige – Universitäten und von Bund oder Ländern finanzierte außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Auch bei den Verbundprojekten sind die wichtigsten externen Partner privatwirtschaftliche Unternehmen. Von den Unternehmen, mit denen im Rahmen bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt zusammengearbeitet wird, stammen jedoch nur knapp 37 % aus Sachsen und nur 11 % aus dem Rest Ostdeutschlands. Mehr als zwei Fünftel der kooperierenden Unternehmen sind in westdeutschen Regionen ansässig. Darüber hinaus spielen vor allem landeseigene Universitäten als Partner eine wichtige Rolle (vgl. Abbildung 37).<sup>20</sup>

Bezogen auf die Art der Kooperation während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Projektes geht es (in Einzelprojekten wie auch in Verbundprojekten) bei wissenschaftlichen Partnern vor allem um den informellen Austausch von Expertenwissen bei inhaltlichen/technischen Problemstellungen im Zuge der Projektumsetzung. Bei Einzelprojekten spielen bei den wissenschaftlichen Partnern zusätzlich der Informationsaustausch im Rahmen von Netzwerkaktivitäten sowie die Herstellung von Kontakten im Zuge von Ergebnispräsentationen eine große Rolle (vgl. Abbildung 38).

Bei Verbundprojekten hingegen kooperieren die Partner neben dem informellen Austausch zusätzlich in Form von Akquisen von gemeinsamen Forschungsförderungsprojekten zur Weiterentwicklung der Ergebnisse sowie Akquisen von Drittmittel-/Auftragsprojekten aufgrund des gewonnenen inhaltlichen/technischen Knowhows (vgl. Abbildung 39). Bei wirtschaftlichen Partnern weitet sich die Art der Kooperation in Einzel- und Verbundprojekten noch auf den Zukauf von notwendigen technischen Komponenten/Teilen von externen Zulieferern sowie insbesondere bei Einzelprojekten auf die gemeinsame Weiterentwicklung der Projektergebnisse zu einem marktfähigen Produkt aus. Bemerkenswert ist, dass ein Ausbau an bestehenden Kooperationen sehr häufig im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt geplant ist bzw. bereits läuft.

<sup>19</sup> Definition „externe Partner“: Partner, die bei inhaltlichen/technischen Problemen in der Projektumsetzung mit Expertenwissen weiterhelfen (auf formelle od. informelle Art und Weise) oder mit denen nach Projektumsetzung in Folgeprojekten bzw. im Zuge der Verwertung der Projektergebnisse/Geräte- bzw. Infrastrukturausstattung kooperiert wurde (z.B. Auftragsprojekte aus der Wirtschaft, nachfolgende Forschungsförderungsprojekte, Anbieter von Dienstleistungen für die Wirtschaft). Externe Partner können aber auch Zulieferer, Subauftragnehmer etc. im Rahmen des EFRE-geförderten Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt sein.

<sup>20</sup> Hinter den Angaben zu den anderen Partneereinrichtungen auf den folgenden Plätzen stehen teils nur geringe absolute Werte. Bspw. wurden bei den anderen Einrichtungen/Organisationen oder den von Bund oder Ländern finanzierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen vielfach keine Einträge vorgenommen, so dass sich hier vergleichsweise hohe Anteilswerte für eine Zusammenarbeit ergeben.

### **Teilweiser Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung**

In der Online-Befragung war eine zentrale Fragestellung, ob es im Zuge des Projektes oder nach der Projektumsetzung zum Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung kam bzw. kommen wird. Darauf hat mehr als die Hälfte (57,1 %) der Einrichtungen, die Einzelprojekte durchgeführt haben, mit Ja geantwortet (vgl. Abbildung 40), bei Verbundprojekten war es genau die Hälfte (vgl. Abbildung 41). Sowohl Einzel- als auch Verbundprojekttäger gaben an, ihre Forschungs- und Entwicklungsergebnisse zu fast 70 % in den Freistaat Sachsen transferiert zu haben (vgl. Abbildung 42 und Abbildung 43). Die restlichen Angaben zum Ergebnistransfer teilen sich bei den Einzelprojekten zu 25 % auf andere Regionen in Westdeutschland und zu rund 6 % auf andere europäische oder internationale Regionen auf. Bei den Verbundprojekten entfallen 20 % auf andere Regionen in Ost- und Westdeutschland sowie nicht ganz 7 % auf andere europäische oder internationale Regionen.

Der hauptsächliche Grund für das Nicht-Statfinden von Transfers in wirtschaftliche Anwendungen war, dass während der Projektlaufzeit keine marktreife Technologie entstanden ist. Andere Gründe waren der Mangel an Personal für das Angebot der Dienstleistung oder fehlende Ressourcen für die Wartung/Upgrading (vgl. Abbildung 44 und Abbildung 45).

#### **2.6.2.3 Ergebnisse bzw. Wirkungen durch das EFRE-geförderte Projekt bzw. Förderwirkungen für den Freistaat Sachsen**

##### **Wissenschaftliche und wirtschaftliche Verwertung der Ergebnisse in Planung oder teilweise bereits umgesetzt**

Auf die Frage hin, welche (weiteren) Umsetzungs- und Verwertungsschritte die Projektverantwortlichen an ihrer Einrichtung geplant haben, waren sich die Befragten von Einzelprojekten und Verbundprojekten überwiegend einig. Einerseits sollen diese wirtschaftlich genutzt werden, indem Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in den Markt bzw. in die Praxis/Anwendung überführt werden sollen, andererseits sollen die Ergebnisse wissenschaftlich für weitere Forschungs- und Entwicklungsprojekte verwendet werden (vgl. Abbildung 46 und Abbildung 47). Bereits umgesetzte Projektschritte betreffen insbesondere die Publikation der Ergebnisse auf Veranstaltungen oder in renommierten Fachzeitschriften. Hinsichtlich geplanter Folgeprojekte gaben etwa drei Viertel der befragten Einzel- und Verbundprojekttäger an, öffentlich oder privat geförderte Forschungsprojekte an das Projekt anzuschließen (vgl. Abbildung 48 und Abbildung 49). Bei Verbundprojekten planen darüber hinaus fast 40 % der Befragten, Auftragsprojekte aus der Privatwirtschaft anzuschließen. Bei Einzelprojekten ist dieser Anteil mit knapp 28 % deutlich niedriger. Eigenfinanzierte Forschungsprojekte spielen bei den befragten Einzel- und Verbundprojekttägern eine eher untergeordnete Rolle.

Befragt wurden die Projektverantwortlichen auch zu den Kanälen, die sie genutzt haben um Ergebnisse aus den Projekten zu vermarkten bzw. über den Projektstand zu informieren. Hier wurde für die Einzel- und Verbundprojekte angegeben, dass Projektergebnisse mehrheitlich über wissenschaftliche Publikationen, Vorstellung der Ergebnisse auf Veranstaltungen sowie mittels Informationsaustausch im Rahmen von Netzwerkaktivitäten gestreut wurden (vgl. Abbildung 50 und Abbildung 51). Im Fall von Einzelprojekten wurden die Ergebnisse häufig auch über die Durchführung von Workshops und/oder Informationsveranstaltungen dem interessierten Fachpublikum näher gebracht.

##### **Positive Wirkung des EFRE-geförderten Projekts auf Aufbau von Wissen und Infrastruktur sowie Qualifizierung des Personals**

Eine zentrale Frage im Rahmen der Befragung war es, die Ergebnisse bzw. Wirkungen, die durch die Teilnahme am EFRE-Projekt erzielt wurden bzw. voraussichtlich erzielt werden, zu erfragen. Grob betrachtet lässt sich zunächst mit Blick auf die Abbildung 52 und Abbildung 53 feststellen, dass

sich die EFRE-Förderung auf alle abgefragten Kategorien, also Aufbau von Know-how, Verbesserung der Forschungsinfrastruktur bzw. der Qualifizierung des wissenschaftlichen Personals, sowie Kooperationsverhalten mehrheitlich positiv auswirkt. So gaben nur sehr wenige der Befragten an, dass die abgefragten Ergebnisse nicht erreicht wurden oder kein Ziel des Projektes waren.

Bei der Einzelprojektförderung wurden vor allem die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Instituts, die Verbesserung der Qualifizierung des wissenschaftlichen Personals und der Zuwachs von fachspezifischem Know-how erzielt. Im Hinblick auf die Infrastruktur gaben 59,3 % der Befragten an, dass die Geräteausstattung und Forschungsinfrastrukturen aufgebaut oder, im Fall von bestehenden, diese verbessert werden konnten. In weiterer Folge konnte damit bei rund der Hälfte (48,1 %) der befragten Institute auch die Qualität der Forschungsergebnisse gesteigert werden. Für die Zukunft eröffnen sich zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten der neuen Geräteausstattung und Forschungsinfrastrukturen in neuen Forschungsprojekten.

Dass durch die Teilnahme am EFRE-geförderten Projekt die Durchführung von finanziell risikoreichen FuE-Projekten ermöglicht wurde, war für lediglich ein Viertel der Projektverantwortlichen relevant. In 25,9 % der Fälle war dies auch nicht Ziel des Projektes. Umgekehrt rechnen mehr als ein Drittel (37,0 %) der Befragten damit, dass dieses Ziel voraussichtlich noch durch das geförderte Einzelprojekt erreicht werden wird.

Zusätzlich zur positiven Wirkung auf die Infrastruktur, den wissenschaftlichen Output sowie das wissenschaftliche Personal wurde bei 59,3 % der geförderten Einzelprojekte eine Steigerung der Bekanntheit/Verbesserung des Images der Forschungseinrichtungen erzielt und bei 48,1 % Netzwerkaktivitäten mit Organisationen des gleichen thematischen Technologiefeldes aufgebaut.

Bei den Verbundprojekten gaben 80,8 % der Projektverantwortlichen an, dass sie durch die EFRE-Förderung bereits einen Zuwachs von fachspezifischem Knowhow erzielen konnten. In 69,2 % der Fälle ergaben sich intensivere FuE-Kooperationen mit wissenschaftlichen Partnern im Freistaat Sachsen und bei 68,0 % der Projekte konnten Wissenschaftler am Institut gebunden oder neu für das Institut gewonnen werden. Was das Personal betrifft, bestätigten zudem 65,4 % bzw. 56,0 % der Projektverantwortlichen, dass eine Verbesserung der Qualifizierung des wissenschaftlichen Personals und der Aufwuchs von Wissenschaftlern am Institut oder an der Fakultät erzielt werden konnten.

Im Vergleich zur Einzelprojektförderung antworteten im Hinblick auf die Infrastruktur deutlich weniger (37,5 % statt 59,3 %) der Befragten, dass die Geräteausstattung und Forschungsinfrastrukturen aufgebaut oder, im Fall von bestehenden, verbessert werden konnten. Folglich wurde somit auch bei weniger (34,8 % statt 48,1 %) der befragten Institute die Qualität der Forschungsergebnisse aufgrund modernisierter Geräteausstattung gesteigert. Jedoch gaben rund ein Fünftel (21,7 %) der Befragten an, dass dies auch nicht Ziel des Projektes gewesen sei.

Im Gegensatz dazu spielt die Risikobereitschaft bei den Verbundprojekten eine größere Rolle als bei den Einzelprojekten. So gaben fast die Hälfte (45,8 %) der Befragten an, dass durch die EFRE-Förderung die Durchführung von finanziell risikoreichen FuE Projekten ermöglicht wurde. Auch die Steigerung der Bekanntheit/Verbesserung des Images des Instituts/der Fakultät nehmen einen höheren Stellenwert ein. Zusätzlich zur positiven Wirkung auf wissenschaftlichen Output, Personal und die Infrastruktur, wurden bei 68,0 % der geförderten Einzelprojekte eine Steigerung der Bekanntheit/Verbesserung des Images des Instituts/der Fakultät erzielt und bei knapp der Hälfte der Verbundprojekte (45,8 %) Netzwerkaktivitäten mit Organisationen des gleichen thematischen Technologiefeldes aufgebaut.

### **Hoher bzw. angemessener Beitrag der EFRE-Förderung für den Freistaat Sachsen zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit**

Den Beitrag, den die EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft leisten kann, schätzen die Verantwortlichen der Einzel- und Verbundprojekte für die meisten Kategorien als überwiegend hoch oder angemessen ein (vgl. Abbildung 54 und Abbildung 55). Nur sehr wenige der Befragten geben an, in bestimmten Kategorien, z. B. dem Aufbau von wettbewerbsfähigem Know-how, gar keinen Beitrag geleistet zu haben.

Bei der Durchführung von Einzelprojekten kann die EFRE-Förderung vor allem beim Ausbau/Aufbau von wettbewerbsfähigem Know-how in zukunftsfähigen Anwendungsbereichen der Hochtechnologie, beim Aufbau neuer bzw. bei der Verbesserung der bereits bestehenden sächsischen Forschungsinfrastrukturen sowie bei der Erhöhung der Attraktivität des Wirtschafts- und Forschungsstandortes einen hohen Beitrag zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft leisten. Aber auch personaltechnisch konnte aus Sicht der befragten Forschungseinrichtungen die EFRE-Förderung einen hohen Beitrag für die sächsische Wirtschaft leisten, indem insbesondere Nachwuchswissenschaftler im Freistaat Sachsen unterstützt werden konnten.

Bei den Verbundprojekten hat die EFRE-Förderung einen hohen Beitrag insbesondere zur Etablierung von nachhaltigen regionalen Kooperationen/Netzwerken, zum Aufwuchs von wissenschaftlichem Personal, sowie zum Aufbau neuer bzw. zur Verbesserung der bereits bestehenden sächsischen Forschungsinfrastrukturen geleistet. Personaltechnisch spielte die EFRE-Förderung zudem bei der Bindung/Gewinnung von Wissenschaftlern für die Region und der Qualifizierung für die sächsische Industrie eine große Rolle.

#### **2.6.2.4 Beurteilung des Förderverfahrens im Rahmen der EFRE-Förderung**

##### **Sehr gute bis gute Beurteilung des Förderverfahrens, Ausnahme ist die Transparenz des Antrags- und Auswahlverfahrens und der administrative Mehraufwand**

Wenn es um die technisch-operativen Hilfestellungen von der Bewilligungsstelle und die Bereitstellung von Informationen zur Förderung und zum Förderverfahren geht, beurteilen die Verantwortlichen von Einzel- und Verbundprojekten das Förderverfahren im Rahmen der EFRE-Förderung positiv (überwiegend sehr gut bis gut, vgl. Abbildung 56 und Abbildung 57). Kategorieübergreifend fällt auf, dass das Förderverfahren bei den Verbundprojekten tendenziell besser als bei den Einzelprojekten bewertet wird. So hat beispielsweise keiner der Projektverantwortlichen bei der Verbundförderung eine sehr schlechte Bewertung abgegeben. Relativ kritisch wird die Transparenz des Antrags- und Auswahlverfahrens bewertet. Insbesondere die Verantwortlichen von Einzelprojekten stellen diesem Aspekt kein gutes Zeugnis aus: Etwa ein Drittel der Befragten bewerten die Transparenz als schlecht bis sehr schlecht. Bei den Verbundprojekten fällt die Bewertung der Transparenz jedoch etwas besser aus; hier geben lediglich 11,5 % der Befragten eine schlechte Beurteilung ab.

Bezüglich des Antragszeitraums für das EFRE-geförderte Projekt fallen die Bewertungen der Einzel- und Verbundprojekttträger recht gemischt aus. So geben etwas mehr als 60 % der Befragten zu Einzelprojekten an, dass der Antragszeitraum (von der Skizzeneinreichung über die Antragstellung bis zur Bewilligung) kurz bis sehr kurz ist, die restlichen knapp 40 % empfinden die Antragszeit als lang, jedoch keiner als sehr lang (vgl. Abbildung 58). Zudem geben über die Hälfte der Einzelprojektverantwortlichen an, dass die bewilligte Projektdauer angemessen ist, etwa ein Drittel bewerten diese als teilweise angemessen, und die restlichen knapp 15 % als wenig bis nicht angemessen (vgl. Abbildung 60).

Bei der Verbundprojektförderung fallen die Beurteilungen über den Antragszeitraum und die bewilligte Projektdauer noch ein wenig positiver aus. Etwa 70 % der Projektverantwortlichen von Verbundprojekten sehen den Antragszeitraum für ihre Art der Projekte als sehr kurz bis kurz, und die restlichen rund 30 % als lang bis sehr lang an (vgl. Abbildung 59). Bezogen auf die bewilligte Projektdauer bzw. Förderzeiträume geben 61,5 % an, diese als angemessen zu betrachten, die verbleibenden 38,5 % finden, dass diese nur teilweise bzw. nicht angemessen ist (vgl. Abbildung 61).

Überwiegend einig sind sich Projektverantwortliche von Einzel- und Verbundprojekten über den administrativen/bürokratischen Mehraufwand im Förderverfahren, der von etwa 65 % der Befragten als hoch bis sehr hoch eingeschätzt wird (vgl. Abbildung 62 und Abbildung 63). Dabei ist der Anteil derer, die den Aufwand als sehr hoch bewerten, bei den Verbundprojekten etwas höher als bei den Einzelprojekten (19,2 % verglichen zu 10,7 %).



### 2.6.3 FALLSTUDIEN

Für ausgewählte Projekte im Vorhaben „Förderung von Forschungsinfrastruktur und Forschungsprojekten im Bereich anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ (A.1.1) wurden Projektleiter interviewt, um zusätzlich zur Online-Befragung detailliertere Informationen zu den geförderten Projekten zu erhalten. Gemeinsam mit dem Fondsbewirtschafter wurde eine Auswahl von vier Projekten getroffen, für die vertiefende Interviews durchgeführt wurden. Dabei handelte es sich um zwei Verbundprojekte, ein Inkubationsprojekt und ein Einzelprojekt. Die Interviews mit den Projektleitern dienten der Vertiefung von bestehenden Projektbeschreibungen und Ergebnissen, um Detailergebnisse und projektspezifische Besonderheiten zu veranschaulichen und in weiterer Folge durch die vier Fallstudien die Wirkungsentfaltungen der Förderung zu bewerten.

Die gewonnenen Informationen aus diesen Gesprächen und deren Rückschlüsse auf die Förderwirkungen, Diffusion bzw. Verbreitung der Projektergebnisse sowie Wahrnehmung der EFRE-Förderung sind in Form von Steckbriefen tabellarisch auf den folgenden Seiten zusammengefasst. Im Anschluss an die tabellarische Auswertung erfolgt eine abschließende vergleichende Bewertung der Fallstudienergebnisse.

#### 2.6.3.1 Steckbrief: Projekt der Universitätsbibliothek Leipzig zur Vernetzung von Bibliotheksmetadaten

<b>Projektname</b>	Aufbereitung und dezentrale Vernetzung von Bibliotheksdaten auf Basis von Linked Data Technologien	
<b>Akronym</b>	-	
<b>Art des Projektes</b>	Verbundprojekt (mit Vorgängerprojekt in alter Förderperiode)	
<b>Laufzeit</b>	01.10.2016 – 31.12.2019	
<b>Ausführende Organisation(en)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universitätsbibliothek Leipzig (Unibibo L) (Koordinator)</li> <li>• Sächsische Landesbibliothek - Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB)</li> </ul>	
<b>Kurzbeschreibung des Projektes und Ergebnisse</b>	Gesamtziel des Projektes ist es, die Vielfalt bibliotheksbezogener Informationen über die institutionellen Weboberflächen hinaus technisch abgreifbar zu machen und ihre Integration in Anwendungen Dritter zu ermöglichen. Die Verfügbarkeit von maschinell nutzbaren Datendiensten und Programmierschnittstellen (APIs) ermöglicht es, Informationen über Daten und Dienstleistungen der Bibliotheken in externe Anwendungen zu integrieren. Dritte werden in die Lage versetzt, Apps für Smartphones und Webanwendungen so zu entwickeln, dass Informationen der Bibliotheken in Echtzeit mit anderen Daten kombiniert werden können.	
<b>Wirkungen</b>	<b>Wirkungen / Beitrag für die Organisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau neuer Infrastrukturkomponenten, Bereitstellung von Schnittstellen für die öffentliche Nutzung</li> <li>• Interner Knowhow-Aufbau</li> <li>• Vorantreiben der internen Digitalisierung</li> <li>• Vorantreiben der Open Access Transformationsstrategie der Unibibo Leipzig: Mit offenen Daten wurde im letzten Jahr ein Kulturhacketon ausgerichtet</li> <li>• Aufbau von Personal: im Zuge des vorhergegangenen EFRE-Projektes konnte ein Projektmitarbeiter auf eine Haushaltsstelle wechseln</li> </ul>
	<b>Wirkungen / Beitrag für den Freistaat Sachsen</b>	Mit der bereits aufgebauten Bibliotheksinfrastruktur aus dem vorhergegangenen EFRE-Projekt und mit den neu entwickelten Infrastrukturkomponenten des jetzigen EFRE-Projektes übernimmt Sachsen in bestimmten Bereichen innerhalb Deutschland eine Vorreiterrolle. Obwohl andere Bibliotheken, wie das NRW Hochschulbibliothekszentrum, die Bayerische Bibliothek, und die Nationalbibliothek, bereits früher Schnittstellen für Datenverarbeitung etabliert und entwickelt haben, liegt hier meist der Fokus auf den Titelmetadaten. Im jetzigen EFRE-geförderten Projekt werden diese Titelmetadaten jedoch zusätzlich noch mit ihren Verfügbarkeitsdaten verknüpft. So kann leicht eruiert werden, ob ein gewisses Medium gerade in einer besagten Bibliothek zur Verfügung steht.

<b>Projektname</b>		Aufbereitung und dezentrale Vernetzung von Bibliotheksdaten auf Basis von Linked Data Technologien
<b>Diffusion</b>	<b>Veröffentlichung / Verwertung der Ergebnisse</b>	Die Veröffentlichung der Ergebnisse steht im Wesentlichen noch aus, da das Projekt noch nicht beendet wurde. Infrastrukturkomponenten stehen der Anwendergemeinschaft noch nicht zur Verfügung.
	<b>Wissenstransfer zw. Wissenschaft u. Wirtschaft</b>	Bisher liegen die Dienstleistungen primär als Prototyp vor, daher konnten noch keine konkreten Angebote an die Privatwirtschaft gerichtet werden. Aber es wird natürlich bereits geprüft, ob Projektergebnisse praxistauglich sind (Semesterpraktikum) und wie diese Schnittstellen angenommen und verwendet werden können. Es wurde auch mit einer Firma Kontakt aufgenommen, die speziell im Bibliotheksbereich Apps für Mobilgeräte herstellt, über die Studierende ihre Konten annehmen und steuern können. Hier wird noch auf die Intensivierung der Kommunikation gewartet. Insgesamt sind die Beziehungen zur Wirtschaft bedingt durch den Projektablauf noch in der Anfangsphase.
<b>Wahrnehmung der EFRE-Förderung</b>		Angesichts der Ressourcen, die eine Bewilligung mit sich bringt, wird der Aufwand für die Antragsstellung und während der Förderung als vertretbar wahrgenommen.

Quelle: Eigene Darstellung.

### 2.6.3.2 Steckbrief: Projekt des Life Science Inkubators (LSI) Dresden

<b>Projektname</b>		Entwicklung fluoreszenzmikroskopischer Analysemöglichkeiten bei extrem niedrigen Temperaturen für die medizinische Diagnostik
<b>Akronym</b>		NanoscopiX
<b>Art des Projektes</b>		Inkubationsprojekt (Einzelprojekt)
<b>Laufzeit</b>		22.06.2015 – 15.11.2016
<b>Ausführende Organisation(en)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Life Science Inkubator (LSI) Dresden</li> </ul>
<b>Kurzbeschreibung des Projektes und Ergebnisse</b>		Im Projekt NanoscopiX wurden zwei Entwicklungslinien in den innovativen Technologiefeldern der Tieftemperaturfluoreszenzmikroskopie und der -spektroskopie bearbeitet. Die Eigenschaft von biologisch aktiven Molekülen, die bei tiefen Temperaturen eine bessere Fluoreszenzausbeute zeigen, sollten somit für wissenschaftliche Untersuchungen verfügbar gemacht werden. Anwendung finden die Technologiefelder in folgenden Bereichen: Kryomikroskopie und -spektroskopie, Zellbiologie, Materialforschung sowie Umwelt- und Lebensmittelanalytik und klinische Diagnostik.
<b>Wirkungen</b>	<b>Wirkungen/Beitrag für die Organisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finanzielle Mittel des Freistaates Sachsen an das LSI (EFRE-Förderung)</li> <li>Angestrebtes Ziel: Transfer in die Wirtschaft - das Ergebnis der meisten Forschungsprojekte sind wissenschaftliche Publikationen, die für die Wirtschaft zwar interessant, aber nicht zielführend sein können</li> </ul>
	<b>Wirkungen/Beitrag für den Freistaat Sachsen</b>	Durch die EFRE-Förderung wurde dem Projektteam eine einzigartige Option zur Ausgründung vielversprechender Forschungsergebnisse geboten. Wäre das Projekt so verlaufen, wie es theoretisch angedacht war, hätte v. a. der Freistaat Sachsen und die sächsische Wirtschaft auch sehr stark davon profitiert. Hätten sich Investoren für die Ausgründung gefunden, hätte das Projektteam das Unternehmen definitiv aus persönlichen Gründen in der Nähe von Dresden aufgebaut.
<b>Diffusion</b>	<b>Veröffentlichung/Verwertung der Ergebnisse</b>	Kanäle: <ul style="list-style-type: none"> <li>Homepage</li> <li>Anmeldung eines neuen Patents</li> <li>Wissenschaftliche Publikationen (obwohl der Fokus nicht so stark auf den Publikationen, sondern der Ausgründung lag)</li> </ul>

<b>Projektname</b>	Entwicklung fluoreszenzmikroskopischer Analysemöglichkeiten bei extrem niedrigen Temperaturen für die medizinische Diagnostik
<b>Wissenstransfer zw. Wissenschaft u. Wirtschaft</b>	<p>Für das Produkt, das aus dem NanoscopiX Projekt entstanden ist, war das Projektteam bereits im regen Kontakt mit potentiellen Investoren. Jedoch kam es schlussendlich nie zum Transfer des Prototyps auf den Markt. Wesentliche Gründe hierfür waren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungen wurden mit unterschiedlichen (staatlichen und privaten) Investoren geführt. Investoren konnten sich nicht auf eine Vorgehensweise bei der Ausgründung einigen (interne Querelen). Hierbei standen v. a. kulturelle Aspekte zw. den staatlichen und privaten Investoren im Weg.</li> <li>• Die Skalierbarkeit des Produktes stellte sich derzeit noch als sehr begrenzt heraus. Dadurch lag das Produkt eher im hochpreisigen Segment. Investoren waren v. a. an einer guten Skalierbarkeit interessiert, die aber durch das Projekt nicht umsetzbar war.</li> </ul> <p><u>Allgemeine Hürde des Wissenstransfers:</u> Wissenschaftliche Ideengeber brauchen eine eindeutige Perspektive, um vielversprechende Ideen weiter zu forcieren. Sie gehen nur dann das Risiko ein, wissenschaftliche Ergebnisse auf den Markt zu transferieren, wenn das damit verbundene Risiko in einem noch annehmbaren Rahmen bleibt. Ansonsten verharren sie auf dem konservativen Weg und verbleiben in ihrer Fixanstellung als Wissenschaftler.</p>
<b>Wahrnehmung der EFRE-Förderung</b>	Das Projektteam war mit der Antragsstellung sehr zufrieden und hatte ein schnelles und zügiges Verfahren. Das Projekt war äußerst vielversprechend, daher wurde darauf geachtet, dass es möglichst pünktlich startet.

Quelle: Eigene Darstellung.

### 2.6.3.3 Steckbrief: Projekt des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme und der TU Dresden zu Refraktärmetallegerungen

<b>Projektname</b>	Refraktärmetallegerungen als innovative Lote für keramikbasierte Werkstoffverbunde im Hochtemperatureinsatz
<b>Akronym</b>	SuperHi
<b>Art des Projektes</b>	Verbundprojekt
<b>Laufzeit</b>	01.12.2015 – 31.03.2019
<b>Ausführende Organisation(en)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fraunhofer IKTS Dresden: Dr. Hans-Peter Martin (Verbundkoordinator)</li> <li>• TU Dresden</li> </ul>
<b>Kurzbeschreibung des Projektes und Ergebnisse</b>	Inhalt des beantragten Forschungsvorhabens ist es, für ausgewählte Refraktärmetallsysteme die Wissensbasis bezüglich Phasenausbildung, Gefügestrukturierung und Benetzbarkeit mit Keramiken und anderen Refraktärmetallen zu erweitern. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse sollen Lotsysteme entwickelt werden, deren Duktilität, Festigkeit, und Hochtemperaturbeständigkeit den bisher bekannten Lotsystemen signifikant überlegen sind. Dabei sollen chemische Wechselwirkungen zwischen Lot und dem zu fügenden Substratwerkstoff während eines späteren thermischen Einsatzes so minimiert werden, dass die technische Nutzbarkeit nicht beeinträchtigt wird. Die Zieltemperatur für eine Anwendung der gefügten Verbunde liegt bei 1.600 °C.
<b>Wirkungen</b>	<p><b>Wirkungen/Beitrag für die Organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewinn an internationaler Sichtbarkeit/Positionierung innerhalb der Wissenschafts-Community im Bereich der Hochtemperatur-Löt-Verbindungen (nur wenige Forschungseinrichtungen beschäftigen sich mit dem Bereich der Hochtemperatur)</li> <li>• Gewinn an Sichtbarkeit/Interesse für die nationale/internationale Wirtschaft aufgrund der aufgebauten Datenbasis</li> <li>• Gewinn an Knowhow und Einnehmen einer Vorreiterrolle auf dem Gebiet der Hochtemperatur-Löt-Verbindungen</li> <li>• Sicherung des bereits bestehenden Personals und Aufnahme eines zusätzlichen Doktoranten</li> </ul>

<b>Projektname</b>		Refraktärmetalllegierungen als innovative Lote für keramikbasierte Werkstoffverbunde im Hochtemperatureinsatz
	<b>Wirkungen/Beitrag für den Freistaat Sachsen</b>	Obwohl sich das EFRE-geförderte Projekt mit einer Thematik auseinandergesetzt hat, die von einer unmittelbaren Anwendung noch weiter entfernt ist, konnte durch das Projekt eine wertvolle Wissensbasis, Datensammlung aufgebaut werden, die das Interesse von Partnern aus der Wirtschaft weckt. Somit half das Projekt, die Reputation des Forschungsstandorts Sachsen im Bereich der Hochtemperatur-Löt-Verbindungen zu steigern.
<b>Diffusion</b>	<b>Veröffentlichung/Verwertung der Ergebnisse</b>	Kanäle: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliche Publikationen (derzeit sind zwei in Planung)</li> <li>• Präsentation der Projektergebnisse auf verschiedenen Tagungen/Konferenzen</li> <li>• Kontaktabbau mit wirtschaftlichen Partnern</li> </ul>
	<b>Wissenstransfer zw. Wissenschaft u. Wirtschaft</b>	Derzeit erfolgt der Wissenstransfer der Projektergebnisse in die Wirtschaft primär über Tagungen, Konferenzen und Messen (z.B. Präsentation des Demonstrators für Fügmethoden auf der Hannover Messe). Außerdem bietet das Fraunhofer IKTS über seine Homepage Dienstleistungen/Lösungen im Bereich des Hochtemperaturfügens für Unternehmen an.  <u>Allgemeine Hürden des Wissenstransfers:</u> Grundsätzlich bestehen zw. Wissenschaft und Wirtschaft starke kulturelle Unterschiede und Probleme in der Kommunikation. Während die Wissenschaft sich auf den Gewinn neuer Erkenntnisse/Ergebnisse fokussiert, liegt das Augenmerk der Wirtschaft auf der Vermarktung von bereits erprobten und funktionierenden Produkten. Wirtschaftliche Akteure müssen sich daher ständig die Frage stellen, ob einem gewisse wissenschaftliche Ergebnisse/Erkenntnisse dabei helfen, Geld zu verdienen und einen Markt zu bedienen. Um Wissenstransfer effizienter zu gestalten, sollte daher einerseits die Wissenschaft immer auch die wirtschaftliche Vermarktung mitdenken, andererseits sollte die Wirtschaft in langfristigeren Zyklen planen (stärker in die Zukunft blicken).
<b>Wahrnehmung der EFRE-Förderung</b>		Institut war grundsätzlich mit dem Vergabeprozess der Förderung zufrieden, würde sich aber wünschen, dass dieser transparenter gestaltet werden würde. Die Antragsteller mussten zwar Gutachter vorschlagen, die für die Bewertung des Projektes herangezogen wurden, hatten vor diesen jedoch nie ein Hearing. Ein persönliches Hearing hat den Vorteil, dass Missverständnisse leichter beseitigt werden und offene Fragen zum Projektantrag geklärt werden können. Ansonsten wird das Programm als sehr wertvoll empfunden.

Quelle: Eigene Darstellung.

#### 2.6.3.4 Steckbrief: Projekt des Fraunhofer-Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik zu sicherheitsrelevanten Leichtbautechnologien

<b>Projektname</b>	SAFETY RELEVANT COMPONENT (Sicherheitsrelevante Leichtbauteile)
<b>Akronym</b>	SARECO
<b>Art des Projektes</b>	Einzelprojekt
<b>Laufzeit</b>	01.10.2016 – 31.03.2019
<b>Ausführende Organisation(en)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU)</li> </ul>

<b>Projektname</b>		SAFETY RELEVANT COMPONENT (Sicherheitsrelevante Leichtbauteile)
<b>Kurzbeschreibung des Projektes und Ergebnisse</b>		Das Problem „safety relevant component“ beschreibt Sicherheitsrelevante Bauteile und wird im Projekt SARECO_Safety in erster Linie am Arm eines Sessellifts untersucht. Das Gesamtziel des Projektes liegt in der Schaffung der Grundlage für den Sprung der erarbeiteten Leichtbautechnologien von einem oft prototypisch verbleibenden Stauts zu einem Serienstatus. Bisher wurde sich im Sesselliftbau auf Altbewährtes – weniger strukturell tragende Strukturen (wie Verkleidungen oder Sonderanwendungen) – berufen. Der Fokus in den Betrachtungen dieses Projektes liegt in der Analyse bekannter und neuartiger Leichtbautechnologien im Anwendungsgebiet sicherheitsrelevanter Bauteile inklusive der Offenlegung von Problemen und Forschungsansätzen zu deren Beseitigung. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der realen Serientauglichkeit und schließt alle anschließenden Anforderungen zur Überwachung und Fehlerprognose mit ein. Um eine Vergleichbarkeit und einen konkreten Anwendungsbezug zu gewährleisten, soll ein definiertes sicherheitsrelevantes Bauteil verwendet und die Ergebnisse anschließend auf ihre allgemeine Gültigkeit transformiert werden.
<b>Wirkungen</b>	<b>Wirkungen/Beitrag für die Organisation</b>	Der wirtschaftliche Ertrag ist hier schwierig greifbar. Es hat immerhin ein Folgeprojekt gegeben, wo die Erkenntnisse mit hineinlaufen.
	<b>Wirkungen/Beitrag für den Freistaat Sachsen</b>	Es gibt in Sachsen einige Betriebe, die sich mit Faserverstärkten Kunststoffen beschäftigen, die davon profitieren können, wenn Fraunhofer die Technologie mit einbringen kann. Der Knowhow-Vorteil kann mehreren Unternehmen zugutekommen. Außerdem können in Workshops von Verbundinitiativen, die viele Unternehmen umfassen, Informationen gut gestreut werden.
<b>Diffusion</b>	<b>Veröffentlichung/Verwertung der Ergebnisse</b>	Es wurde bereits ein Folgeprojekt lukriert, im Bereich der Sensorik-Technologie, die in SARECO_Safety entwickelt wurde. Dieses wird nicht über den EFRE finanziert, sondern direkt von der SAB.
	<b>Wissenstransfer zw. Wissenschaft u. Wirtschaft</b>	Der Wissenstransfer hat gut funktioniert, was im Rahmen der Verwertung noch weitergeführt wird. Es sind in regelmäßigen Abständen Workshops im Sinne von Round Tables für interessiertes Fachpublikum geplant.
<b>Wahrnehmung der EFRE-Förderung</b>		Das Projekt wäre ohne Förderung definitiv nicht zustande gekommen. Es war geplant und gewollt, in diese Richtung zu forschen, jedoch wurden hausintern dafür auch keine Mittel zur Verfügung gestellt, da die Verwertung noch nicht ganz klar war. Einer der assoziierten Kooperationspartner wäre nicht in der Lage gewesen, die Kosten zu übernehmen und für die Firma Doppelmayr war der Einsatz und Nutzen noch etwas zu weit weg. Es gab auch sonst keine Alternative bei anderen Förderprogrammen, da diese meist nicht themenoffen ausgeschrieben sind.

Quelle: Eigene Darstellung.

### **2.6.3.5 Ergebnisse der Fallstudien**

#### **Bewertung von Wirkungen für die Organisation**

In der Bewertung der Wirkungen, die durch die Teilnahme am EFRE-Projekt für die Organisation erzielt wurden, hat sich in der Analyse der Fallstudien gezeigt, dass sich die EFRE-Förderung positiv auf den Aufbau von Wissen sowie den Ausbau von und die Qualifizierung des wissenschaftlichen Personals auswirkt.

Bezogen auf den Ausbau des wissenschaftlichen Personals, konnten durch die EFRE-Förderung Mitarbeiter für die Projektlaufzeit angestellt und Anreize geschaffen werden, Personal an die Hochschule zu binden. Obwohl der Ausbau von qualifiziertem Personal durchaus als positiv zu bewerten ist, gibt es langfristig gesehen jedoch Schwierigkeiten, diese Anstellungen in permanente Anstellungen zu überführen.

Diese positiven Wirkungen auf den Aufbau von Wissen und Personal wirken sich wiederum förderlich auf die Sichtbarkeit der Projektpartner und ihrer Einheiten, die Positionierung in der Wissenschaftsgemeinschaft sowie die Wettbewerbsfähigkeit der Organisation aus. Durch die EFRE-Förderung konnten Organisationen ihre Forschungsbereiche ausbauen und dadurch nationale und internationale Sichtbarkeit erreichen. Darüber hinaus konnten die Befragten eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit bzw. einen Vorsprung des Instituts/der Fakultät zu anderen Forschungseinrichtungen verzeichnen, indem beispielsweise mithilfe der EFRE-Förderung ein Forschungsbereich besetzt wurde, in dem bislang kaum oder gar keine konkurrierenden Einrichtungen tätig waren. Während beim Wissenstransfer in die Öffentlichkeit positive Wirkungen erzielt werden, besteht beim Transfer in die Wirtschaft noch Verbesserungspotenzial.

#### **Bewertung der Veröffentlichung/Verwertung der Ergebnisse**

Befragt wurden die Projektverantwortlichen auch zu den Kanälen, die sie genutzt haben, um Ergebnisse aus den Projekten zu veröffentlichen bzw. über den Projektstand zu informieren. Hier wurde angegeben, dass Projektergebnisse mehrheitlich durch wissenschaftliche Publikationen sowie über die Vorstellung der Ergebnisse auf regionalen, nationalen und internationalen Veranstaltungen, Konferenzen und Tagungen gestreut wurden. Verwertet wurden die Projektergebnisse bei der Anmeldung eines Patents, der Umsetzung eines eigenfinanzierten Folgeprojekts sowie im Rahmen der Kontaktabahnung mit wirtschaftlichen Partnern.

#### **Bewertung des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft**

Auf die Frage hin, in welcher Form Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft erfolgte, wurde in den Fallstudien angegeben, dass die Ergebnisse hauptsächlich über Tagungen, Konferenzen und Messen (z. B. Präsentation von Demonstrationsgeräten), erste Kontaktabahnungen mit der Privatwirtschaft sowie Dienstleistungsangebote für Unternehmen in die sächsische Wirtschaft transferiert wurden.

Allgemeine Hürden und Gründe für ein Nicht-Stattdfinden von Transfers in wirtschaftliche Anwendungen beruhen zusammengefasst mehrheitlich darauf, dass während der Projektlaufzeit keine marktreife Technologie entstanden ist bzw. der Projektfortschritt zu gering war. Genannt wurden aber auch die unterschiedlichen Interessen von Wissenschaftlern und Wirtschaftstreibenden, wonach in der Wirtschaft oft kurzfristige materielle Ziele und in der Wissenschaft längerfristiger Wissensaufbau im Fokus stehen, sowie Probleme in der Kommunikation.

#### **Bewertung von Wirkungen für den Freistaat Sachsen**

Dem Beitrag, den die EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Wissenschaftsstandorts Sachsen leisten kann, wurde in den Fallstudien ein sehr hohes Maß zugesprochen. Ein direkter Transfer der in den Forschungsprojekten entwickelten Technologie in die

sächsische Wirtschaft ist in den hier vorgestellten Projekten bislang zwar noch nicht erfolgt, jedoch wird in den Fallstudien deutlich, dass die neue Wissensbasis oftmals vielversprechende Potenziale für sächsische Unternehmen bietet.

Vor allem durch den Aufbau von wettbewerbsfähigem Know-how in zukunftsfähigen Anwendungsbereichen konnten Wissensvorsprünge zu anderen Bundesländern erzielt werden, was auch mit der Erhöhung der Attraktivität des Wirtschafts- und Forschungsstandortes Sachsen einhergeht. Die Befragten sind der Meinung, dass durch den Aufbau von spezifischem Know-how starke Anreizwirkungen geschaffen wurden, um bspw. Ausgründungen aus Forschungseinrichtungen sowie Kooperationen mit Unternehmen zu forcieren. Darüber hinaus leistet die Verbesserung der bereits bestehenden sächsischen Forschungsinfrastruktur mit Hilfe der EFRE-Förderung einen positiven Beitrag für den Wissenschaftsstandort Sachsen und dessen Wettbewerbsfähigkeit im nationalen und internationalen Vergleich.

Aber auch personaltechnisch sehen die Befragten einen hohen Beitrag, den die EFRE-Förderung für den sächsischen Wissenschaftsstandort leisten konnte, indem Wissenschaftler für die Region gewonnen und auch teilweise gebunden werden konnten. In weiterer Folge können diese mittelfristigen Wirkungen zu langfristigen Effekten, wie bspw. die Erhöhung der Anteile der öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben am sächsischen BIP, führen.

### **Beurteilung des Verfahrens der EFRE-Förderung**

Insgesamt sind die Projektverantwortlichen mit dem Förderverfahren im Rahmen der EFRE-Förderung sehr zufrieden. In den vier Fallstudien wird deutlich, dass der Aufwand vertretbar und das Verfahren zügig ist. Insgesamt wird betont, dass die Antragstellung reibungslos stattgefunden hat. Darüber hinaus wird positiv darauf hingewiesen, dass die Projektumsetzung ohne die EFRE-Unterstützung nicht zustande gekommen wäre. Als einziger Verbesserungsvorschlag wurde lediglich eine transparentere Gestaltung des Vergabeprozesses genannt.

## **2.6.4 BEITRAG DER FÖRDERUNG ZUR VERWIRKLICHUNG DER HORIZONTALEN PRINZIPIEN**

Der Beitrag des Vorhabens zu den Horizontalen Prinzipien wurde im internen Konzept des SMWA zur Erfassung und Klassifizierung der Horizontalen Prinzipien durchgängig als neutral hinsichtlich der Gleichstellung von Männern und Frauen, der Chancengleichheit und Nichtdiskriminierung sowie der der Nachhaltigen Entwicklung eingestuft. Dies bedeutet, dass zwar davon ausgegangen wird, dass die Einzelprojekte in dem Vorhaben als Mindestanforderung das jeweilige Horizontale Prinzip und die damit verbundenen rechtlichen Rahmenbedingungen beachten, sie darüber hinausgehend jedoch keinen aktiven Beitrag zu den Horizontalen Prinzipien leisten. Eine Abfrage unter den Fondsbewirtschaftern hat ergeben, dass aus diesem Grund von diesen bzw. der SAB als Bewilligungsstelle keine weitergehenden Daten zu den Horizontalen Prinzipien vorgehalten werden. Die neutrale Einstufung des Vorhabens mit Bezug auf die Horizontalen Prinzipien ist aus Gutachtersicht angesichts der inhaltlichen Ausrichtung und Fördergegenstände, die in den Projektauswahlkriterien und den Fördergrundlagen festgelegt sind, nachvollziehbar.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Vgl. das Dokument „Verfahren und Kriterien für die Auswahl der Vorhaben gemäß Artikel 125 Absatz 3 Buchstabe a der Verordnung (EU) Nr. 1303/2013 zum Operationellen Programm des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) im Förderzeitraum 2014 – 2020“ in der vom Begleitausschuss am 8. November 2016 genehmigten Fassung“, S. 11f.

---

## 2.7 FAZIT UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

### 2.7.1 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

#### 2.7.1.1 Ergebnisse der Förderung auf Ebene von Input und Output

##### Hohe Mittelbindung, noch unterdurchschnittliche Auszahlungsquote

Nach den Mittelaufstockungen durch die OP-Änderungsanträge stehen für das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ seit Mitte 2020 in der Förderperiode von 2014 - 2020 insgesamt 433,04 Mio. € an EFRE-Mitteln zur Verfügung (Datenstand 30.06.2020). Damit ist das Vorhaben gemeinsam mit dem Vorhaben „Technologieförderung“ (455,17 Mio. €) das mit Abstand finanziell bedeutsamste Vorhaben in der Prioritätsachse A und dem gesamten EFRE-OP 2014 - 2020. Mit einer Bewilligungsquote von 82,1 % und 204 bewilligten Projekten weist das Vorhaben zum Stichtag 30.06.2020 einen bereits sehr fortgeschrittenen Umsetzungsstand auf. Der Schwerpunkt der Förderung liegt eindeutig auf Forschungseinrichtungen in der Übergangsregion, in die über 92 % der Mittel fließen. Die hohe Bedeutung von baulichen und infrastrukturellen Projekten innerhalb des gesamten Vorhabens erklärt, warum erst 26 Projekte VN-geprüft bzw. abgeschlossen und trotz des hohen Bewilligungsstands erst 28,5 % der EFRE-Mittel ausbezahlt sind.

##### Förderung in zwei Teilvorhaben

Innerhalb des Vorhabens werden sehr unterschiedliche Projekte unterstützt. Es werden sowohl Neu- und Umbaumaßnahmen, Geräteinvestitionen und apparative Ausstattungen als auch anwendungsnahe wissenschaftliche Forschungsprojekte gefördert. Die Förderung wird hierbei über zwei Teilvorhaben umgesetzt, zum einen über das Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“, zum anderen über das Teilvorhaben „Infrastrukturen an Hochschulen“.

Von den insgesamt geplanten EFRE-Mitteln entfallen 232,10 Mio. € auf das Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“. Für die Förderung in diesem Teilvorhaben wurden bislang 193 Projekte mit förderfähigen Gesamtkosten in Höhe von 206,7 Mio. € bewilligt. Darunter befinden sich 144 anwendungsnahe Forschungsprojekte. Diese machen zwar rund drei Viertel der Förderfälle des Teilvorhabens aus, ihr Anteil an den förderfähigen Gesamtkosten beträgt jedoch nur gut zwei Fünftel. Demgegenüber wurden für die bislang 49 Infrastrukturprojekte, mit denen Geräteausstattungen sowie Baumaßnahmen gefördert wurden, förderfähige Gesamtkosten von insgesamt 121,3 Mio. € bewilligt.

Von nahezu ebenso großer finanzieller Bedeutung für das gesamte Vorhaben ist mit einem geplanten Budget von 200,93 Mio. € das Teilvorhaben „Infrastrukturen an Hochschulen“. Bis zum Stichtag belaufen sich in diesem Teilvorhaben die bewilligten Mittel auf 198,67 Mio. €. Das vorgesehene Mittelvolumen wird somit nahezu vollständig von den derzeit 11 geförderten Bau- und Modernisierungsprojekten an den Hochschulen des Freistaates gebunden.

##### Heterogene Projektstruktur

Bedingt durch die heterogene Projektstruktur ist die Spannweite bei der finanziellen Größenordnung der Einzelprojekte enorm. Das kleinste Projekt, die Anschaffung eines Spektrometers, weist förderfähige Gesamtkosten von rund 40.000 € auf. Dagegen sind die förderfähigen Gesamtkosten des größten Projekts, des Neubaus und der Sanierung des Hochtechnologiezentrums an der Westsächsischen Hochschule Zwickau, mit 40,34 Mio. € um den Faktor 1.000 höher. Im Durchschnitt betragen die förderfähigen Gesamtkosten der anwendungsnahen Forschungsprojekte rund 593.161 €. Bei Geräteausstattungen und Verbesserungen der Forschungsinfrastruktur beliefen sie sich bereits auf 2.475.615 € je Projekt und bei Neu-, Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen auf 22.576.434 €.



Auch mit Bezug auf die thematischen Zukunftsfelder der RIS und die hauptsächlichen Technologiefelder sind die Projekte sehr unterschiedlich ausgerichtet. Allerdings sind Schwerpunkte in den Bereichen von fortgeschrittenen Produktionstechnologien, der Biotechnologien, Neue Materialien, der Informations- und Kommunikationstechnologien und der Mikro- und Nanoelektronik erkennbar.

### **Materielle Outputindikatoren**

Für das Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ werden im Datensatz des begleitenden EFRE-Monitorings die beiden materiellen Outputindikatoren „Zahl der Wissenschaftler, die in verbesserten Forschungsinfrastruktureinrichtungen arbeiten (CO25)“ und „Anzahl der Drittmittelprojekte mit Unternehmen (PO01)“ erfasst. Im Rahmen der Evaluierung wurde festgestellt, dass die beiden Outputindikatoren mit Bezug auf ihre Abgrenzung und Erfassungsmethodik nur bedingt Auskunft zum materiellen Stand der Umsetzung oder zur Signifikanz und den Einflüssen der Förderung geben. Allerdings werden im Zuge der Verwendungsnachweisprüfung von der SAB die Anzahl der Patentanmeldungen und die Anzahl der Veröffentlichungen datentechnisch erfasst, die aus der Durchführung des Projektes resultieren. Da bislang aufgrund der Langfristigkeit der Projekte nur wenige Verwendungsnachweise vorliegen, bleiben jedoch auch diese Daten nur eingeschränkt verwertbar.

#### **2.7.1.2 Ergebnisse der Förderung auf Ebene von Outcome und Impact**

##### **Multi-Methodenmix zur Bewertung der Ergebnisse und Wirkungen**

Mit den im begleitenden Monitoring erfassten Indikatoren können nur sehr eingeschränkt Aussagen über die Impulse und Einflüsse getroffen werden, die bei den geförderten Forschungseinrichtungen ausgelöst werden bzw. durch die Projekte eintreten. Zusätzliche Informationen und vertiefende Einschätzungen zu den Ergebnissen und Wirkungen des Vorhabens wurden daher über ergänzende Bewertungsmethoden gewonnen. Hierbei wurde mehrstufig vorgegangen: In einem ersten Schritt wurde die vorhandene empirische Literatur zu den unmittelbaren und mittelbaren Effekten der Förderung ausgewertet, um die zu erwartenden Ergebnisse und Wirkungen des Vorhabens zu bestimmen. Vor dem Hintergrund des entwickelten Wirkungsmodells sowie der empirischen Befunde aus der Evaluationsliteratur und der wissenschaftlichen Forschung wurden dann in einem zweiten Schritt anhand einer Online-Befragung vertiefend für die bewilligten Einzel- und Verbundforschungsprojekte des Teilvorhabens „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ die bereits eingetretenen oder noch zu erwartenden Effekte abgefragt. In einem dritten Schritt wurden für ausgewählte Projekte des Vorhabens A.1.1 auf Basis von Interviews mit den Projektleitern kurze Fallstudien („Steckbriefe“) erstellt, um Detailergebnisse und projektspezifische Besonderheiten zu veranschaulichen und in weiterer Folge die Wirkungsentfaltungen der Förderung vertiefend zu charakterisieren.

##### **Bewertung von Wirkungen für die Forschungseinrichtung**

Für die Bewertung der Wirkungen, die durch die Teilnahme am EFRE-Projekt erzielt wurden (bzw. voraussichtlich noch werden), wurden die Ergebnisse aus der Online-Befragung sowie aus den Fallstudien herangezogen. Basierend auf den Ergebnissen dieser beiden Quellen hat sich gezeigt, dass sich die EFRE-Förderung positiv auf die Verbesserung der Forschungsinfrastruktur, den Aufbau von Wissen sowie die Beschäftigung und Qualifizierung des wissenschaftlichen Personals auswirkt.

Durch die EFRE-geförderten Projekte konnten fachspezifisches Know-how langfristig aufgebaut und neue Themen bzw. Forschungsfelder erschlossen werden. Mit Blick auf die verbesserten Geräteausstattungen und Forschungsinfrastrukturen konnten neue Anwendungsmöglichkeiten für zukünftige Forschungsprojekte eröffnet und in weiterer Folge auch die Qualität der Forschungsergebnisse erheblich gesteigert werden.

Von der Durchführung der Forschungsprojekte profitierten einerseits bereits angestellte Mitarbeiter, die besser ausgebildet wurden, andererseits konnte junges Personal, wie Doktoranden und studentische Mitarbeiter für die Projektlaufzeit angestellt werden. Hiermit wurden Anreize geschaffen, Lehr- und Forschungspersonal längerfristig an die Hochschule zu binden. Allerdings gab es vielfach in längerfristiger Perspektive Schwierigkeiten, diese Anstellungen in permanente Anstellungen zu überführen.

Bei den Verbundprojekten haben die Forschungseinrichtungen mehrheitlich mit bereits bekannten Partnern aus vorangegangenen Forschungsprojekten kooperiert. In der Umsetzung der Projekte wird die Zusammenarbeit mit den Partnern als gut bewertet. Die EFRE-Förderung zeigt zudem auch eine positive Wirkung in Richtung auf eine Veränderung des Kooperationsverhaltens: Die Befragten gaben an, intensivere FuE-Kooperationen mit bereits bestehenden oder neuen wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Partnern im Freistaat Sachsen oder aus anderen Regionen Deutschlands oder Europas erzielt zu haben, oder sich diese für die Zukunft zum Ziel gesetzt zu haben.

Durch die Förderung der Einzel- und Verbundprojekte wurde eine Steigerung der Bekanntheit bzw. eine Verbesserung des Images der Forschungseinrichtungen und der dazugehörigen Wissenschaftler sowie eine Erhöhung der Attraktivität als Kooperationspartner für die Wirtschaft erzielt. Der technologische Vorsprung gegenüber anderen Forschungseinrichtungen führte vielfach zu höheren Kooperations- und Akquisitionstätigkeiten, die auf die qualifizierten Mitarbeiter zurückzuführen sind. Entsprechend konnten bereits in beträchtlichem Umfang zusätzliche Drittmittelprojekte sowohl aus der Wissenschaft als auch Wirtschaft eingeworben werden.

Auf die Frage, welche Konsequenzen sich für die Projektverantwortlichen ergeben hätten, wenn ihr Projekt nicht über EFRE gefördert gewesen wäre, gab mehr als die Hälfte an, dass ohne die EFRE-Förderung die Projektidee nicht weiterverfolgt worden wäre, nur wenige geben an, dass sie die Projektidee dennoch, aber im Rahmen eines anderen Förderprogramms, umgesetzt hätten. Aus den Interviews geht ebenfalls hervor, dass ohne die EFRE-Förderung Institute ihre Forschung nicht in diesem Ausmaß hätten vorantreiben können und damit einhergehend nicht das Know how, die Infrastruktur und Technologien aufgebaut hätten, wie dies durch die Förderung erfolgen konnte.

### **Bewertung der Verbreitung / des Transfers der Ergebnisse und des Wissens**

Die Ergebnisse der Forschungsprojekte werden primär wissenschaftlich genutzt, wobei die Verbesserung der Publikationsleistung und die Weiterverwendung der Forschungs- bzw. Entwicklungsergebnisse in anderen (Forschungs-) Projekten im Vordergrund stehen. Zwar wird für etwas mehr als die Hälfte der Projekte angegeben, dass der Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung vorgesehen ist, doch sind konkrete Umsetzungsschritte wie bspw. die Überführung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in den Markt bzw. in die Praxis/Anwendung, die Anmeldung von Patenten, die Entwicklung von Verwertungskonzepten und Geschäftsmodellen oder die Gründung von bzw. Beteiligung an einem Start-up Unternehmen bislang noch kaum realisiert.

Allgemeine Hürden und Gründe für ein Nicht-Stattfinden von Transfers in wirtschaftliche Anwendungen beruhen zusammengefasst mehrheitlich darauf, dass während der Projektlaufzeit keine marktreife Technologie entstanden ist bzw. der Projektfortschritt zu gering war – auch begründet durch die zu kurze Projektlaufzeit, die es nicht erlaubte, Ergebnisse/Erkenntnisse aus dem Projekt direkt in die Industrie transferieren zu können. Genannt wurden aber auch die unterschiedlichen Interessen von Wissenschaftlern und Wirtschaftstreibenden. Hiernach wird in den Unternehmen das Ziel verfolgt, mit neuen Ideen möglichst schnell Einnahmen zu generieren, die Wissenschaft ist hingegen vielmehr darum bemüht, neue Erkenntnisse zu gewinnen.

### **Bewertung von Wirkungen für den Freistaat Sachsen zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit**

Angesichts der konkreten Projektergebnisse, die sich vor allem auf die Verbesserung der Position der geförderten Forschungseinrichtungen im wissenschaftlichen Wettbewerb auswirken, überwiegen

---

bei der Einschätzung des Beitrags, den die EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft insgesamt leisten kann, die Verbesserung von technologischem Wissen, Humanressourcen und Kooperations- und Netzwerksstrukturen in Sachsen. In der Folge wird auch von einem hohen Einfluss auf eine Erhöhung der Attraktivität des Wirtschafts- und Forschungsstandortes Sachsen und die Steigerung der Bekanntheit der sächsischen Forschungsinstitutionen/-einrichtungen ausgegangen. Als weniger bedeutsam werden unmittelbare Beiträge zur Schaffung neuer Märkte für sächsische Unternehmen durch die Verwertung der wissenschaftlichen Ergebnisse, zur vermehrten Anmeldung von Patenten/Schutzrechten oder zur Verbesserung von Voraussetzungen für Unternehmensansiedlungen bzw. Neugründungen eingestuft.

### **Evaluierungsergebnisse bestätigen Wirkungsmodell**

In der Summe bestätigen die Ergebnisse aus den qualitativen Evaluierungsansätzen das in Abschnitt 2.4 für das Vorhaben entwickelte Wirkungsmodell. Durch die Förderung werden unmittelbar wissenschaftliche und technologische Ergebnisse erzielt, welche die Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Forschungseinrichtungen erhöhen und den Forschungsstandort Sachsen strukturell stärken. Mit den Infrastrukturprojekten (Bau / Erstausrüstung / Geräte) werden Ausstattungsdefizite beseitigt und die Voraussetzungen für hochwertige Resultate in der anwendungsorientierten Forschung bei den geförderten Forschungseinrichtungen nachhaltig verbessert. Zusätzliche Forschungsprojekte, die auf Grundlage der verbesserten Forschungsinfrastruktur eingeworben werden, führen, insbesondere auf neuen Forschungsfeldern, zu einem Zuwachs der technologischen Wissensbasis in Sachsen. Dieser Effekt tritt für die geförderten Forschungsprojekte unmittelbar ein. Durch die Evaluierung wurde eine Vielzahl von messbaren Größen wie zusätzliches wissenschaftliches Personal, Publikationen, Forschungsk Kooperationen und Drittmittel erhoben, welche die Erweiterung und Vertiefung des wissenschaftlichen Erkenntnisstands untermauern. Insbesondere die auf die kurze Frist gerichteten kausalen Zusammenhänge von den Inputs über die Outputs zu den kurzfristigen Outcomes können daher vor dem Hintergrund der empirischen Befunde als zutreffend und bedeutsam eingeschätzt werden.

Allerdings führen neueste wissenschaftliche Erkenntnisse und Ergebnisse anwendungsnaher öffentlicher Spitzenforschung nicht gleichsam automatisch zu neuen marktreifen Produkten, Dienstleistungen oder Verfahren. Die Umsetzung von Innovationen ist nicht Aufgabe der öffentlichen Forschungseinrichtungen, sondern von Unternehmen. Die durch die Infrastrukturprojekte potenziell ermöglichten oder durch die Forschungsprojekte tatsächlich erzielten Resultate liegen, auch wenn es sich um anwendungsorientierte Forschung handelt, noch in den frühen Phasen der Innovationsprozesskette. Mit der Förderung im Vorhaben A.1.1 ist somit die Erwartung verbunden, dass sächsische Unternehmen die vorwettbewerblichen Forschungsergebnisse aufgreifen und in innovative Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren überführen. Allerdings schließen sich unmittelbare wirtschaftliche Verwertungsaktivitäten nach Abschluss der Projekte nicht selbstverständlich an, sie sind auch nicht Voraussetzung oder Bestandteil der Förderung. An dieser Stelle sind Aspekte zentral, die sich aus dem Beihilferecht ergeben:

- Erstens, die Förderung der geförderten Forschungsprojekte ist beihilfefrei ausgestaltet und bezieht sich auf die nicht-wirtschaftliche Tätigkeit der Forschungseinrichtungen. Die Vorgaben des Beihilferechts machen es erforderlich, dass eine angemessene Nutzungsmöglichkeit der Forschungsergebnisse für Dritte unter nicht diskriminierenden Bedingungen gewährleistet werden muss. Die Generierung von konkreten, umsetzungsorientierten Forschungsergebnissen, die mit Blick auf konkrete Bedürfnisse eines einzelnen oder einer Gruppe von Unternehmen zugeschnitten sind und diesen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen würden, ist daher ausgeschlossen. In der Konsequenz können sich die Forschungsergebnisse nur auf relativ weit abgesteckte, potenzielle Anwendungsgebiete erstrecken. Die Kanäle, wie das Wissen an die Unternehmen fließt, können daher vor Projektabschluss kaum eingeschätzt werden. Die aktive Suche nach geeigneten Industriepartnern kann jedenfalls erst nach Erarbeitung erfolgversprechender Forschungsergebnisse und ihrer Veröffentlichung beginnen.
- Der vorwettbewerbliche Charakter der Forschungsergebnisse hat des Weiteren zur Folge, dass in der Regel noch weitere FuE-Arbeiten notwendig sind, bevor die Phase der experimentellen Entwicklung abgeschlossen ist und die Phase der Markteinführung beginnen

---

kann. In jedem Fall sind von den Unternehmen noch erhebliche Ausgaben zu tätigen (z.B. Personalkosten für zusätzliche Entwicklungstätigkeiten, Investitionen in Pilotanlagen oder Prototypen etc.), bevor Projektergebnisse auf dem Markt eingeführt oder in industrielle Anwendungen überführt werden können.

Der erfolgreiche Verwertungsprozess setzt einen Technologie- und Wissenstransfer voraus, der sich auf mehreren Wegen vollziehen kann. Mögliche Wege sind die unmittelbare wirtschaftliche Ergebnisverwertung durch Sicherung von Schutzrechten und Vergabe von Lizenzen, Folgeprojekte im Verbund mit Unternehmen, die direkte Auftragsforschung oder Forschungsdienstleistungen für Unternehmen, Ausgründungen/Spin-Offs oder der Wechsel von Projektmitarbeitern in die Wirtschaft. Die Evaluierung hat aufgezeigt, dass für das Vorhaben A.1.1 der Transfer bislang vor allem über Folgeprojekte vonstattengeht. Für die unmittelbare wirtschaftliche Verwertung durch Lizenzentnahmen, Auftragsforschung oder Ausgründungen finden sich dagegen noch kaum Belege.

Wichtig ist jedoch zu betonen, dass die methodischen Schwierigkeiten, den projektspezifischen Einfluss der Förderung auf die mittel- bis langfristigen Outcomes (bzw. Impacts) empirisch nachzuweisen, keinesfalls bedeutet, dass diese positiven Auswirkungen nicht existent wären. Vielmehr müssen Wirkungsanalysen forschungs- und innovationspolitischer Maßnahmen den kumulativen Charakter der Wissensentstehung berücksichtigen. Einzelne geförderte FuE-Projekte sind zumeist nur ein Glied in einer Innovationskette, an deren Anfang Grundlagenforschung und an deren Ende ein unternehmerisches Innovationsvorhaben steht.

Die Resultate der Literaturanalyse zeigen in ihrer Gesamtheit, dass anwendungsorientierte Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen eine zentrale Determinante für die Innovationsaktivitäten von technologieorientierten, wissensbasierten Unternehmen ist. Da keine Gründe dagegen sprechen, die Ergebnisse aus einer Vielzahl an empirischen Studien auch auf das sächsische Forschungssystem zu übertragen, kann aus einer theoriebasierten Sicht von einem positiven Einfluss des Vorhabens A.1.1 auch auf die Innovationsfähigkeit der Unternehmen in Sachsen ausgegangen werden.

## 2.7.2 EMPFEHLUNGEN

### Fortführung der Förderung angezeigt

Sachsen hat sich seit 1990 innerhalb Deutschlands zu einem führenden Forschungs- und Technologiestandort entwickelt und verfügt über eine breit gefächerte, leistungsstarke Wissenschaftslandschaft. Mit hohen Investitionen, insbesondere auch aus dem EFRE, wurden die universitäre und außeruniversitäre Forschungsinfrastruktur ausgebaut und moderne Kapazitäten für Spitzenforschung und wissenschaftliche Exzellenz geschaffen. Der Freistaat konnte sich in den letzten Dekaden auch innerhalb Europas als Wissenschafts- und Forschungsstandort etablieren. Gemäß dem Regional Innovation Scoreboard der EU-Kommission<sup>22</sup> gehört Sachsen zu den innovativsten Regionen in Europa – die Region Dresden gilt als „Innovation Leader“, die Regionen Leipzig und Chemnitz gelten als „Strong Innovator“. Es gibt messbare Erfolge bei Indikatoren wie der Publikations- und Patentleistung der Forschungseinrichtungen, welche Exzellenz in der Forschung und Resultate von wissenschaftlichen Aktivitäten widerspiegeln. Im Ländercheck „Innovationsmotor Hochschule“ des Stifterverbands nimmt Sachsen unter den deutschen Bundesländern den ersten Rang ein. Der Freistaat weist erkennbare Erfolge im Förderwettbewerb und bei Innovationsbeiträgen auf. Den sächsischen Hochschulen wird eine überdurchschnittliche Innovationsorientierung attestiert.

Im Kontext dieser allgemeinen Entwicklungslinien der sächsischen Wissenslandschaft hat die Evaluierung des Vorhabens „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ gezeigt, dass die Förderung einen wichtigen Beitrag zum Spezifischen Ziel 1 „Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen“ leistet. Darüber hinaus lässt sich eine gute bis sehr gute Umsetzungsperformance für das Vorhaben feststellen: Zum Stichtag 30.06.2020 waren über vier Fünftel der eingeplanten EFRE-Mittel bewilligt. Absorptionsprobleme für die verbleibenden

---

<sup>22</sup> Vgl. [https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/regional\\_en](https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/regional_en).

---

Mittel sind derzeit nicht erkennbar. Die Förderung im Rahmen des Vorhabens ist strategisch relevant, wirksam und trägt zur finanziellen Konsistenz des Programms bei. Sollten in der restlichen Programmlaufzeit noch Mittel bei anderen Vorhaben innerhalb des EFRE-OP 2014 - 2020 freigesetzt werden müssen, liegt es nahe, die finanzielle Ausstattung des Vorhabens weiter zu verbessern. In der kommenden Förderperiode sollte die Förderung von anwendungsnaher Forschung an den sächsischen Forschungseinrichtungen weiter eine tragende Säule des künftigen Operationellen Programms sein.

### **Weiterentwicklung des Förderansatzes durch stärkere Fokussierung der Projektauswahl**

Mit Blick auf die mittel- und langfristigen Outcomes des Vorhabens und die Auswirkungen auf die sächsische Wirtschaft zeigt sich ein eher ambivalentes Bild: Mit den Infrastruktur- und Förderprojekten werden die Hochschulen und Forschungseinrichtungen zwar unzweifelhaft in die Lage versetzt, mehr anwendungsorientierte Forschungsergebnisse zu produzieren und/oder diese in höhere technologische Reifegrade zu überführen. Durch die Zirkulation und den Transfer des neu entstandenen Wissens innerhalb des öffentlichen Forschungssystems in Sachsen wird der Prozess der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung zusätzlich angestoßen und das frei zugängliche, anwendungsorientierte Wissen wächst weiter. Diese Effekte beruhen auf der nachweisbaren intensivierten Publikations-, Transfer- und Kooperationstätigkeit der geförderten Forschungseinrichtungen im Zusammenspiel mit anderen wissenschaftlichen Einrichtungen. Allerdings sind die Transfereffekte in die Wirtschaft und die konkrete wirtschaftliche Verwertung der Forschungsergebnisse nicht sonderlich ausgeprägt. Die Zusammenarbeit mit Unternehmen erfolgt vornehmlich in sich anschließenden FuE-Verbundprojekten.

Im Ergebnis steht somit durch die Förderung mehr technologisches Wissen mit höherem Reifegrad zur Verfügung, welches von Unternehmen zu Innovationen weiterentwickelt werden kann. Ob und über welchen Weg der Technologie- und Wissenstransfer in die Wirtschaft stattfindet und welche Unternehmen die Forschungsergebnisse aufgreifen, kann jedoch im Rahmen der Förderung – nach Auswahl der geförderten Projekte – nur wenig gesteuert werden. Allerdings kann durch die Projektauswahl und Festlegung geeigneter Auswahlkriterien die Wahrscheinlichkeit erhöht werden, dass die Infrastruktur- und Forschungsprojekte nicht nur die Kompetenzen für die Spitzenforschung sowie das Potenzial für die Drittmittelakquise verbessern, sondern auch eine wirtschaftliche Verwertungsperspektive eröffnen.

Bereits gegenwärtig fließen in die wissenschaftliche Projektbewertung durch externe Gutachter und die anschließende vom SMWK vorgenommene Bewertung unter forschungspolitischen Gesichtspunkten entsprechende Kriterien in die Projektauswahl ein. Durch eine höhere Gewichtung derjenigen Kriterien, welche die wirtschaftliche Verwertung der Forschungsergebnisse betreffen, und/oder die Einführung von restringierenden Nebenbedingungen mit Bezug auf diese Kriterien, kann die Projektauswahl besser in Richtung Technologietransfer und Wirtschaftsnähe gesteuert werden. Angesichts der hohen Zahl an eingereichten Projektskizzen und einer Ablehnungsquote von mehr als zwei Fünftel (Auskunft des Fondsbewirtschafters per Mail vom 29.09.2020) sind die Voraussetzungen für eine solche Schwerpunktsetzung gegeben. Denkbar ist daher auch die Einführung eines wettbewerblichen Verfahrens, um in den Ausschreibungen zu den Wettbewerbsrunden die Bedeutung der Anwendungsnähe und wirtschaftlichen Verwertungsperspektiven als Kriterium der Projektauswahl zu unterstreichen.

### **Nutzung der Forschungsinfrastrukturen für nicht-wirtschaftliche Tätigkeiten**

Ein erfolgreicher Wissens- und Technologietransfer kann in vielen Fällen nur schwer an einem einzelnen wissenschaftlichen Forschungsprojekt festgemacht werden. Die Evaluierung hat gezeigt, dass der dominierende wirtschaftliche Transferkanal gemeinsame Folge- und Forschungsprojekte mit Unternehmen sind. Offenkundig haben die Forschungsergebnisse vielfach noch nicht die notwendige Anwendungsreife, so dass weitere FuE-Arbeiten im Verbund mit Unternehmen notwendig sind. Die starke Nutzung dieses Transferkanals impliziert, dass die ursächliche Zurechnung von unternehmerischen Innovationsvorhaben allein auf die geförderten Forschungsprojekte nur selten zutreffend ist. Stattdessen beruhen sie eher auf einer Kette miteinander verbundener FuE-Projekte und

---

der Kumulierung und Validierung des gewonnenen technischen Wissens in diesen Projekten. Die Konstellationen, bei denen der Transfer und eine wirtschaftliche Verwertung recht eindeutig auf die Forschungs- und Entwicklungsergebnisse eines Projektes zurückgeführt werden können (Gründungen, Lizenzen, Auftragsforschung), sind dagegen weniger häufig.

Das geringe Ausmaß der konkreten wirtschaftlichen Verwertungen, welche unmittelbar aus den geförderten Forschungsprojekten resultieren, lässt sich wie oben bereits dargestellt durch die beihilferechtlichen Bestimmungen erklären. Eine beihilfefreie Förderung setzt den diskriminierungsfreien Zugang zu den gewonnenen Forschungsergebnissen für Dritte voraus und schließt eine Forschung für spezifische Verwertungszwecke eines oder mehrerer Unternehmen aus. Als Alternative steht die Förderung von FuE-Verbundprojekten gemeinsam mit Unternehmen im Rahmen der Technologieförderung zur Verfügung.

Im Fall der Infrastrukturprojekte, d.h. der Förderung von Investitionen für die Geräteausstattung oder Neu- und Umbauten der öffentlichen Forschungseinrichtungen, sind die beihilferechtlichen Bestimmungen jedoch weniger restriktiv. Die beihilfefreie Förderung von wirtschaftlichen Tätigkeiten (dazu zählen z.B. Vermietung von Ausrüstungen oder Laboratorien an Unternehmen, Erbringung von Forschungsdienstleistungen oder Auftragsforschung für Unternehmen) ist durch das Beihilferecht in geringem Ausmaß gestattet – solange die Verwendung der Forschungsinfrastruktur für nicht-wirtschaftliche Tätigkeiten im Vordergrund steht und die wirtschaftliche Nutzung als Nebentätigkeit eingestuft werden kann. Diese Spielräume werden auch durch die Richtlinie in ihrer gegenwärtigen Form genutzt. Allerdings ist die weitergehende Nutzung der geförderten Infrastrukturen bei den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen ausgeschlossen, mithin können die geförderten Gebäude, Labore, Instrumente, Testvorrichtungen und Geräte nur sehr begrenzt für die Auftragsforschung oder die Erbringung von Forschungsdienstleistungen für regionale KMU genutzt werden. Aus Gutachtersicht sollte geprüft werden, inwiefern auch eine verstärkte oder vollständige wirtschaftliche Nutzung der durch die Infrastrukturprojekte geschaffenen oder verbesserten Forschungsinfrastrukturen in die Richtlinie mitaufgenommen werden kann.

Die Anwendungs- und Wirtschaftsnähe der geförderten Infrastrukturprojekte kann grundsätzlich verbessert werden, wenn mit diesen nicht nur nichtwirtschaftliche Tätigkeiten bspw. im Bereich des Wissenstransfers durchgeführt werden können (also konkret FuE-Verbundprojekte), sondern diese auch für eine umfänglichere Nutzung bei wirtschaftlichen Tätigkeiten eingesetzt werden können. Eine solche „Mischnutzung“ eines geförderten Gegenstands wird durch das Beihilferecht nicht ausgeschlossen, sondern kann durch spezifische Vorgaben und Voraussetzungen gewährleistet werden (Trennungsrechnung, Bagatellgrenze, Claw-back-Mechanismus). In der Praxis von öffentlichen Forschungseinrichtungen zeigt sich, dass diese sowohl nichtwirtschaftliche wie wirtschaftliche Tätigkeiten verfolgen und die entsprechenden Vorkehrungen im Allgemeinen existieren. Die Evaluatoren empfehlen daher zu prüfen, ob und inwieweit der weitgehende Ausschluss der Nutzung der geförderten Infrastrukturprojekte für wirtschaftliche Tätigkeiten beim Vorhaben A.1.1 aufgehoben werden kann. Dabei sollten der Mehraufwand, der durch die Einhaltung von rechtlichen Bestimmungen auf Seiten der Zuwendungsempfänger entsteht, und der zusätzliche Nutzen, der aus der Ausweitung auf wirtschaftliche Tätigkeiten resultiert, gegeneinander abgewogen werden. Für die Prüfung dieser möglichen Öffnung der Richtlinie bietet es sich an, die jüngst auf Landesebene eingerichtete Förderung von Investitionen gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen zur Verbesserung ihrer wissenschaftlich-technischen Infrastruktur als ersten Orientierungspunkt zu nutzen.

### **Verbesserung der Transparenz und Begleitung im Förderverfahren**

Die Befragungsergebnisse zur Bewertung der Förderverfahren zeigen, dass die Transparenz des Antrags- und Auswahlverfahrens eher kritisch bewertet wird. Aus Sicht der Evaluatoren ist es auch wenig nachvollziehbar, dass die Kriterien für die Bewertung der wissenschaftlichen Qualität und forschungspolitischen Bedeutung der Projekte auf der Homepage der SAB als Bewilligungsstelle nicht zusammen mit den anderen Antragsunterlagen veröffentlicht sind. Diese bilden die Eckpfeiler der Antragsbegutachtung und Projektauswahl. Die Kommunikation der Bewertungskriterien und ihrer Anwendung sind für eine Verbesserung der Transparenz der Förderentscheidung zentral. Diesbezüglich bietet bspw. das Verfahren zur Förderung von Forschungsinfrastrukturen in Niedersachsen

ein gutes Beispiel. Dort sind bereits in der betreffenden „Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Innovation durch Hochschulen und Forschungseinrichtungen“ des Ministeriums für Wissenschaft und Kultur des Landes Niedersachsen die Bewertungskriterien im Anhang enthalten.

Besonders kritisch wird das Förderverfahren auch mit Bezug auf den administrativen/bürokratischen Mehraufwand durch die Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen beurteilt. Hier sollte geprüft werden, inwiefern im Rahmen der rechtlichen Vorgaben Möglichkeiten zur weiteren Verfahrensvereinfachung bestehen. Einen wichtigen Aspekt stellen die Anforderungen des Monitorings und der Datenerfassung dar. So enthalten bspw. die Antragsformulare Abfragen zu Indikatoren zu den Arbeitsplatzeffekten und der beabsichtigten Verwertung der Projektergebnisse, die laut Auskunft der SAB und des Fachreferats gar nicht elektronisch erfasst werden. Für die Evaluierung jedenfalls konnten diese Indikatoren nicht elektronisch zugänglich gemacht werden. Umgekehrt werden derzeit zwei Outputindikatoren im EFRE-Monitoring geführt, die wenig Aussagekraft haben und vor allem mit Blick auf den Indikator „Anzahl der Drittmittelprojekte mit Unternehmen“ einen beträchtlichen Erhebungsaufwand verursachen. Eine weitere Option zur Vereinfachung des Förderverfahrens bietet die verstärkte Nutzung von vereinfachten Kostenoptionen. Diesbezüglich sei auf die vorliegende zweite Durchführungsevaluierung im Evaluierungsbericht 2018 verwiesen.

---

## WIRKUNGSEVALUIERUNG FÜR DAS VORHABEN „ANWENDUNGSORIENTIERTE FORSCHUNG AN INNOVATIVEN ENERGIETECHNIKEN“

### 3.1 HINTERGRUND UND EVALUIERUNGSGEGENSTAND

Mit der Energiewende in Deutschland stehen auch dem Freistaat Sachsen grundlegende Veränderungen bevor. Um weiterhin eine zuverlässige Energieversorgung, die im Einklang mit einer gesunden Umwelt steht, zu garantieren, setzt sich der Freistaat Sachsen für den kontinuierlichen, verantwortungsbewussten Umbau der Energiewirtschaft und für die damit einhergehenden Anpassungen der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturen ein. Dabei steht auch Sachsen vor der Herausforderung, einerseits die wachsende Energieversorgung zu befriedigen, andererseits umwelt- und ressourcenschonende Alternativen für fossile Energieträger anzubieten und somit die Folgen des Klimawandels zu bewältigen.<sup>23</sup> Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken nimmt hierbei eine wichtige Rolle ein. Sie trägt dazu bei, dass Energieträger effizienter und entsprechend den Anforderungen des Ressourcen- und Umweltschutzes genutzt werden und Energietechniken zur Nutzung nicht fossiler Energieträger zu einer leistungs- und wettbewerbsfähigen Energieversorgung beitragen. Der Erhalt bzw. der Ausbau eines hohen Niveaus der Energieforschung verbessert mittelbar und unmittelbar die Wettbewerbsfähigkeit und die Exportkraft der Unternehmen.<sup>24</sup>

Vor diesem Hintergrund bildet das Vorhaben „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“<sup>25</sup> innerhalb der Prioritätsachse A einen speziellen Schwerpunkt. Es versucht nicht nur der großen Bedeutung der energie- und klimapolitischen Ziele des Energie- und Klimaprogramms Sachsen 2012 gerecht zu werden, sondern auch den hohen Standard der gut etablierten und ausgeprägten Energieforschungslandschaft im Freistaat Sachsen weiterhin aufrecht zu erhalten. Das Vorhaben richtet sich ausschließlich an Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und unterstützt anwendungsorientierte Forschungsprojekte an innovativen Energietechniken.<sup>26</sup> Geregelt ist das Vorhaben über die Richtlinie „Zukunftsfähige Energieversorgung – RL Energie/2014“ vom 7. Mai 2015 (in diesem Dokument abgekürzt als RL Energie/2014).<sup>27</sup>

---

<sup>23</sup> Vgl. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr. (2013): Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2012.

<sup>24</sup> Vgl. EFRE-OP 2014 - 2020 in der Fassung des 3. Änderungsantrages vom 21. Februar 2020, genehmigt durch die Europäische Kommission am 7. Mai 2020.

<sup>25</sup> In diesem Dokument wird das Vorhaben „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“ mit Vorhaben „InET“ abgekürzt.

<sup>26</sup> Vgl. EFRE-OP 2014 – 2020.

<sup>27</sup> Vgl. Richtlinie des Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr über die Gewährung von Zuwendungen zur Steigerung der Energieeffizienz, zur Nutzung erneuerbarer Energien, zur Speicherung von Energie, zur Errichtung intelligenter Energienetze und zur Erforschung innovativer Energienetze (Richtlinie Zukunftsfähige Energieversorgung – RL Energie/2014) vom 7. Mai 2015.



Die Mittelausstattung der Prioritätsachse A zur Förderung von FuEul macht insgesamt 48,7 % der gesamten EFRE-Mittel für die EFRE-Förderperiode 2014 – 2020<sup>28</sup> aus. Die Prioritätsachse A ist somit die Prioritätsachse mit dem größten Volumen an EFRE-Mitteln im EFRE-OP 2014 - 2020. Die Investitionspriorität 1a), die sich aus dem Vorhaben „InET“ und dem Vorhaben „Forschung InfraPro“ zusammensetzt, ist mit 22,4 % der gesamten EFRE-Mittel der Förderperiode 2014 – 2020 ausgestattet. Die Mittelausstattung für das Vorhaben „InET“ wurde mit der im August 2018 genehmigten 1. OP-Änderung um 4 Mio. € erhöht und beträgt 34 Mio. € EFRE-Mittel (1,63 % der gesamten EFRE-Mittelausstattung). Es gehört somit zu den kleineren Vorhaben des EFRE-OP 2014 - 2020.

### 3.2 EVALUIERUNGSFRAGESTELLUNGEN UND -DESIGN

Zentrales Ziel der Bewertungsstudie für die Prioritätsachse A ist es gemäß Evaluierungsplan, Erkenntnisse über die Effektivität und Effizienz sowie die Auswirkungen der Vorhaben im Hinblick auf die beiden Spezifischen Ziele 1 und 2 des EFRE-OP 2014 – 2020 als auch für die Prioritätsachse insgesamt zu erhalten. Im Einklang mit den in der Leistungsbeschreibung aufgeworfenen Fragen soll die Bewertung für das Vorhaben „InET“ zunächst Antworten mit Blick auf den Beitrag zum SZ 1 liefern:

- Welcher Beitrag und welche Ergebnisse konnten hinsichtlich der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen erreicht werden?

Zusätzlich werden in der Leistungsbeschreibung die folgenden spezifischen Evaluierungsfragen für das Vorhaben „InET“ genannt:

- Trägt das Programm zur Stärkung der sächsischen Forschungslandschaft im Bereich anwendungsorientierter Energietechniken und zum Umwelt- und Ressourcenschutz bei?
- Führt das Programm zu Innovationen?
- Werden mit dem Programm Vorhaben unterstützt, die (gemeinsam mit der Industrie) in anwendungsbereite technische Lösungen überführt werden können?

Mit Bezug auf die vorhabenspezifischen Leitkriterien sowie besondere Kriterien ergeben sich neben der Anwendungsnähe der unterstützten Forschung als wichtiger Bewertungsaspekt folgende Fragen:

- Inwieweit wurden neue Energietechniken für eine effizientere Nutzung fossiler Energieträger und zur verstärkten Nutzung nicht fossiler Energieträger entwickelt?
- In welchem Ausmaß gehen die Projekte über den Stand der Technik hinaus, welches Potenzial besitzen sie für einen signifikanten Beitrag zu den energie- und klimapolitischen Zielen des Landes?

Für die gesamte Prioritätsachse A erfolgt abschließend die Beantwortung ergänzender, übergeordneter Fragestellungen im Hinblick auf die Europa-2020-Strategie sowie den Beitrag der Förderung zur Umsetzung der Regionalen Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen (RIS). Hierbei wird analysiert, ob mit der Umsetzung der in der Prioritätsachse A definierten Vorhaben in der Summe die Innovationstätigkeit in Sachsen im Einklang mit der RIS gezielt gestärkt und damit auch Wachstum und Beschäftigung gefördert werden konnten. Außerdem ist als übergreifende Fragestellung der Beitrag der Förderung zur Verwirklichung der Horizontalen Prinzipien Nachhaltigkeit, Gleichstellung von Frau und Mann sowie Chancengleichheit zu bewerten.

<sup>28</sup> Vgl. EFRE-OP 2014 - 2020 in der Fassung des 3. Änderungsantrages vom 21. Februar 2020, genehmigt durch die Europäische Kommission am 7. Mai 2020.

---

### 3.3 ZIELE UND AUSGESTALTUNG DER FÖRDERUNG

#### 3.3.1 ZIELE DER FÖRDERUNG

##### Ziele und strategischer Ansatz

Im EFRE-OP 2014 – 2020 ist das Vorhaben „InET“ gemeinsam mit vier anderen Vorhaben in der Prioritätsachse A verortet. Das Vorhaben soll Möglichkeiten entwickeln, fossile Energieträger entsprechend den Anforderungen des Ressourcen- und Umweltschutzes nutzen zu können. Zudem sollen Energietechniken zur Nutzung erneuerbarer Energieträger weiterentwickelt werden. Dadurch soll die Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen im Energiebereich gesteigert und ein Beitrag zur Umsetzung des Energie- und Klimaprogramms Sachsen geleistet werden. Die Prioritätsachse A wurde im EFRE-OP 2014 – 2020 mit zwei Investitionsprioritäten (1a und 1b) zum Thematischen Ziel 1 („Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation“) verankert. Mit dem Vorhaben „InET“ und dem Vorhaben „Forschung InfraPro“ wird das Spezifische Ziel 1 „Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen“ (SZ 1) verfolgt.

Das Vorhaben „InET“ bettet sich in die Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen ein und unterstützt die Innovationsstrategie bei einem ihrer wesentlichen Anliegen, nämlich die engere Verzahnung von Wirtschaft und Wissenschaft zu erreichen. Dabei liegt der thematische Schwerpunkt des Vorhabens auf dem Bereich der Energietechnik. Das EFRE-OP 2014 - 2020 wie auch die sächsische Innovationsstrategie nennen als strategische Begründung für die öffentliche Unterstützung die auf lange Sicht zu geringen FuE-Aufwendungen der KMU-geprägten Wirtschaft in Sachsen. Deshalb sollen öffentliche Mittel in anwendungsorientierte Forschungsinfrastruktur zum Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit der Forschungslandschaft und zur engeren Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft beitragen.<sup>29</sup>

Zudem knüpft das Vorhaben an das Energie- und Klimaprogramm des Freistaates Sachsen an. Hier wird als einer der Eckpunkte der sächsischen Energie- und Klimapolitik eine technologieoffene Forschung und Entwicklung genannt. Durch eine gezielte Förderung der Forschung und Entwicklung im Energie- und Klimabereich sollen innovative energetische Ressourcen erschlossen und die Nutzung von Energie mit den Umwelterfordernissen in Einklang gebracht werden. Dadurch soll nicht nur der Energie- und Technologiestandort Sachsen gestärkt, sondern auch zu einer nachhaltigen Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft beigetragen werden.<sup>30</sup>

##### Ergebnisindikator und Zielwert

Für das SZ 1 wurden die „Drittmittel-einnahmen aus der Wirtschaft in den Hochschulen und anwendungsorientierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen“ als programmspezifischer Ergebnisindikator festgelegt.

Die Förderung durch das Vorhaben „Forschung InfraPro“ strebt gemeinsam mit der Förderung des Vorhabens „InET“ an, vom Jahr 2011 (Basisjahr) bis zum Jahr 2023 (Zieljahr) die Drittmittel-einnahmen aus der Wirtschaft in den Hochschulen und anwendungsorientierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen um 88,1 Mio. € zu steigern, sodass sie 2023 insgesamt

---

<sup>29</sup> Vgl. EFRE-OP 2014 – 2020 und Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (2013). Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen.

<sup>30</sup> Vgl. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr. (2013): Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2012

244,5 Mio. € betragen.<sup>31</sup> Im jährlichen Durchführungsbericht für das Berichtsjahr 2019 betrug der Ist-Wert des Ergebnisindikators 182,3 Mio. €.

Die Datenquellen für den Ergebnisindikator sind zwei vom Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK) erhobene Statistiken, zum einen der jährliche „Hochschulerfolgsbericht“ und für die außeruniversitären Forschungseinrichtungen die sogenannte „Drittmittelstatistik“. Aus beiden Datenquellen werden die entsprechenden Angaben zu den Drittmiteleinahmen aus der Wirtschaft entnommen. Da jedoch beide Statistiken erst zeitlich verzögert zur Verfügung stehen, wurde 2019 der Ist-Wert des Indikators zum Stichtag 31.12.2018 erfasst.

Bei der Bewertung der Förderwirkungen mit Bezug auf den Entwicklungsverlauf des Ergebnisindikators ist zu berücksichtigen, dass die Veränderung der Drittmiteleinahmen aus der Wirtschaft wesentlich durch externe Faktoren beeinflusst wird, die nicht auf die Intervention des EFRE-OP 2014 - 2020 zurückgehen. Darüber hinaus ist zu beachten, dass das Spezifische Ziel nur unvollständig durch den Ergebnisindikator abgebildet wird und dieser nur sehr indirekt durch das Vorhaben beeinflusst werden kann: Die aus der Wirtschaft akquirierten Drittmittel resultieren aus der Durchführung von Forschungsaufträgen und mithin aus wirtschaftlicher Tätigkeit.

Die Förderung im Rahmen der beiden Vorhaben A.1.1 und A.1.2 beschränkt sich allerdings aus beihilferechtlichen Gründen nur auf nicht-wirtschaftliche Tätigkeiten der Forschungseinrichtungen. Die perspektivisch angestrebte intensivierete Kooperationstätigkeit mit Unternehmen im Rahmen von öffentlich geförderten Verbundprojekten und der hierdurch verbesserte Wissens- und Technologietransfer stellen eine nicht wirtschaftliche Tätigkeit dar. Sie werden im Rahmen der Drittmittel des jeweiligen Fördergebers, d.h. Land, Bund, DFG etc., erfasst und können sich somit nicht im Ergebnisindikator Drittmittel aus der Wirtschaft niederschlagen. Auch Einnahmen aus Technologieberatung, Patentrecherchen, Beratungsleistungen, Gutachten sowie aus der Veräußerung von Patenten, Lizenzen u. dgl. zählen nicht zu den Drittmitteln aus der Wirtschaft.

Insgesamt steht der gewählte Ergebnisindikator daher in keinem engen Zusammenhang zur Förderung. Die Wirkungslogik ist stattdessen sehr vermittelt: Durch vermehrte und erfolgreich abgeschlossene nicht-wirtschaftliche Tätigkeiten als direkter Gegenstand der Förderung oder als Resultat der Infrastrukturinvestitionen soll die Attraktivität der öffentlichen Forschungseinrichtungen für die Umsetzung von Auftragsforschung (Forschungsvorhaben, Gutachten, Befundbericht, Durchführung) aus Sicht der Unternehmen steigen. Die durch die geförderten Investitionen verbesserte Infrastruktur (Geräte, Labore, Gebäude etc.) darf allerdings aus beihilferechtlichen Gründen nicht oder nur unter bestimmten Umständen für die spätere Auftragsforschung genutzt werden.

### **Finanzieller Input und Zielwerte für den Outputindikator**

Für das Vorhaben „A.1.2“ sind – unter Berücksichtigung der letzten OP-Änderungen<sup>32</sup> und zum Datenstand 30.06.2020 – 34 Mio. € (davon 5 Mio. € für SER und 29 Mio. € für ÜR) an EFRE-Mitteln vorgesehen. Mit diesem Mitteleinsatz für das Vorhaben „InET“ sollen auf der operativen Ebene, gemäß EFRE-OP 2014 - 2020, Beiträge zu folgendem Outputindikator geleistet werden (vgl. Tabelle 11).

---

<sup>31</sup> Die verschiedenen Mittelaufstockungen für das Spezifische Ziel 1 durch die drei Programmänderungen wurden durch eine Anpassung des Zielwertes für den Ergebnisindikator berücksichtigt. In der ersten genehmigten Fassung des EFRE-OP 2014 - 2020 vom 17. November 2014 waren zunächst nur 215,8 Mio. € an Drittmiteleinahmen aus der Wirtschaft in den Hochschulen und anwendungsorientierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen veranschlagt.

<sup>32</sup> Vgl. EFRE-OP 2014 – 2020 in der Fassung des 3. Änderungsantrages vom 21. Februar 2020, genehmigt durch die Europäische Kommission am 7. Mai 2020.

**Tabelle 11: Outputindikator des Vorhabens „InET“**

ID	Outputindikator	Zielwert 2023
PO02	Zahl der Aktivitäten zur Vermarktung der Forschungsergebnisse	85

Quelle: Eigene Darstellung, EFRE-OP 2014 - 2020

Für das Vorhaben soll bis 2023 ein Zielwert von 85 Veröffentlichungen bzw. Schutzrechtsanmeldungen erreicht werden. Bei der Interpretation des Outputindikators ist allerdings zu berücksichtigen, dass für die Ermittlung der Zahl der Aktivitäten zur Vermarktung der Forschungsergebnisse die Zahl der Veröffentlichungen und der Schutzrechtsanmeldungen gezählt wird. Dies erfolgt durch eine gezielte Abfrage bei den betroffenen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Allerdings werden nur jene Einrichtungen abgefragt, bei denen ein angewandtes Forschungsprojekt bereits abgeschlossen und VN geprüft wurde. Daher fallen projektspezifische Soll- und Istwerte zusammen.

### 3.3.2 AUSGESTALTUNG DER FÖRDERUNG

Die konkrete Ausgestaltung des Vorhabens erfolgt in der Richtlinie „Zukunftsfähige Energieversorgung – RL Energie/2014“, auf die im Folgenden Bezug genommen wird.

#### Gegenstand der Förderung

Mit dem Vorhaben „InET“ werden Projekte von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen unterstützt, die anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken zum Gegenstand haben. Die Projekte müssen über den Stand der Technik hinausgehen und Potenziale für einen wichtigen Beitrag zur Erfüllung der energie- und klimapolitischen Zielstellungen des Freistaates Sachsen aufweisen. Konkreter Gegenstand der Förderung sind z.B. Ausgaben für vorhabenspezifische Geräte, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenstände, Personalausgaben/-kosten für Forscher, Techniker und sonstige unterstützende Personen, Sachausgaben/-kosten für (Verbrauchs-)Material sowie Ausgaben für Fremdmittel. Dabei ist zu beachten, dass Auftragsforschung für Unternehmen sowie Kooperationsprojekte von Unternehmen und Forschungseinrichtungen nicht gefördert werden.

#### Zuwendungsempfänger

Zuwendungsempfänger des Vorhabens „InET“ sind Hochschulen und außeruniversitäre, nicht gewinnorientierte Forschungseinrichtungen.

#### Umfang und Höhe der Zuwendung

Die Zuwendung, eine Anteils- oder Festbetragsfinanzierung, erfolgt als nicht rückzahlbarer Zuschuss in Höhe von bis zu 90 % der als förderfähig anerkannten Ausgaben und Kosten, sofern sich in Abhängigkeit der Beihilfenrelevanz die Förderquote nicht verringert. Zuwendungsempfänger können auch Förderung auf Kostenbasis beziehen – sofern sie die Voraussetzung hierfür erfüllen.

### Antrags- und Bewilligungsverfahren

Das Antragsverfahren des Vorhabens „InET“ lässt sich als einstufiges Antragsverfahren charakterisieren. Als Bewilligungsstelle fungiert die Sächsische Aufbaubank – Förderbank (SAB). Die SAB nimmt die Förderanträge entgegen und führt die fachliche Bewertung der Anträge durch. Sie prüft diese auf Vollständigkeit und überprüft außerdem die grundsätzliche Förderfähigkeit und Förderwürdigkeit des Antragstellers. Unter der Voraussetzung, dass die Prüfung der Zuwendungsvoraussetzungen positiv abgeschlossen wurde, kann die Bewilligungsbehörde im Ausnahmefall einen vorzeitigen förderunschädlichen Projektbeginn genehmigen. Zusätzlich prüft die SAB die Förderanträge nach rechtlichen und haushälterischen Gesichtspunkten und überprüft, ob die Anträge mit dem Anwendungszweck entsprechend Ziffer I. der RL Energie/2014 übereinstimmen. Die Anträge müssen außerdem mit den Gemeinschaftspolitiken der EU konform sein. Werden alle Kriterien für eine Bewilligung des Förderantrages erfüllt, stellt die SAB einen Zuwendungsbescheid aus. Werden die Kriterien nicht gänzlich erfüllt, kann es zu einer Ablehnung des Förderantrages bzw. zu einer Korrektur- und Ergänzungsbewilligung kommen.<sup>33</sup>

## 3.4 WIRKUNGSMODELL UND STRATEGISCHER BEZUGSRAHMEN

### Begründung des Spezifischen Ziels

Das Spezifische Ziel 1 ist Ausdruck des systemischen Gedankens in der neueren Innovationsforschung, nach dem erfolgreiche Innovationen häufig das Ergebnis eines arbeitsteiligen, komplexen Zusammenspiels verschiedener Akteure und Institutionen sind. Auch wenn die Entwicklung neuer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zuvorderst in den Unternehmen stattfindet, spielen Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen hier eine zunehmend wichtigere Rolle: einerseits weil Innovationen ohne die Ausbildung von hochqualifizierten Wissenschaftlern und Forschern undenkbar sind, andererseits weil insbesondere kleine und mittlere Unternehmen für ihre Innovationsaktivitäten oftmals auf externes Wissen angewiesen sind, welches ihnen über verschiedene Transferkanäle zufließt.

Der Wissens- und Technologietransfer wird neben Forschung und Lehre vielfach auch als dritte Mission von öffentlichen Forschungseinrichtungen verstanden. Dabei geht es um die Übertragung von Forschungserkenntnissen und neu generiertem Wissen in eine kommerzielle oder unentgeltliche Nutzung außerhalb der Hochschulen bzw. außerhalb der außeruniversitären Forschungseinrichtungen. In der Literatur werden als zentrale Transferkanäle von wissenschaftlichen Erkenntnissen aus Forschungseinrichtungen in die ökonomische und gesellschaftliche Anwendung primär die folgenden fünf Kanäle identifiziert:

1. Transfer „über Köpfe“ durch die Mobilität von Forschern
2. Ausgründungen von neuen Unternehmen (Spin-Offs)
3. Interagierender Forschungstransfer, v. a. Forschungsk Kooperationen mit bestehenden Unternehmen
4. Auftragsforschung, Verkauf von Ideen und geistigem Eigentum (z.B. Lizenzen, Patente oder Gebrauchsmuster)
5. „Basistransfer“ – Interaktion mit Wirtschaft und Gesellschaft im Sinne eines erweiterten Transferbegriffs (Veröffentlichungen, Vorträge, Kongresse, Konferenzen, Software, Algorithmen, Beratung, Stellungnahmen, informelle, direkte Kontakte ...)

<sup>33</sup> Vgl. RL Energie/2014 und Beschreibung der Aufgaben und Verfahren in Bezug auf das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, Referat 54 „Energiepolitik“ als zwischengeschaltete Stelle der Verwaltungsbehörde EFRE (Stand: 01.02.2019)

Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sind somit wichtige Bestandteile eines regionalen Innovationssystems; bereits durch ihre eigenen Forschungskompetenzen und die verschiedenen Aktivitäten im Basistransfer stärken sie die regionale Innovationskraft. Durch den Wissens- und Technologietransfer auf Grundlage der weiteren Transferkanäle und im Rahmen eines interaktiven Prozesses können öffentliche Forschungseinrichtungen die regionale Wirtschaft dabei unterstützen, bestehende Innovationsdefizite zu überwinden, ihre Innovationsfähigkeit zu erhöhen und so letztlich auch die regionalwirtschaftliche Entwicklung stärken.

In Anbetracht der vergleichsweise geringen FuE-Aktivitäten im Unternehmenssektor kommt der öffentlich finanzierten Forschung in Sachsen eine größere Rolle als in anderen innovationsstarken Regionen zu. Vor diesem Hintergrund ergibt sich das Spezifische Ziel aus einer deduktiv abgeleiteten förderlichen Rolle von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen für die Innovationsfähigkeit der Wirtschaft und der Notwendigkeit, die Forschungs- und Innovationsaktivitäten im Unternehmenssektor zu erhöhen. Durch die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen sollen der Wissens- und Technologietransfer verbessert und die FuE-Aktivitäten der sächsischen Unternehmen befördert werden. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Verfügbarkeit und Stärkung von Transferkanälen zwar eine notwendige, aber noch keine hinreichende Bedingung für einen erfolgreichen Wissens- und Technologietransfer ist.<sup>34</sup>

#### **Wirkungslogik zwischen Spezifischem Ziel 1 und den Vorhaben A.1.1 und A.1.2**

Mit den beiden Vorhaben A.1.1 und A.1.2 werden Forschungsprojekte von Wissenschaftlern an den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen unterstützt, die auf die Gewinnung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zielen, über den Stand der Technik hinausgehen und konkrete Verwertungsperspektiven eröffnen. Die Differenzierung der beiden Vorhaben für dieses Spezifische Ziel ergibt sich im Wesentlichen aus der thematischen Fokussierung der Forschungsprojekte: Das Vorhaben A.1.1 ermöglicht eine themen- und technologieoffene Förderung, solange ein Beitrag zur Umsetzung der Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen geleistet wird. Das Vorhaben A.1.2 dagegen ist thematisch auf Technologiefelder im Zukunftsfeld Energie der Innovationsstrategie und einen Beitrag zur Erfüllung der energie- und klimapolitischen Zielstellungen des Freistaates Sachsen ausgerichtet. Ein weiterer Unterschied ergibt sich daraus, dass im Vorhaben A.1.1 auch Investitionen in die baulichen Anlagen und die technisch-apparative Ausrüstung von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, also ein Auf- und Ausbau von anwendungsorientierten Forschungs- und Innovationsinfrastrukturen, gefördert werden kann.

Unabhängig vom jeweiligen Technologiefeld sowie von Unterschieden im Detail mit Bezug auf den Kreis an Zuwendungsempfängern, Fördergegenständen und Zuständigkeiten lassen sich die beiden Vorhaben wirkungslogisch gemeinsam betrachten. Beiden Vorhaben unterliegt konzeptionell die Vorstellung einer „Wissenproduktionsfunktion“ bei den Forschungseinrichtungen, welche die Gewinnung von Forschungsergebnissen in Abhängigkeit der Inputs Sach- und Humankapital sowie von Material- und Verbrauchsgütern sieht (vgl. Horstkötter 2009). Das Wirkungsmodell der Förderung geht somit von der Annahme aus, dass durch die projektbezogenen Zuwendungen für Personal, Geräte, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenstände sowie bauliche Infrastrukturen neue wissenschaftliche Erkenntnisse generiert werden. Dieses neue Wissen, welches bei den sächsischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen entsteht, soll dann über die verschiedenen Transferkanäle an sächsische Unternehmen fließen und insgesamt das regionale Innovationssystem befördern.

---

<sup>34</sup> In der Literatur wird vielfach auf die bedeutende Antennenfunktion öffentlicher Forschungseinrichtungen für regionale Innovationssysteme in weniger innovationsstarken Regionen hingewiesen, in denen nur wenige forschende Großunternehmen angesiedelt sind, die andernorts als Kristallisationspunkte für Innovationsaktivitäten in ihrem regionalen Umfeld und bei Zulieferern fungieren. Danach machen öffentliche Forschungseinrichtungen vor allem internationales Wissen für die Regionen verfügbar (vgl. Fritsch/Schwirten 1998: 253).

---

Mit Blick auf die beiden grundlegenden Fördergegenstände, Verbesserung der Forschungsinfrastruktur (Baumaßnahmen, Geräteinvestitionen) einerseits und Forschungs- und Entwicklungsprojekte andererseits, sind jedoch die unterschiedlichen Vorgehensweisen und zeitlichen Abläufe zu beachten:

- Die Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten „produziert“ unmittelbar neues Wissen, weil die für die Durchführung konkreter FuE-Projekte notwendigen Ausgaben für Personal, Geräte und Sachmittel anteilig finanziert werden. Voraussetzung für die Gewährung der Zuschüsse ist ein Auswahlverfahren unter den von den Forschungseinrichtungen eingereichten Projektskizzen. Nach der Bewilligung werden die Arbeiten zu den in der Regel mehrjährigen Forschungsprojekten direkt in Angriff genommen.
- Mit Investitionen in die Forschungsinfrastruktur werden dagegen zunächst nur die Voraussetzungen in den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen geschaffen, zusätzliche Forschungsanstrengungen zu unternehmen. Die Förderung verbessert dabei durch die Erweiterung und Modernisierung des Sachkapitalstocks der Forschungseinrichtungen ihre „Produktionsmöglichkeiten“ mit dem Ziel, Anzahl und Umfang von anwendungsbezogenen Forschungsprojekten in den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu steigern. Die Maßnahmen setzen insoweit auf einer der Durchführung von konkreten FuE-Projekten vorgelagerten Stufe an.

Es ist wichtig zu betonen, dass die EFRE-Förderung von öffentlichen FuE-Projekten und Forschungsinfrastrukturen aus zuwendungs- und beihilferechtlicher Sicht Einschränkungen unterliegt. Zum einen betrifft dies das Zusätzlichkeitsprinzip, nach dem eine Förderung nur außerhalb gesetzlich vorgeschriebener Aufgaben, Pflichtaufgaben sowie bestehender nationaler Fördermöglichkeiten erfolgen kann. Zum anderen müssen die geförderten Projekte dem nicht-wirtschaftlichen Bereich der Einrichtungen zugeordnet werden. D.h. konkret, dass die FuE-Projekte zusätzlich zu der bereits durch die Grundfinanzierung gesicherten Forschung erfolgen müssen. Die neuen oder verbesserten baulichen Anlagen und Geräte dürfen des Weiteren nicht überwiegend für Zwecke der Lehre genutzt werden. Darüber hinaus unterliegen die Infrastrukturmaßnahmen einer mindestens 5-jährigen Zweckbindungsfrist und dürfen nur für beihilfefreie, nichtwirtschaftliche Tätigkeiten genutzt werden. Die erzielten Forschungsergebnisse müssen von Dritten innerhalb der Europäischen Union diskriminierungsfrei genutzt werden können.

Die Einschränkungen, die aus den zuwendungs- und beihilferechtlichen Vorgaben resultieren, nehmen Einfluss auf die Kanäle, mit denen das neue Wissen und neue Technologien, die durch die Förderung geschaffen wurden, in die regionale Wirtschaft transferiert werden können. Da Auftragsforschung, die Erbringung von Forschungsdienstleistungen oder die Erzielung von Einnahmen aus Lizenzen oder Patenten zur wirtschaftlichen Tätigkeit von Forschungseinrichtungen gehören, können die geförderten Forschungsinfrastrukturen oder die Ergebnisse von FuE-Projekten nicht bzw. nur eingeschränkt für diese Zwecke genutzt werden. Auch die Ausgründung von Unternehmen, so lange sie auf Grundlage der Nichtveröffentlichung von erzielten Forschungsergebnissen und der Geheimhaltung von Technologien beruht, wäre beihilferechtlich nicht statthaft. Hieraus wird deutlich, dass der zentrale Transfermechanismus in interagierenden, nicht wirtschaftlichen Tätigkeiten mit den regionalen Unternehmen liegt. Dies bedeutet im Wesentlichen die Anbahnung und Durchführung von gemeinsamen FuE-Verbundprojekten, die auf den geförderten Forschungsinfrastrukturen oder FuE-Ergebnissen basieren.

Das Wirkungsmodell der Förderung ist daher mehrstufig aufgebaut und hängt an der Erfüllung mehrerer Voraussetzungen:

- Mit Bezug auf die Maßnahmen zur Verbesserung der Forschungsinfrastruktur werden in einem ersten Schritt die baulichen Anlagen und die technisch-materielle Ausrüstung (Geräteinvestitionen, Laborausstattung) von Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstituten erweitert und modernisiert. Dies steigert die Leistungsfähigkeit der Einrichtungen und verbessert ihr technologisches Potenzial für die Durchführung von anwendungsnahen Forschungsprojekten und die Einwerbung von Drittmitteln aus nichtwirtschaftlicher Tätigkeit. Die Förderung der Forschungsinfrastrukturen führt jedoch nicht

---

zwingend zu einer Erhöhung der Ausgaben für FuE sowie einem Anstieg des FuE-Personals, sondern erhöht unmittelbar nur die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Einwerbung von Drittmitteln.

- Im Hinblick auf die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten werden projektbezogen und temporär Ausgaben für FuE sowie das FuE-Personal bei den Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstituten erhöht. Wenn – gemäß den Zuwendungskriterien – die Projekte erfolgreich verlaufen, liegen wissenschaftliche Forschungsergebnisse von hoher Qualität vor, die konkrete Perspektiven für eine Nutzung beziehungsweise die Schaffung von wissenschaftlichen Voraussetzungen für neue Anwendungen bieten. Die Ergebnisse können im Rahmen zukünftiger, darauf gründender Forschungs- und Entwicklungsprojekte weiterverfolgt werden. Der Wissenszuwachs und Reputationsgewinn steigert die Drittmittelfähigkeit der Einrichtungen.
- Die verbesserte Fähigkeit zur Drittmittelakquise richtet sich primär auf die Erzielung von Einnahmen, die im Rahmen von wissenschaftlich geprägten Forschungswettbewerben (DFG, Stiftungen, des European Research Council (ERC)), der exzellenzorientierten Forschungsförderung von Bund und Ländern oder den auf Wissenstransfer gerichteten Förderprogrammen von Bund, Ländern und EU zur Verfügung stehen. Durch die Einwerbung dieser Drittmittel soll sich perspektivisch die Fähigkeit zur Spitzenforschung und die Anwendungsorientierung der geförderten Einrichtungen verbessern, so dass sie verstärkt in die Lage versetzt werden, mit und für Unternehmen erfolgreich Forschungs- und Innovationsprojekte durchzuführen.
- Konnten die Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Sachsen ihre Position im wissenschaftlichen Wettbewerb nachhaltig verbessern und ihre Attraktivität als Kooperationspartner in Verbundprojekten steigern, werden mehr Drittmittel akquiriert. Die Anzahl an Forschungsprojekten, die aus nicht-wirtschaftlicher Tätigkeit stammen, und der Umfang an Forschungsleistungen nehmen zu. FuE-Personal und FuE-Ausgaben der Einrichtungen erhöhen sich. Dieser Einfluss kann durch zunehmende Drittmittel für die Forschung aus nicht wirtschaftlicher Tätigkeit gemessen werden.
- Die erfolgreiche Einwerbung von öffentlichen Fördermitteln und von Drittmitteln aus dem akademischen Forschungswettbewerb erhöhen die Einnahmen im nicht wirtschaftlichen Bereich. Dies stärkt die Qualität und Anwendungsorientierung der Forschung, erleichtert den Austausch und Netzwerkbildung und führt zu einem Reputationsgewinn von Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstituten. Insbesondere die vermehrte und aktive Teilnahme an öffentlich finanzierten Forschungsverbänden gemeinsam mit Unternehmen kann sich auf die Möglichkeiten, Drittmittel direkt aus der Auftragsforschung für Unternehmen und Umsätze für technische Dienstleistungen als weitere Einnahmequellen im wirtschaftlichen Bereich zu erzielen, positiv auswirken. Dieser Effekt, der nur sehr mittelbar und langfristig eintritt bzw. eintreten kann, sollte sich im Ergebnisindikator für das Spezifische Ziel 1, der Drittmitteleinnahmen der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen aus der gewerblichen Wirtschaft erfasst, niederschlagen.
- Die Innovationsfähigkeit der Unternehmen kann zudem noch über andere Wirkungskanäle positiv beeinflusst werden.
  - o Die Forschungsergebnisse aus der nicht-wirtschaftlichen Tätigkeit werden öffentlich verfügbar publiziert. Unternehmen können diese lesen, verarbeiten und daraus Innovationsideen für die eigene Produktpalette, Dienstleistungen oder Prozesse entwickeln. Direkte Kontakte mit den jeweiligen Forschungseinrichtungen sind nicht in jedem Fall erforderlich. Damit die Unternehmen die Forschungsergebnisse wahrnehmen, ist eine auf die Bedürfnisse der Unternehmen angepasste Art und Weise der Publikation notwendig (Medienauswahl, zielgruppen-gerechte Aufbereitung, Zugänglichkeit von referierten Zeitschriften für Unternehmen u.a.).

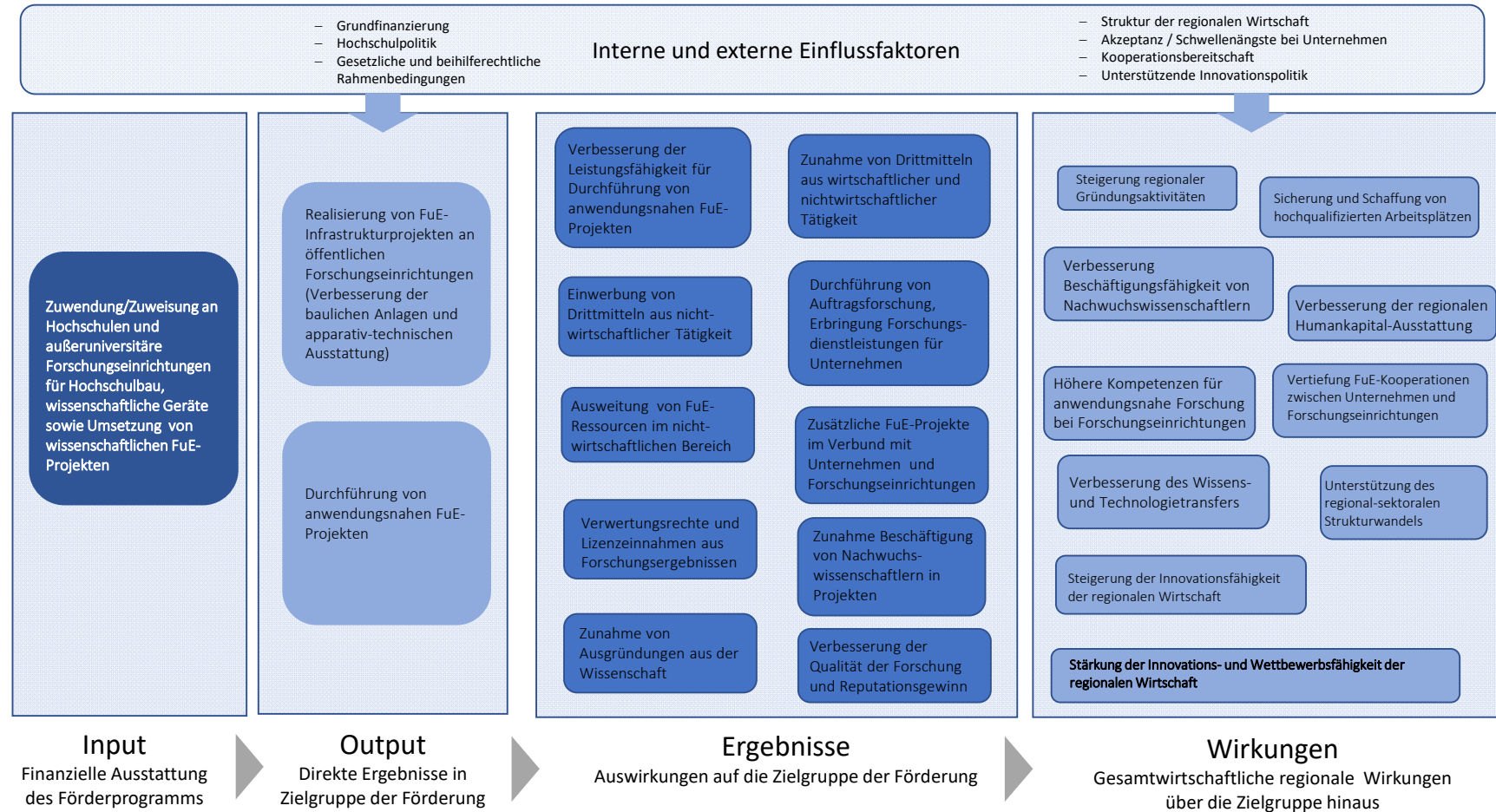


- Aufgrund der Forschungsergebnisse liegt eine Geschäftsidee in greifbarer Nähe und es findet sich ein Investor bzw. eine öffentliche Gründungsförderung (z.B. EXIST). Außerdem ist ein Team von Gründern bereit, das Risiko einer Existenzgründung basierend auf den Ergebnissen einzugehen. Die Forschungsergebnisse werden unmittelbar in das neu gegründete Unternehmen eingebracht. Damit würde sich der Bestand an innovativen Unternehmen in Sachsen erhöhen. Meist bestehen auch intensive Kooperationsbeziehungen zu der Forschungseinrichtung fort, aus der sie entstanden sind, so dass sich Rückkopplungseffekte einstellen und die Anwendungsnähe der Forschung steigt.
- Durch die Ausweitung der nicht-wirtschaftlichen Tätigkeit steigt das Potenzial an gut ausgebildeten und hochqualifizierten Fachkräften in der Region. Die Aus- und Weiterbildung von Hochschulabsolventen und von wissenschaftlichem Personal (Promotionen, Habilitationen) gehört zu den Kernaufgaben von Hochschulen. Auch außerhochschulische Einrichtungen stellen vielfach den Unternehmen der Region junge und hochqualifizierte Arbeitskräfte zur Verfügung, nachdem diese Forschungsprojekte zu Ende geführt haben. In den jüngeren Diskussionen zur Regionalentwicklung wird ein hohes Ausbildungsniveau als wichtiger Faktor für regionalwirtschaftliches Wachstum gesehen.

Die logische Verbindung zwischen den Maßnahmen bzw. Fördergegenständen der Vorhaben A.1.1 sowie A.1.2 und dem spezifischen Ziel ist somit zweifelsohne gegeben. Wenn Investitionen in bauliche Anlagen und Ausrüstungen zugunsten von öffentlichen Forschungseinrichtungen im Wege einer anteiligen Zuschussfinanzierung gefördert werden, dann führt dies – eine sachgerechte und zweckgebundene Verwendung der Fördermittel vorausgesetzt – zu einer Verbesserung des Sachkapitals. Durch die Investitionen werden zunächst nur ein qualitativ verbessertes Leistungsangebot und günstigere Konditionen für die Durchführung von Forschungsprojekten ermöglicht. Ob die neuen, erweiterten und modernisierten „Produktionskapazitäten“ in der Folge tatsächlich ausgelastet werden, wird durch das Angebotsverhalten der Forschungseinrichtungen im wissenschaftlichen Wettbewerb um Dritt- und Fördermittel beeinflusst. Es ist aber stark anzunehmen, dass die Einwerbung von Drittmitteln und öffentlichen Fördermitteln als Einnahmequelle im nichtwirtschaftlichen Bereich positiv beeinflusst wird. In der Folge können mit Bezug auf die anwendungsorientierten Forschungs- und Innovationstätigkeiten der Unternehmen ebenfalls positive Auswirkungen eintreten, v.a. können verstärkt Drittmittel aus der Auftragsforschung für Unternehmen und Umsätze für technische Dienstleistungen als Einnahmequelle im wirtschaftlichen Bereich generiert werden.

Die geschilderten Zusammenhänge sind für die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten ebenfalls zutreffend. Durch neues Wissen, welches in den Forschungseinrichtungen in der Konsequenz der Projekte gewonnen wird, können weitere Dritt- und Fördermittel eingeworben werden. Soweit hieraus Verbundprojekte mit Unternehmen hervorgehen, wird der Wissens- und Technologietransfer positiv befördert. Denkbar ist auch, dass das neue Wissen zu einem Reputationsgewinn der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen führt und diese in der Folge vermehrt Drittmittel aus wirtschaftlicher Tätigkeit, also für Auftragsforschung oder Forschungsdienstleistungen, einwerben können.

Abbildung 2: Wirkungszusammenhänge für die Förderung in den Vorhaben A.1.1 und A.1.2



Quelle: Eigene Darstellung.

## 3.5 UMSETZUNG DER FÖRDERUNG

### 3.5.1 FINANZIELLER UND MATERIELLER VOLLZUG

Für das Vorhaben „InET“ stehen insgesamt EFRE-Mittel von 34,0 Mio. € bereit. Das entspricht einem Anteil von 3,6 % der EFRE-Mittelausstattung für die Prioritätsachse A. Das Vorhaben A.1.2 gehört somit aufgrund seiner Technologiespezifität zu den eher kleineren Vorhaben innerhalb der Prioritätsachse A und des EFRE-OP 2014 - 2020.

Zum Stichtag 30.06.2020 hat das Vorhaben 89 Projekte mit förderfähigen Gesamtkosten von 42,42 Mio. € unterstützt. Der EFRE-Anteil betrug 80 %, bzw. insgesamt 34 Mio. €; die Bewilligungsquote liegt bei 99,73 %. Von den 34 Mio. € bewilligten EFRE-Mitteln waren 19,0 Mio. € ausbezahlt. Insgesamt wurden 103 Anträge auf Förderung eingereicht, wovon seitens der Antragsteller jedoch 14 Anträge zurückgezogen wurden. Es musste kein Antrag abgelehnt werden. Zum Stichtag sind 9 Projekte abgeschlossen bzw. VN geprüft.

**Tabelle 12: Umsetzungsstand des Vorhabens „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken (InET)“ (A.1.2) (EFRE-Mittel, Datenstand 30.06.2020)**

Förderregion	Plan	Bewilligungen		Auszahlungen		Projekte	
	in Mio. €	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	Bewilligt	VN-geprüft
St. entw. Region (SER)	5,00	4,99	99,76	2,30	46,15	12	2
Übergangsregionen (ÜR)	29,00	28,92	99,73	15,89	54,81	77	7
<b>Insgesamt</b>	<b>34,00</b>	<b>33,91</b>	<b>99,73</b>	<b>19,00</b>	<b>55,88</b>	<b>89</b>	<b>9</b>

Quelle: FÖMISAX.

Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

In den Übergangsregionen Chemnitz und Dresden stehen insgesamt 29 Mio. € EFRE-Mittel zur Verfügung (die Bewilligungsquote liegt bei 99,73 %), in Leipzig als stärker entwickelter Region hingegen 5 Mio. € (die Bewilligungsquote liegt bei 99,76 %). Zum Stichtag 30.06.2020 hat das Vorhaben „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“ bisher 77 Projekte mit förderfähigen Gesamtkosten von 36,25 Mio. € in den ÜR Chemnitz und Dresden unterstützt, davon wurden sieben bereits abgeschlossen und VN geprüft. In der SER Leipzig beläuft sich die Zahl der bewilligten Projekte auf 12, mit förderfähigen Gesamtkosten von 6,25 Mio. €. In der SER Leipzig sind derzeit zwei Projekte abgeschlossen. Das durchschnittliche Investitionsvolumen der Projekte liegt ungeachtet der Förderregion bei 476.584 €, in der Region Leipzig bei 520.833 €, und ist damit um einiges höher als das durchschnittliche Investitionsvolumen in den Übergangsregionen mit 470.779 €.

#### 3.5.1.1 Differenzierung des materiellen Vollzugs

Für eine detailliertere Betrachtung des Umsetzungsstandes wurden für folgenden Abschnitt Daten der Sächsischen Aufbaubank mit Stand 30.11.2020 herangezogen. Tabelle 13 zeigt Größenklassen der Projekte, beginnend mit dem Projekt mit dem niedrigsten Investitionsvolumen (förderfähigen Kosten) von 0,078 Mio. €, welches die „Effiziente Energiespeicherung durch ein integriertes Verfahren von CO<sub>2</sub>-Gewinnung und Methanol-Synthese (AmiMet)“ der TU Bergakademie Freiberg fördert. Die durchschnittlichen förderfähigen Kosten der 89 Projekte belaufen sich auf 475.484 €.

Unter den insgesamt 89 Projekten können anzahlmäßig knapp ein Viertel der Projekte der Größenklasse mit einem Volumen an förderfähigen Kosten zwischen 200.000 € und 300.000 € zugeordnet

werden, der Anteil an förderfähigen Kosten beträgt jedoch lediglich 13,8 % bzw. 5,83 Mio. € von 42,32 Mio. €. Den größten Anteil (circa ein Viertel an dem gesamten förderfähigen Kosten) übernehmen hier Projekte mit einem Volumen an förderfähigen Kosten von über 1 Mio. €. Die durchschnittlichen förderfähigen Kosten für diese Kategorie beläuft sich auf 1.488.654 €. Das Projekt mit dem höchsten öffentlichen Investitionsvolumen weist Gesamtkosten von 3,03 Mio € auf. Der Öffentliche Zuschuss (inklusive EFRE-Förderung) beträgt für dieses Projekt 2,72 Mio. €. Damit wird die Einrichtung eines Forschungsprüfstandes für multifunktionale aktive Fassadensysteme mit Raumankopplung an der Technischen Universität Dresden unterstützt.

**Tabelle 13: Projekte nach Größenklassen (Datenstand 30.11.2020)**

Größenklassen	Projekte		Förderfähige Kosten		Durchschnittl. ff. Kosten je Projekt
	Anzahl	in %	in Mio. €	in %	in €
unter 100.000 €	1	1,1	0,08	0,2	78.573
100.001 - 200.000 €	8	9,0	1,30	3,1	162.752
200.001 - 300.000 €	23	25,8	5,83	13,8	253.322
300.001 - 400.000 €	18	20,2	6,19	14,6	344.032
400.001 - 500.000 €	12	13,5	5,28	12,5	440.340
500.001 - 600.000 €	6	6,7	3,26	7,7	542.730
600.001 - 700.000 €	6	6,7	3,93	9,3	654.217
700.001 - 800.000 €	7	7,9	5,14	12,2	734.689
800.001 - 900.000 €	1	1,1	0,89	2,1	889.435
größer 1.000.000 €	7	7,9	10,42	24,6	1.488.645
<b>Insgesamt</b>	<b>89</b>	<b>100,0</b>	<b>42,32</b>	<b>100,0</b>	<b>475.484</b>

Quelle: FÖMISAX, eigene Berechnungen.

Unter den insgesamt 13 Zuwendungsempfängern sind die technischen Universitäten „Technische Universität Dresden“ (mit 19 Projekten) und die Technische Universität Bergakademie Freiberg (mit 17 Projekten) stark vertreten, die Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung stellt mit 22 Projekten die höchste Anzahl an Projekten und mit 9,6 Mio. € die höchsten förderfähigen Kosten innerhalb der Forschungsprojektförderung dar.

Das größte Fraunhofer-Projekt mit Gesamtkosten (sowie förderfähigen Kosten) von knapp 890.000 € zielt auf die Entwicklung großflächiger und konturkonformer thermoelektrischer Generatoren (TEG) zur Rückgewinnung von Abwärme ab (GroTEGx). Für das kleinste Fraunhofer-Projekt, bei dem das Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme die Verminderung von Korrosion und Fouling durch vollständige Innenbeschichtung von Wärmeübertragern mit funktionellen Oberflächen (PAR-ALD-Innenbeschichtung) zum Ziel hat, sind Gesamtkosten und förderfähige Kosten in Höhe von 184.931 € vorgesehen (Vorhabenende ist der 31.3.2022). Das durchschnittliche Projektvolumen der Fraunhofer-Institute beläuft sich auf circa 440.000 €.

Weitere knapp 9,3 Mio. € der insgesamt für Forschungsvorhaben bewilligten förderfähigen Kosten werden im Rahmen von 19 Forschungsprojekten der TU Dresden umgesetzt, die mit einem durchschnittlichen Projektvolumen von circa 490.000 über dem der Fraunhofer-Projekte liegt. Hauptverantwortlich dafür ist das größte Projekt der TU Dresden mit 3,03 Mio. €, das die Einrichtung eines Forschungsprüfstandes für multifunktionale aktive Fassadensysteme mit Raumankopplung an der Technischen Universität Dresden unterstützt.

Die TU Freiberg ist mit 17 Projekten und circa 7 Mio. € an förderfähigen Kosten für einen weiteren großen Teil der Forschungsvorhaben verantwortlich. Das vom Institut für Energieverfahrenstechnik

und Chemieingenieurwesen durchgeführte Projekt „Optodiagnostik, Virtualisierung plus Optimierung für CO<sub>2</sub>-emissionsarme Technologien (OptoVirT+)“ umfasst 1,16 Mio. € und ist damit das größte der TU Freiberg und liegt damit deutlich über dem durchschnittlichen Projektvolumen der Projekte der TU Freiberg mit 410.000 €.

**Tabelle 14: Projekte und Fördervolumen von Forschungsprojekten nach Forschungseinrichtung (Datenstand 30.11.2020)**

Forschungseinrichtung	Projekte		Förderfähige Kosten		
	Anzahl	in %	in Mio. €	in %	Durchschnitt je Projekt in €
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.	22	24,7	9,60	22,7	436.477
Technische Universität Dresden	19	21,3	9,29	22,0	488.924
TU Bergakademie Freiberg	17	19,1	6,97	16,5	409.929
Hochschule Zittau Görlitz	7	7,9	6,32	14,9	902.725
Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH	5	5,6	3,05	7,2	609.347
Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden e.V.	5	5,6	1,90	4,5	379.306
DBI-Gastechnologisches Institut gGmbH Freiberg	3	3,4	1,03	2,4	342.137
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V.	3	3,4	0,85	2,0	282.107
Universität Leipzig	3	3,4	1,08	2,5	359.219
Institut für Angewandte Informatik (InfAI) e.V.	2	2,2	1,48	3,5	742.078
Forschungs- und Transferzentrum Leipzig e.V. an der HTWK Leipzig	1	1,1	0,41	1,0	406.027
Kurt-Schwabe-Institut für Mess- u. Sensortechnik e.V. Meinsberg	1	1,1	0,22	0,5	220.700
Technische Universität Chemnitz	1	1,1	0,13	0,3	133.652
<b>Insgesamt</b>	<b>89</b>	<b>100,0</b>	<b>42,32</b>	<b>100,0</b>	<b>475.484</b>

Quelle: FÖMISAX, eigene Berechnungen.

Unter den Zuwendungsempfängern mit der größten Anzahl an Projekten, und zwar der Fraunhofer-Gesellschaft mit 22, der Technischen Universität Dresden mit 19 und der TU Bergakademie Freiberg mit 17 Projekten, finden sich auch die meisten Patentanmeldungen sowie Veröffentlichungen, die im Rahmen des geförderten Projektes erfolgt sind und die an der Einrichtung getätigte Forschungsaktivität veranschaulichen. Die Fraunhofer-Gesellschaft ist mit 4 Patentanmeldungen und 39 Veröffentlichungen für den größten Teil der Forschungs-Outputs verantwortlich, gefolgt von der TU Freiberg mit 10 Patenten und 28 Veröffentlichungen. Die Hochschule Zittau Görlitz hat zwar keine Patente angemeldet, jedoch 22 Veröffentlichungen herausgegeben.

Keine dieser beiden gemessenen Forschungs-Outputs, also weder Patente noch Veröffentlichungen, gab es im Rahmen des geförderten Projektes seitens des Deutschen Biomasseforschungszentrums, des DBI-Gastechnologischen Instituts, des Kurt-Schwabe-Instituts für Mess- u. Sensortechnik und der Technischen Universität Chemnitz. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass die Zahlen der Patentanmeldungen und vor allem der Veröffentlichungen großen Schwankungen unterliegen und die Annahme besteht, dass diese eventuell nicht ausschließlich aus dem EFRE-geförderten Projekt resultieren.

**Tabelle 15: Patentanmeldungen und Veröffentlichungen nach Forschungseinrichtung (Datenstand 30.11.2020)**

Forschungseinrichtung	Patentanmeldungen		Veröffentlichungen	
	Anzahl	in %	Anzahl	in %
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.	4	15,4	39	35,1
Technische Universität Dresden	8	30,8	7	6,3
TU Bergakademie Freiberg	10	38,5	28	25,2
Hochschule Zittau Görlitz	0		22	19,8
Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH	0		0	
Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden e.V.	1	3,8	5	4,5
DBI-Gastechnologisches Institut gGmbH Freiberg	0		0	3,6
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V.	1	3,8	0	
Universität Leipzig	1	3,8	2	1,8
Institut für Angewandte Informatik (InfAI) e.V.	0		4	3,6
Forschungs- und Transferzentrum Leipzig e.V. an der HTWK Leipzig	1	3,8	0	
Kurt-Schwabe-Institut für Mess- u. Sensortechnik e.V. Meinsberg	0		0	
Technische Universität Chemnitz	0		0	
<b>Insgesamt</b>	<b>26</b>	<b>100,0</b>	<b>111</b>	<b>100,0</b>

Quelle: FÖMISAX, eigene Berechnungen.

Die Verteilung der Fördervolumina und Projekte nach Förderempfänger, differenziert nach Kreisen, zeigt, dass die Hälfte (21,05 Mio. €) der insgesamt 42,32 Mio. € förderfähigen Kosten Forschungseinrichtungen mit Standort in Dresden erhalten, nämlich mit dem größten Fördervolumen (förderfähigen Kosten) die Fraunhofer-Gesellschaft, gefolgt von der Technischen Universität Dresden, dem Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden sowie dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf. Mittelsachsen, das eine weitere der drei Technischen Universitäten in Sachsen beherbergt, wird mit 19 % (8,22 Mio. €) der gesamten förderfähigen Kosten gefördert, den Großteil erhält davon die TU Freiberg (6,97 Mio.). Die restlichen 1,3 Mio. € gehen an das DBI-Gastechnologische Institut Freiberg sowie das Kurt-Schwabe-Institut für Mess- u. Sensortechnik Meinsberg. Die Kreise Leipzig und Görlitz werden mit ihren Forschungseinrichtungen (Leipzig: Deutsches Biomasseforschungszentrum, Forschungs- und Transferzentrum Leipzig, Institut für Angewandte Informatik und Universität Leipzig; Görlitz: Hochschule Zittau Görlitz) zu ähnlich großen Teilen gefördert (Leipzig: 14 %, Görlitz 15 % der förderfähigen Kosten). Chemnitz (mit dem Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik und der Technischen Universität Chemnitz) erhält mit 2 % der gesamten förderfähigen Kosten und drei Projekten den kleinsten Anteil an den insgesamt 42,32 Mio. € förderfähigen Kosten.

**Tabelle 16: Fördervolumen von Forschungsprojekten nach Kreisen (Datenstand 30.11.2020)**

Kreise	Projekte		Förderfähige Kosten	
	Anzahl	in %	in Mio. €	in %
Chemnitz, Stadt	3	3,4	0,72	1,7
Dresden, Stadt	47	52,8	21,05	49,7
Görlitz	7	7,9	6,32	14,9
Leipzig, Stadt	11	12,4	6,01	14,2
Mittelsachsen	21	23,6	8,22	19,4
<b>Insgesamt</b>	<b>89</b>	<b>100,0</b>	<b>42,32</b>	<b>100,0</b>

Quelle: FÖMISAX, eigene Berechnungen.

Von den insgesamt 89 Projekten entfallen 82 auf das thematische Zukunftsfeld „Energie“ der RIS und sieben auf das thematische Zukunftsfeld „Umwelt und Ressourcen/Rohstoffe“ (vgl. Tabelle 17).

Im Rahmen des thematischen Zukunftsfelds „Energie“ wurden Projekte, die dem Haupttechnologiefeld „Neue Materialien“ zugeordnet sind, am häufigsten gefördert (35 Projekte), gefolgt von Projekten im Haupttechnologiefeld „Fortgeschrittene Produktionstechnologien“ (23 Projekte). Bei beiden genannten Haupttechnologiefeldern beläuft sich die Summe der förderfähigen Kosten auf circa 14 Mio. €. Im Haupttechnologiefeld „Photonik“, mit den Nebentechnologiefeldern („Nanotechnologien“ und „Neue Materialien“) wurde nur ein anwendungsorientiertes Forschungsprojekt in der Höhe von 720.000 € förderfähigen Kosten gefördert, das die innovativen Herstellungsverfahren von kristallinen Silizium-Schichten für Anwendungen in der Energietechnik (KriSiDET) zum Thema hatte.

Bei Projekten im thematischen Zukunftsfeld „Umwelt und Ressourcen/Rohstoffe“ belaufen sich die förderfähigen Kosten auf 3,65 Mio. € für sieben Projekte. Bislang wurden im Rahmen dieser sieben Projekte vier Projekte, die dem Haupttechnologiefeld „Fortgeschrittenen Produktionstechnologien“ zugeordnet sind, mit förderfähigen Kosten in Höhe von 1,80 Mio. € bewilligt. Dem Haupttechnologiefeld „Neue Materialien“ wurde nur ein Projekt zugeordnet, das die Entwicklung von grünen Biofilmen als technologische Grundlage für neue Konzepte in der chemischen Katalyse zur Herstellung von Wertstoffen unterstützt.

**Tabelle 17: Projekte und Fördervolumen von Forschungsprojekten nach thematischem Zukunftsfeld, Haupttechnologiefeld und Nebentechnologiefeld (Datenstand 30.11.2020)**

Thematisches Zukunftsfeld, Haupt- und Nebentechnologiefeld	Projekte		Förderfähige Kosten	
	Anzahl	in %	in Mio. €	in %
<b>Energie</b>	<b>82</b>	<b>92,1</b>	<b>38,67</b>	<b>91,4</b>
<b>Fortgeschrittene Produktionstechnologien</b>	<b>23</b>	<b>25,8</b>	<b>14,96</b>	<b>35,3</b>
Biotechnologien	1	1,1	1,13	2,7
Fortgeschrittene Produktionstechnologien;sonstige	1	1,1	0,45	1,1
sonstige	1	1,1	0,43	1,0
k.A	20	22,5	12,95	30,6
<b>Informations- und Kommunikationstechnologien</b>	<b>6</b>	<b>6,7</b>	<b>2,73</b>	<b>6,5</b>
Fortgeschrittenen Produktionstechnologien	2	2,2	0,45	1,1
k.A	4	4,5	2,28	5,4
<b>Nanotechnologien</b>	<b>9</b>	<b>10,1</b>	<b>2,67</b>	<b>6,3</b>
Neue Materialien	3	3,4	1,26	3,0
k.A	6	6,7	1,41	3,3
<b>Neue Materialien</b>	<b>35</b>	<b>39,3</b>	<b>14,01</b>	<b>33,1</b>
Biotechnologien;Neue Materialien	1	1,1	0,32	0,8
Fortgeschrittenen Produktionstechnologien;Nanotechnologien	1	1,1	0,52	1,2
Mikro- und Nanoelektronik	1	1,1	0,42	1,0
Nanotechnologien;Photonik	1	1,1	0,49	1,2
Neue Materialien	7	7,9	3,26	7,7
Neue Materialien;sonstige	3	3,4	0,91	2,2
sonstige	2	2,2	0,65	1,5
k.A	19	21,3	7,44	17,6
<b>Photonik (Nanotechnologien;Neue Materialien)</b>	<b>1</b>	<b>1,1</b>	<b>0,72</b>	<b>1,7</b>
<b>sonstige</b>	<b>8</b>	<b>9,0</b>	<b>3,57</b>	<b>8,4</b>
Biotechnologien	2	2,2	0,77	1,8
sonstige	2	2,2	0,75	1,8
k.A	4	4,5	2,06	4,9
<b>Umwelt und Ressourcen/Rohstoffe</b>	<b>7</b>	<b>7,9</b>	<b>3,65</b>	<b>8,6</b>
<b>Fortgeschrittenen Produktionstechnologien</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>1,80</b>	<b>4,3</b>
<b>Neue Materialien</b>	<b>1</b>	<b>1,1</b>	<b>0,34</b>	<b>0,8</b>
<b>sonstige</b>	<b>2</b>	<b>2,2</b>	<b>1,51</b>	<b>3,6</b>
<b>Insgesamt</b>	<b>89</b>	<b>100,0</b>	<b>42,32</b>	<b>100,0</b>

Quelle: FÖMISAX, eigene Berechnungen.



### 3.5.2 OUTPUT- UND ERGEBNISINDIKATOR(EN)

#### Outputindikatoren

Die Umsetzung des Vorhabens mit Bezug auf das Spezifische Ziel 1 wird nicht nur anhand von finanziellen, sondern auch anhand von materiellen Indikatoren gemessen. Diese physischen Indikatoren wurden im EFRE-OP 2014 - 2020 als Outputindikatoren definiert, welchen Zielwerte zugeordnet wurden, die bis zum Jahr 2023 erreicht werden sollen. Für das Vorhaben „InET“ findet sich im Datensatz des EFRE-Monitorings der materielle Outputindikator „Zahl der Aktivitäten zur Vermarktung der Forschungsergebnisse, Veröffentlichungen, Schutzrechtsanmeldung, Nutzung durch Dritte“ (PO02), der den Output in Form von anwendungsnahen Forschungsergebnissen vergleichsweise gut anhand der Publikationen einer Forschungseinrichtung und der Anzahl der von dieser angemeldeten Patente messen kann. Als Artefakte können Publikationen und Patente das in der Forschung gewonnene Wissen greifbar und quantifizierbar machen. Sie sollten somit eine starke Korrelation zum neu gewonnenen Wissen aufweisen, welches die eigentlich interessierende Messgröße ist.<sup>35</sup>

Für die Ermittlung der Zahl der Aktivitäten zur Vermarktung der Forschungsergebnisse wird die Zahl der Veröffentlichungen und der Schutzrechtsanmeldungen gezählt. Dies erfolgt durch eine gezielte Abfrage bei den betroffenen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Es werden aber nur jene Einrichtungen abgefragt, bei denen ein angewandtes Forschungsprojekt bereits abgeschlossen und VN geprüft wurde. Daher fallen projektspezifische Soll- und Istwerte zusammen. Ein Großteil der geförderten Projekte (49 von 89 Projekten) wird durch den Outputindikator daher gegenwärtig nicht erfasst.

**Tabelle 18: Ergebnisse für den Outputindikator des Vorhabens A.1.2 (Stand 30.06.2020)**

Indikator	Einheit	OP Zielwert	Ergebnis		Zielerreichung	
			Soll	Ist	Soll	Ist
Zahl der Aktivitäten zur Vermarktung der Forschungsergebnisse Veröffentlichungen, Schutzrechtsanmeldung, Nutzung durch Dritte	Veröffentlichungen, Schutzrechtsanmeldungen	85	119	27	140,0%	31,8%

Quelle: Eigene Berechnungen, FÖMISAX.  
Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

Bisher wurden neun (10,1 %) von den 89 mehrjährigen Projekten abgeschlossen; somit liegt für 90 % der Projekte noch kein Verwendungsnachweis vor. Im Fall von 40 mehrjährigen Projekten wurde der Zielwert der Veröffentlichungen und Schutzrechtsanmeldungen angegeben. Insgesamt sollen durch die 40 Projekte 119 Veröffentlichungen und Schutzrechtsanmeldungen erfolgen, womit der Zielwert deutlich übertroffen wird. Da die endgültigen Werte erst mit Verwendungsnachweis feststehen, wurde bis 30.06.2020 der Zielwert gemessen an den Ist-Werten erst zu rund 32 % erreicht.

#### Ergebnisindikator

Mit dem Ergebnisindikator „Drittmitteleinnahmen aus der Wirtschaft in den Hochschulen und anwendungsorientierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen“ sollen die Beiträge der Förderung in den beiden Vorhaben A.1.1 und A.1.2 auf das SZ 1 gemessen werden.

<sup>35</sup> Die Verwendung von Publikationen als Leistungsindikator ist jedoch umstritten, insbesondere dahingehend, welche Arten von Publikationen den qualitativen Mindeststandard erfüllen, um in die Messung eingeschlossen zu werden. Vgl. Zelewski S., Klumpp M., Akca N. (Hrsg.) (2017), Hochschuleffizienz – konzeptionelle Herausforderungen und Lösungsansätze aus Sicht der betriebswirtschaftlichen Forschung.

Mit Datenstand zum 31.12.2018 weist der Indikator einen Istwert von 182,3 Mio. € aus<sup>36</sup>. Bezogen auf den Zielwert des EFRE-OP 2014 - 2020 im Jahr 2023 (244,5 Mio. €) entspricht dies einem Zielerreichungsgrad von 74,6 % (Tabelle 19). Die Drittmittel aus der Wirtschaft bei den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind seit Programmbeginn deutlich angestiegen. Wie bereits in Abschnitt 2.3.2 ausgeführt, ist allerdings der Wirkungszusammenhang zwischen der Förderung durch das Vorhaben und den eingeworbenen Drittmitteln aus der Wirtschaft nur sehr mittelbar gegeben. Es ist daher zu berücksichtigen, dass die Veränderung der Drittmiteleinnahmen aus der Wirtschaft wesentlich durch externe Faktoren beeinflusst wird, die nicht auf die Intervention des EFRE-OP 2014 - 2020 zurückgehen. Darüber hinaus ist zu beachten, dass das Spezifische Ziel nur unvollständig durch den Ergebnisindikator abgebildet wird und dieser nur sehr indirekt durch das Vorhaben beeinflusst werden kann: Die aus der Wirtschaft akquirierten Drittmittel resultieren aus der Durchführung von Forschungsaufträgen und mithin aus wirtschaftlicher Tätigkeit. Die Förderung im Rahmen der beiden Vorhaben A.1.1 und A.1.2 beschränkt sich allerdings aus beihilferechtlichen Gründen nur auf nicht-wirtschaftliche Tätigkeiten der Forschungseinrichtungen. Die angestrebte intensiviertere Kooperationstätigkeit mit Unternehmen im Rahmen von öffentlich geförderten Verbundprojekten und der hierdurch verbesserte Wissens- und Technologietransfer stellen eine nicht wirtschaftliche Tätigkeit dar. Sie werden im Rahmen der Drittmittel des jeweiligen Fördergebers, d.h. Land, Bund, DFG etc., erfasst und können sich somit nicht im Ergebnisindikator Drittmittel aus der Wirtschaft niederschlagen. Auch Einnahmen aus Technologieberatung, Patentrecherchen, Beratungsleistungen, Gutachten sowie aus der Veräußerung von Patenten, Lizenzen u. dgl. zählen nicht zu den Drittmitteln aus der Wirtschaft.

**Tabelle 19: Ergebnisindikator für das Spezifische Ziel 1 (Stand 31.12.2018)**

Indikator	OP-Zielwert 2023*	2014	2015	2016	2017	2018	Zielerreichung 2019
Drittmiteleinnahmen aus der Wirtschaft in den Hochschulen und anwendungsorientierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen (in €)	244,5	114,9	148,4	163,9	162,4	182,3	74,6 %

Quelle: Eigene Berechnungen, FÖMISAX.  
Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

Insgesamt steht der gewählte Ergebnisindikator daher in keinem engen Zusammenhang zur Förderung. Die Wirkungslogik ist stattdessen sehr vermittelt: Durch vermehrte und erfolgreich abgeschlossene nicht-wirtschaftliche Tätigkeiten als direkter Gegenstand der Förderung oder als Resultat der Infrastrukturinvestitionen soll die Attraktivität der öffentlichen Forschungseinrichtungen für die Umsetzung von Auftragsforschung (Forschungsvorhaben, Gutachten, Befundbericht, Durchführung) aus Sicht der Unternehmen steigen. Die durch die geförderten Investitionen verbesserte Infrastruktur (Geräte, Labore, Gebäude etc.) dürfen allerdings aus beihilferechtlichen Gründen nicht oder nur unter bestimmten Umständen für die spätere Auftragsforschung genutzt werden.

<sup>36</sup> Die Datenquelle für den Ergebnisindikator ist für den Hochschulbereich der vom SMWK jährlich erstellte „Hochschulerfolgsbericht“ und für die außeruniversitären Forschungseinrichtungen die von der Forschungsabteilung erstellte sogenannte „Drittmittelstatistik“. Aus beiden Datenquellen werden die entsprechenden Angaben zu den Drittmiteleinnahmen aus der Wirtschaft entnommen. Da jedoch beide Statistiken erst zeitlich verzögert zur Verfügung stehen, liegt der Wert des Indikators nur zum Stichtag 31.12.2018 vor.

## 3.6 ERGEBNISSE UND WIRKUNGEN

### 3.6.1 AUSGEWÄHLTE EMPIRISCHE UNTERSUCHUNGEN

Das regionale Innovationssystem in Sachsen zeichnet sich durch eine leistungsstarke, vielfältig orientierte Forschungslandschaft sowohl im Hochschul- als auch im außeruniversitären Forschungsbe- reich aus. Das hohe Niveau bei Wissenschaft und Forschung gehört deshalb zu den wichtigsten Standortfaktoren für den Freistaat Sachsen. Daher ist es explizite Zielsetzung des EFRE- OP 2014 - 2020, durch den weiteren Ausbau der anwendungsorientierten Forschungslandschaft po- sitive Impulse für den Wissens- und Technologietransfer und die Stärkung auch der Forschungs- und Innovationstätigkeit in den Unternehmen zu leisten. Im Hinblick auf das formulierte Wirkungs- modell in Abschnitt 3.4 sind als Fragen bedeutsam, mit welcher Wahrscheinlichkeit die intendierten Fördereffekte eintreten, welche Größenordnung sie aufweisen und wie nachhaltig sie sind.

Aufgrund der analogen Interventionslogik der Vorhaben A.1.1 und A.1.2 wird im Folgenden auf den entsprechenden Abschnitt 2.6.1 verwiesen. Spezifische Untersuchungen, die den Auf- und Ausbau der öffentlichen Forschungsinfrastruktur oder die Durchführung von Forschungsprojekten durch Hochschulen und außeruniversitäre Forschungserrichtungen betreffen, die sich allein auf das For- schungsthema innovative Energietechniken beziehen, sind dem Gutachterteam nicht bekannt.

### 3.6.2 ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG BEI DEN FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN

Die Online-Befragung wurde im Zeitraum vom 07.10.2019 bis zum 13.11.2019 unter den Projektver- antwortlichen, deren Stellvertretern oder Mitarbeitern des EFRE-geförderten Projektes durchgeführt. Dabei untergliederte sich die Befragung in zwei Fragebögen, wobei hier nach der Art des Projektes (Einzel- oder Verbundprojekt) unterschieden wurde. Es wurde darauf geachtet, um den Arbeitsauf- wand für Projektverantwortliche möglichst gering zu halten und doch möglichst viel Information über die Online-Befragung zu generieren, dass Projektverantwortliche, die in mehr als zwei EFRE-Pro- jekten des Vorhabens involviert sind bzw. waren, höchstens zwei Online-Fragebögen zugeschickt bekommen haben. Mit der Befragung konnten Aussagen zu insgesamt 28 geförderten Projekten gewonnen werden. Von den 28 Projekten waren zu Beginn der Befragung jeweils 4 Einzelprojekte und 4 Verbundprojekte abgeschlossen. Etwas mehr als ein Drittel der versendeten Fragebögen wurde beantwortet.

**Tabelle 20: Übersicht Rücklauf der Online-Befragung zu A.1.2 (Befragungszeitraum 07.10.2019 bis 13.11.2019)**

Art des Projektes	Anzahl versendete Fragebögen	Anzahl beantwortete Fragebögen	Rücklauf
Einzelprojekt	31	13	41,9
Verbundprojekt	47	15	31,9
<b>Insgesamt</b>	<b>78</b>	<b>28</b>	<b>35,9</b>

Quelle: Online-Befragung.

Inhaltlich wurden durch die Online-Befragung zu beiden Vorhaben folgende Dimensionen ermittelt:

- a) Allgemeine Informationen
- b) Projektbewertung & Mehrwert für die Einrichtung
- c) Kooperationsaktivitäten und Aktivitäten des Wissens- und Technologietransfers im Rahmen des EFRE-geförderten Projekts

- d) Verwertung der Ergebnisse aus dem EFRE-geförderten Projekt
- e) Förderwirkungen des EFRE-geförderten Projekts
- f) Förderwirkung für den Freistaat Sachsen
- g) Wahrnehmung des Förderverfahrens im Rahmen der EFRE-Förderung

Die Resultate der Auswertung der Befragungsergebnisse finden sich im Detail als Abbildungen im Anhang. Im Folgenden wird bei der textlichen Darstellung auf die einzelnen Abbildungen des Anhangs Bezug genommen.

### **3.6.2.1 Projektbewertung aus Sicht der Einrichtung**

#### **Hoher wissenschaftlich-technischer Erkenntnisgewinn durch Projekte, Stand der Technik wird übertroffen**

Die EFRE-Förderung konnte dazu beitragen, dass innerhalb der Einzel- und Verbundprojekte technisches Wissen und neue Fertigkeiten erarbeitet und Projekte durchgeführt wurden, die Aspekte beinhalten, die über den Stand der Technik im Bereich Energietechnik hinausgehen (vgl. Abbildung 71, Abbildung 72) und somit einen hohen wissenschaftlich-technischen Erkenntnisgewinn mit sich bringen (vgl. Abbildung 69, Abbildung 70). Dabei werden von Einzelprojektträgern vor allem neue Energietechniken zur verstärkten Nutzung nicht fossiler Energieträger eingesetzt, bei Verbundprojekten zusätzlich auch Energietechniken zur effizienteren Nutzung von fossilen Energieträgern (vgl. Abbildung 73, Abbildung 74).

#### **Planabweichungen und Probleme in der Projektdurchführung beeinträchtigen Zielerreichung**

Ungeachtet des hohen wissenschaftlich-technischen Erkenntnisgewinns aus den EFRE-geförderten Projekten ist es in etwa der Hälfte der geförderten Einzel- und Verbundprojekten zu Planabweichungen hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele gekommen (vgl. Abbildung 75, Abbildung 76). Die Planabweichungen im Verlauf der Projektdurchführung haben dazu beigetragen, dass Projektziele im wissenschaftlich-technischen Bereich daher nicht immer, wie zu Beginn des Projektes angestrebt, in diesem Ausmaß erreicht werden konnten (vgl. Abbildung 77, Abbildung 78).

Die Planabweichungen betreffen in Einzelprojekten neue innovative Aspekte und die damit einhergehende ressourcenaufwendige technische Umsetzung von betreffenden Arbeitspaketen, die eine Verschlankung von anderen Arbeitspaketen zur Folge hatten, sowie unvorhergesehene Fluktuationen von wissenschaftlichem/technischem Personal, aber auch die zeitliche Verlängerung der Projekte. In Verbundprojekten beruhen die Planabweichungen vorrangig auf Veränderungen im Konsortium, sei es bezogen auf die Zusammensetzung der ursprünglich vorgesehenen externen Projektpartner oder Verbundpartner (bspw. durch Elternteilzeit), oder aber auch bedingt durch den Verlust von qualifizierten Mitarbeitern der Einrichtungen, die für die Projektabwicklung vorgesehen waren. Hinzu kommen auch noch die Veränderung von politischen Rahmenbedingungen und unvorhergesehene Schwierigkeiten in der technischen Umsetzung von Projekten (vgl. Abbildung 79, Abbildung 80).

#### **Hohe Relevanz der EFRE-Förderung für die Verfolgung der Projektidee**

Die EFRE-Förderung hat eine sehr hohe Relevanz für die Verfolgung der Projektidee. Mehr als die Hälfte der Befragungsteilnehmer der Einzel- und Verbundprojekte gaben im Zuge der Online-Befragung an, dass sie ohne EFRE-Förderung die Projektidee gar nicht weiterverfolgt hätten, nur wenige gaben an, dass sie die Projektidee dennoch, aber im Rahmen eines anderen Förderprogramms oder

im kleineren Ausmaß durch eine Projektreduktion, umgesetzt bzw. dass sie ein alternatives Projekt umgesetzt hätten (vgl. Abbildung 81, Abbildung 82).

### **3.6.2.2 Kooperationsaktivitäten innerhalb der Verbundprojekte und mit anderen externen wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Kooperationspartnern**

#### **Enge Zusammenarbeit mit mehrheitlich bekannten wissenschaftlichen Projektpartnern**

Innerhalb von EFRE-geförderten Verbundprojekten gaben die Befragten mehrheitlich an, dass sie vor allem mit bereits bekannten Partnern aus vorangegangenen Forschungsprojekten kooperieren (vgl. Abbildung 83). Die Aufgaben der Teilprojekte werden von den Verbundpartnern in der Regel nicht alleine bewerkstelligt, sondern in Kooperation mit ihren Verbundpartnern. Sofern es für den Projektverlauf der Teilprojekte wesentlich ist, stehen die Verbundpartner in regelmäßigem/engem Austausch. Mit Partnern, deren Funktion und Expertise für das jeweilige Teilprojekt eine geringere Relevanz aufweist, findet der Austausch auch durchaus weniger intensiv statt (vgl. Abbildung 84). Dabei wird von den Befragungsteilnehmern von Teilprojekten der Verbundprojekte in erster Linie die gute Zusammenarbeit während der Projektbearbeitung, aber auch bereits in der Projektanbahnung/Antragstellung und bezogen auf die Schnittstellenabstimmung betont. Für die Ergebnisverwertung stellt sich für die Hälfte der Befragungsteilnehmer von Teilprojekten der Verbundprojekte die Zusammenarbeit mit den Verbundpartnern als sehr gut und konstruktiv dar. Die andere Hälfte konnte hierzu zum Zeitpunkt der Befragung noch keine Aussage tätigen (Abbildung 85).

Der Zusammenschluss von Projektpartnern in Verbänden trägt somit wesentlich zur Intensivierung der wissenschaftlichen Akteursvernetzung innerhalb von Sachsen bei. Wie bei der Diskussion der Förderwirkungen später noch gezeigt wird, gaben 71,4 % der Projektverantwortlichen der Teilprojekte innerhalb von Verbundprojekten an, ihre FuE-Kooperationen zu wissenschaftlichen Partnern im Freistaat Sachsen durch die EFRE-Förderung weiter vertieft zu haben, während das nur 40 % der Projektverantwortlichen der Einzelprojekte angegeben haben (vgl. Abbildung 96, Abbildung 97).

#### **Aus- bzw. Aufbau von Kooperationen mit externen Partnern bereits erfolgt oder geplant**

EFRE-geförderte Einzelprojekte, aber auch Verbundprojekte, holen sich, wenn die eigene bzw. die im Verbund vorhandene Expertise nicht ausreicht, zusätzlich benötigte Expertise bei inhaltlichen/technischen Problemen während der Projektumsetzung oder im Anschluss an das Projekt für Folgeprojekte bzw. für die Verwertung von Projektergebnissen über externe Partner<sup>37</sup> dazu. Mehr als insgesamt 90 % der Befragungsteilnehmer der Einzelprojekte gaben an, mit externen Partnern zu kooperieren, davon greifen mehr als zwei Drittel auf neue externe Partner zurück, hiervon kooperiert ein Drittel zusätzlich und weitere 15,4 % ausschließlich mit alten, wohlbekannt Partnern (vgl. Abbildung 86). Zusätzlich werden die Kooperationsaktivitäten mit den neu-gewonnen Partnern auch über die EFRE-geförderten Einzelprojekte hinaus gefestigt, indem Kooperationsaktivitäten bereits laufen oder konkret in Planung sind. Partnernetzwerke der Befragungsteilnehmer der Einzelprojekte können so weiter ausgebaut werden (vgl. Abbildung 88).

Im Gegensatz zu den Einzelprojekten können Projektverantwortliche der Teilprojekte innerhalb der Verbundprojekte auf ein viel größeres Netzwerk an externen Partnern zurückgreifen und kooperieren daher etwas seltener, als es bei den Einzelprojekten der Fall ist, mit neuen externen Partnern während des EFRE-geförderten Projektes oder im Anschluss an das Projekt (60 % der Befragungsteil-

<sup>37</sup> Definition „externe Partner“: Partner, die bei inhaltlichen/technischen Problemen in der Projektumsetzung mit Expertenwissen weiterhelfen (auf formelle od. informelle Art und Weise) oder mit denen nach Projektumsetzung in Folgeprojekten bzw. im Zuge der Verwertung der Projektergebnisse/Geräte- bzw. Infrastrukturausstattung kooperiert wurde (z.B. Auftragsprojekte aus der Wirtschaft, nachfolgende Forschungsförderungsprojekte, Anbieter von Dienstleistungen für die Wirtschaft). Externe Partner können aber auch Zulieferer, Subauftragnehmer etc. im Rahmen des EFRE-geförderten Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt sein.

---

nehmer der Verbundprojekte) (Abbildung 87). Kooperationsaktivitäten mit den neu-gewonnen Partnern über das EFRE-geförderte Verbundprojekt hinaus sind daher häufiger noch in Planung (44 % der Projektverantwortlichen der EFRE-geförderten Teilprojekte), als dass sie bereits laufen (22,2 der Projektverantwortlichen der EFRE-geförderten Teilprojekte). Außerdem sehen etwas weniger als ein Viertel der Teilprojekte innerhalb der Verbundprojekte zurzeit keine Möglichkeiten für weitere Kooperationsaktivitäten mit den neu-gewonnen externen Partnern (vgl. Abbildung 89).

### **Externe wissenschaftliche Partner bei Einzelprojekten vornehmlich aus Sachsen, bei Verbundprojekten vermehrt aus anderen Regionen Deutschlands**

Die wichtigsten primären externen Partner in Einzelprojekten – zu einem großen Teil aus dem Freistaat Sachsen kommend – sind von Bund oder Ländern finanzierte außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sowie Universitäten (vgl. Abbildung 90). Bei Verbundprojekten spielen ebenfalls Universitäten sowie außeruniversitäre Forschungseinrichtungen eine wichtige Rolle. Diese sind aber weniger stark primär in Sachsen verortet, wie es der Fall bei den Einzelprojekten ist. Vielmehr bestehen hier, neben Kooperationsbeziehungen zur sächsischen Forschungslandschaft, auch Kooperationsbeziehungen zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Universitäten in anderen Regionen Deutschlands (vgl. Abbildung 91).

Kooperationen mit externen wissenschaftlichen Partnern dienen den Einzel- und Verbundprojekten vor allem zum formellen bzw. informellen Informationsaustausch bei inhaltlichen/technischen Problemstellungen im Zuge von Präsentationen auf Konferenzen, Vorträgen oder bei Gesprächen im Rahmen von Netzwerkaktivitäten. Aber auch zur Anbahnung/Akquise von gemeinsamen Forschungsförderungsprojekten zur Weiterentwicklung der Ergebnisse aus dem EFRE-geförderten Projekt werden externe wissenschaftliche Partner herangezogen, sowie zur Bildung von Clustern und Netzwerken aufgrund des Aus- bzw. Aufbaues der Geräte- und Infrastrukturausstattung am Institut bzw. der Fakultät (vgl. Abbildung 92, Abbildung 93).

### **Privatwirtschaftliche Unternehmen als externe Partner vor allem bei Einzelprojekten**

Privatwirtschaftliche Unternehmenspartner sowohl aus Sachsen als auch aus anderen Regionen Deutschlands stellen für Einzelprojekte in vielen Fällen primäre externe Partner im Rahmen bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt dar (vgl. Abbildung 90). Etwas mehr als 40 % der Befragungsteilnehmer konnte im Rahmen ihrer EFRE-geförderten Einzelprojekte FuE-Kooperationen zu bereits bestehenden bzw. neuen Partnern aus der sächsischen Wirtschaft und 30 % zu wirtschaftlichen Partnern aus den restlichen Regionen Deutschlands bzw. Europa intensivieren (vgl. Abbildung 96). Bei Verbundprojekten fällt die Wahl hingegen weniger häufig auf privatwirtschaftliche Unternehmen, wenn es um die Zusammenarbeit im Rahmen bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt geht (vgl. Abbildung 91, Abbildung 97).

Kooperationsaktivitäten mit externen wirtschaftlichen Partnern sind – wie nicht anders zu erwarten – sehr stark Markt getrieben. Die EFRE-geförderten Einrichtungen nehmen dabei sowohl die Rolle eines Dienstleisters ein, indem sie Drittmittel- und Auftragsforschungsprojekte aus der Industrie aufgrund des technischen Know-hows aus den EFRE-geförderten Projekten gewinnen; als auch die Rolle des Kunden, indem sie notwendige technische Komponenten und Teile von externen Zulieferern im Zuge der Projektumsetzung einkaufen. Externe privatwirtschaftliche Partner werden aber auch als anwendungsnahe Forschungspartner herangezogen, wenn es um die gemeinsame schrittweise Weiterentwicklung von den Projektergebnissen hin zu marktfähigen Produkten im Rahmen von eigenfinanzierten bzw. von gemeinsamen Forschungsförderungsprojekten geht (vgl. Abbildung 94, Abbildung 95).

### **3.6.2.3 Ergebnisse und Wirkungen durch das EFRE-geförderte Projekt bzw. Förderwirkungen für den Freistaat Sachsen**

#### **EFRE-Förderung befördert Kompetenzentwicklung im Bereich der Energietechnik**

Die EFRE-geförderten Forschungseinrichtungen gaben im Rahmen der Online-Befragung mehrheitlich an, dass im Zuge der Umsetzung der Einzel- und Verbundprojekte fachspezifisches Know-how generiert und eine neue Wissensbasis im Bereich der Energietechnik geschaffen werden konnte (vgl. Abbildung 96, Abbildung 97). Diese Weiterentwicklung und Verbesserung der fachlichen Kompetenzen im Bereich der Energietechnik steht in engem Zusammenhang mit dem Ausbau bzw. der Verbesserung der Forschungsinfrastruktur und Geräteausstattung an den Forschungseinrichtungen. Die EFRE-Investitionen in die Ausstattung der Forschungseinrichtungen ermöglicht es, diese auf den neuesten Stand der Technik zu bringen und in manchen Fällen sogar im nationalen und/oder internationalen Vergleich technische Maßstäbe zu setzen. Gleichzeitig kann dadurch die Voraussetzung für die Erweiterung des Leistungsprofils der Forschungseinrichtungen und für wissenschaftliche FuE auf Spitzenniveau geschaffen werden.

Der Ausbau und die Verbesserung der Forschungsinfrastruktur- und Geräteausstattung bedingt unmittelbar die Qualität der Forschungsergebnisse. Diese können so – nach Angabe der Befragungsteilnehmer – erheblich gesteigert werden. Außerdem gab die Hälfte der Befragungsteilnehmer (sowohl Projektverantwortliche der Einzel- als auch der Teilprojekte innerhalb der Verbundprojekte) an, dadurch das Anwendungsspektrum für neue Forschungsfragen erweitert zu haben und somit zum Teil auch gänzlich neue Themen- und Forschungsfelder für die Forschungseinrichtung erschließen zu können. Vor allem Projektverantwortliche der Einzelprojekte gaben mehrheitlich (70 %) an, dass sich die Förderung zudem positiv auf den Aufwuchs von Wissenschaftlern am Institut bzw. der Fakultät ausgewirkt hat. Auch für die Projektverantwortlichen der Teilprojekte innerhalb der Verbundprojekte wirkte sich die Förderung positiv auf den Aufwuchs von Wissenschaftlern aus (46,7 %), wenngleich etwas weniger stark als bei den Einzelprojekten.

#### **Wissenschaftliche Publikationen und Veranstaltungen primäre Kanäle zur Veröffentlichung der FuE-Ergebnisse**

So gut wie alle Befragungsteilnehmer teilten im Rahmen der Online-Befragung mit, ihre FuE-Ergebnisse aus den EFRE-geförderten Projekten zu veröffentlichen. Am häufigsten informieren sie über die erzielten FuE-Ergebnisse aus ihren Einzelprojekten bzw. ihren Teilprojekten innerhalb der Verbundprojekte und/oder dem derzeitigen Umsetzungsstand ihrer Projekte auf Veranstaltungen, wie Konferenzen, Tagungen oder Fachveranstaltungen. 76,9 % der Befragungsteilnehmer im Rahmen von EFRE-geförderten Einzelprojekten und 66,7 % der Befragungsteilnehmer im Rahmen von EFRE-geförderten Verbundprojekten nahmen an solchen Veranstaltungen bereits teil (vgl. Abbildung 104, Abbildung 105). Neben der Teilnahme an fachspezifischen Veranstaltungen nutzen die Geförderten vor allem das Medium der wissenschaftlichen Publikationen mit Fokus auf renommierte Journals, um zur Verbreitung ihrer FuE-Ergebnisse aus den EFRE-geförderten Projekten beizutragen. Zusätzlich tauschen sie sich im Rahmen von Netzwerkaktivitäten bzw. selbstorganisierten Workshops und Informationsveranstaltungen mit der Wissenschaftscommunity und Industriepartnern zum Forschungsstand und den Ergebnissen ihrer EFRE-geförderten Projekte aus. Seltener fließen die FuE-Ergebnisse in die Lehr- und Weiterbildungsangebote ihrer Forschungseinrichtung ein bzw. werden über Massenmedien an die Öffentlichkeit getragen (vgl. Abbildung 98, Abbildung 99).

#### **Aufbau und Bindung des wissenschaftlichen Personalbestands durch EFRE-Förderung**

Die EFRE-Förderung trägt dazu bei, dass die sächsischen Forschungseinrichtungen ihre personaltechnischen Ziele erreichen können. Gerade wissenschaftliche Mitarbeiter von Forschungseinrichtungen befinden sich häufig in projektbezogenen Anstellungen, die vielfach nur durch das Einwerben neuer Forschungs- oder Auftragsprojekte verlängert werden können. Durch die EFRE-Förderung

konnte daher sowohl aus Sicht der Einzel- als auch der Verbundprojekte die Auslastung der wissenschaftlichen Mitarbeiter gesichert und diese an das Institut bzw. die Fakultät gebunden werden. Die Hälfte der Verbund- und etwas mehr als die Hälfte der Einzelprojekte konnte sogar für die Dauer des EFRE-geförderten Projektes und darüber hinaus den wissenschaftlichen Personalbestand weiter ausbauen (vgl. Abbildung 100, Abbildung 101). Außerdem gibt die EFRE-Förderung den Forschungseinrichtungen auch die Möglichkeit, wissenschaftliches Personal beispielsweise im Rahmen von Abschlussarbeiten innerhalb des EFRE-geförderten Projektes zu qualifizieren (vgl. Abbildung 102, Abbildung 103).

Wird eine Relation zwischen den quantitativen Aussagen der Befragungsteilnehmer (Abbildung 102, Abbildung 103) und den Daten der SAB (mit Stand 30.11.2020) hergestellt, zeigt sich, dass die 13 antwortenden Forschungseinrichtungen mit ihren insgesamt 63 durchgeführten Abschlussarbeiten (Einzelprojekt 50, Verbundprojekt 13) 6,4 Mio. € Zuschuss erhalten haben, was in weiterer Folge bedeutet, dass je 100.000 € erhaltenem Zuschuss eine Abschlussarbeit durchgeführt werden konnte. Die durch die Beteiligung am EFRE-Projekt erreichten personaltechnischen Ziele zeigen in quantitativer Hinsicht, dass die 10 Zuwendungsempfänger, die eine Angabe auf diese Frage gegeben haben und insgesamt einen Zuschuss von 4,9 Mio. € EUR erhalten haben (was einem Anteil von 13 % der gesamten Zuschüsse aller Projekte entspricht), insgesamt 23 neue/zusätzliche Personen (in VZÄ) einstellen konnten (Einzelprojekt 16, Verbundprojekt 7). Längerfristig, also über den Zeitraum von zwei Jahren nach Projektabschluss, konnten 15 Personen (Einzelprojekt 10, Verbundprojekt 5) weiter beschäftigt werden. Die 7 geförderten Projekte, die auf diese Frage geantwortet haben, haben in Summe Zuschüsse von 3,8 Mio. € (und damit 10% der gesamten Zuschüsse) erhalten. Zumindest für die Projekte, für die Antworten vorliegen, ergeben sich rechnerisch die folgenden Relationen: Je 1 Mio. € erhaltenem Zuschuss werden 4,7 Stellen für Wissenschaftler (VZÄ) neu geschaffen und 3,9 Stellen (VZÄ) längerfristig weitergeführt.

### **Verwertung der Ergebnisse insbesondere in Form von Folgeprojekten (geförderten Forschungs- bzw. Auftragsforschungs- und Dienstleistungsprojekten)**

Die Ergebnisse der Online-Befragung zeigen, dass die erzielten FuE-Ergebnisse aus den EFRE-geförderten Einzel- und Verbundprojekte meist weitere vertiefende Forschungsarbeiten benötigen, bevor es zur Verwertung der Ergebnisse kommen kann. Beinahe alle Befragungsteilnehmer sind bemüht, die FuE-Ergebnisse des geförderten Einzel- bzw. Teilprojektes des Verbundprojektes in anderen geförderten Forschungs- oder Auftragsforschungsprojekten weiterzuverwenden bzw. auszubauen (vgl. Abbildung 104, Abbildung 105). Einige haben sogar schon erfolgreich Folgeprojekte akquiriert. Hierbei sind die Befragungsteilnehmer sowohl der Einzelprojekte als auch der Teilprojekte innerhalb der Verbundprojekte beim Einwerben zusätzlicher Drittmittel über Bundes- und EU-Projekte erfolgreicher als über Projekte, die die Industrie in Auftrag gegeben hat (vgl. Abbildung 106, Abbildung 107). Trotzdem sind sie optimistisch, zukünftig mit Abschluss ihrer EFRE-geförderten Projekte bzw. mit der Weiterentwicklung ihrer FuE-Ergebnisse auch erfolgreich vermehrt Auftragsforschungsprojekte aus der Industrie zu akquirieren (vgl. Abbildung 100 und Abbildung 101).

Im Detail, und ins Verhältnis zu den Daten der SAB (mit Stand 30.11.2020) gesetzt, lassen sich für die Zuwendungsempfänger<sup>38</sup>, die auf die quantitativen Fragen zur Drittmittelwerbung aus Bundes- und EU-Projekten sowie der Wirtschaft geantwortet haben, die folgenden Kenngrößen bestimmen (vgl. Abbildung 108, Abbildung 109):

- Projekte mit einem Zuschussvolumen von 5,5 Mio. € konnten 35 Drittmittelprojekte und damit 12,3 Mio. € aus Bundes- und EU-Projekten einwerben. Hieraus ergibt sich ein Verhältnis Zuschuss zu Drittmitteln von 1 € zu 2,2 €.
- Bei Projekten, welche die Industrie in Auftrag gegeben hat, zeigt sich ein Verhältnis der eingeworbenen Drittmittel aus der sächsischen Wirtschaft zum Zuschuss von 3:1, d.h., dass pro 1 € Zuschuss 0,33 € an Drittmitteln aus der sächsischen Wirtschaft eingeworben werden konnten. Ein fast identisches Verhältnis zeigt sich auch im Fall der Drittmittel aus der Wirtschaft anderer deutscher Bundesländer. Insgesamt kann somit die folgende, vorsichtig zu

<sup>38</sup> Auf diese Frage haben 12 Zuwendungsempfänger geantwortet.



interpretierende Daumenregel aufgestellt werden: Pro 1 € Zuschuss können 0,66 € Drittmittel aus der Wirtschaft akquiriert werden.<sup>39</sup>

Dieses Antwortverhalten gepaart mit dem Wissen, dass Voraussetzung für den Erhalt von EFRE-Förderung das Erforschen bzw. Entwickeln innovativer Energietechniken, die über den Stand der Technik hinausgehen, ist, ist ein Hinweis darauf, dass die FuE-Ergebnisse nach Projektumsetzung ein noch zu niedriges Technology-Readiness-Level (TRL) für eine Markteinführung haben (TRL kleiner als 8).

Aber es werden nicht nur nachfolgende öffentliche Forschungs- bzw. Auftragsforschungsprojekte angebahnt bzw. akquiriert, die der Weiterentwicklung der erzielten FuE-Ergebnisse aus den EFRE-geförderten Projekten dienen, sondern die geförderten Forschungseinrichtungen können sich im Bereich der Energietechnik noch stärker als zuverlässiger Dienstleister auf nationaler und/oder internationaler Ebene etablieren. 70 % der Befragungsteilnehmer von Einzelprojekten und 42,9 % der Befragungsteilnehmer von Teilprojekten innerhalb von Verbundprojekten haben in Folge ihres EFRE-geförderten Projektes ihre Reputation als zuverlässiger Forschungsdienstleister sowohl für die nationale und internationale Forschungslandschaft als auch für die Industrie weiter ausbauen können. Um Forschungs- und Dienstleistungsaufträge weiterhin auf hohem Niveau auszuführen, tätigen Forschungseinrichtungen weitere Investitionen in Anlagen und Geräte im Anschluss an die EFRE-geförderten Einzel- und Teilprojekte innerhalb der Verbundprojekte (vgl. Abbildung 104, Abbildung 105).

Hingegen setzten die geförderten Forschungseinrichtungen bisher selten Aktivitäten um<sup>40</sup>, die als unmittelbares Ziel die Überführung der FuE-Ergebnisse aus den EFRE-geförderten Projekten in den Markt bzw. in die Anwendung haben, wenngleich es von mehr als der Hälfte der Projektverantwortlichen der Einzelprojekte (vgl. Abbildung 104, Abbildung 110) und zwei Drittel der Projektverantwortlichen der Teilprojekte innerhalb der Verbundprojekte (vgl. Abbildung 105, Abbildung 111) zumindest ein zukünftig anzustrebendes Ziel ist<sup>41</sup>. Als primäre Gründe hierfür nennen einzelne Befragungsteilnehmer der Einzelprojekte und der Teilprojekte innerhalb der Verbundprojekte, dass während der

<sup>39</sup> Von den 21 Zuwendungsempfängern, die angegeben haben, die Einwerbung von zusätzlichen Drittmitteln aus der Industrie erzielt zu haben bzw. voraussichtlich zu erzielen, haben 6 Zuwendungsempfänger eine Antwort auf die Drittmittelinwerbung aus der sächsischen Wirtschaft gegeben. Durch die Förderung von 6 Projekten mit einem Zuschuss von 2,8 Mio. € konnten 920.000 Drittmittel und zusätzliche 15 Drittmittelprojekte aus der sächsischen Wirtschaft eingeworben werden. 8 Zuwendungsempfänger haben eine Antwort auf die Drittmittelinwerbung aus der Wirtschaft anderer deutscher Bundesländer gegeben. Durch die Förderung von 8 Projekten mit einem Zuschuss von 3,4 Mio. €, konnten die EFRE-Zuwendungsempfänger 1,1 Mio.€ Drittmittel und zusätzliche 23 Drittmittelprojekte aus der Industrie anderer deutscher Bundesländer lukrieren. Nur ein Zuwendungsempfänger hat eine Antwort auf die Drittmittelinwerbung aus der europäischen Wirtschaft gegeben. Dieser Zuwendungsempfänger hat angegeben, dass er zusätzlich 2 Drittmittelprojekte in der Höhe von insgesamt 100.000 € aus der europäischen Wirtschaft einwerben konnte. In Relation zum Zuschuss ergibt sich hier ein Verhältnis von 1:1,1; wobei an dieser Stelle darauf hingewiesen werden sollte, dass die niedrige Antwortrate eine Interpretation eigentlich nicht zulässt.

<sup>40</sup> An dieser Stelle muss auch angemerkt werden, dass zum Zeitpunkt der Befragung der Großteil der geförderten Projekte noch nicht abgeschlossen war bzw. gerade erst kürzlich abgeschlossen wurde. Für diese Projekte liegen wirtschaftliche Anwendungen, sofern sie nicht bereits während der Umsetzung erfolgen, noch in der Zukunft. Antworten aus den Transfer von FuE-Ergebnisse in die wirtschaftliche Anwendung spiegeln somit zu einem großen Teil Einschätzungen der Projektverantwortlichen wider.

<sup>41</sup> An dieser Stelle muss angemerkt werden, dass die Frage nach dem Transfer der FuE-Ergebnisse aus den geförderten EFRE-Projekten über zwei unterschiedliche Fragen in der Online-Befragung abgefragt wurde: 1) in Abbildung 104 und Abbildung 105 als Item im Bezug auf die geplanten Umsetzungs- und Verwertungsschritte im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt („Überführung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in den Markt bzw. in die Praxis/Anwendung“); 2) in Abbildung 110 und Abbildung 111 als eigenständige Frage („Kommt es bzw. kam es im Zuge des Projektes oder nach Projektumsetzung zum Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung?“). Die Befragungsteilnehmer der Einzelprojekte haben das Item und die eigenständige Frage beinahe identisch bewertet. 63,6 % gaben, an eine Überführung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in den Markt bzw. in die Praxis/Anwendung zu planen (vgl. Abbildung 104) und 61,5 % beantworten die Frage nach dem Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung im Zuge des Projektes oder nach Projektumsetzung mit „Ja“ (vgl. Abbildung 110). Hingegen übereinstimmen die Antworten der Befragungsteilnehmer der Teilprojekte innerhalb der Verbundprojekte nicht. Hier gaben 76,9 % an, eine

Projektlaufzeit noch keine marktreife Technologie entstanden ist bzw. der Projektfortschritt zu gering ist oder dass es Schwierigkeiten gibt, industrielle Partner bzw. Investoren zu finden (vgl. Abbildung 114, Abbildung 115). Frühestens mit einem ausgereifteren Forschungsstand der FuE-Ergebnisse und der Erprobung erster Prototypen sind die Entwicklung erster Verwertungskonzepte und Geschäftsmodelle geplant (vgl. Abbildung 104, Abbildung 105). FuE-Ergebnisse der Einzelprojekte sollen dabei primär in Kooperation mit der sächsischen Industrie weiterentwickelt werden und im Freistaat Sachsen wirtschaftliche Anwendung finden (70 % der Einzelprojekte), weitere 20 % der Befragungsteilnehmer der Einzelprojekte gaben an, dass FuE-Ergebnisse aus ihren Projekten auch in anderen Regionen Deutschlands Anwendung finden (vgl. Abbildung 112). Hingegen sehen Befragungsteilnehmer der Teilprojekte innerhalb der Verbundprojekte nicht nur den Freistaat Sachsen, sondern auch alle anderen Regionen Deutschland gleichwertig als mögliche Region, in der die FuE-Ergebnisse aus ihren Teilprojekten in die Anwendung transferiert werden könnten (vgl. Abbildung 113) 42.

### **Hoher Beitrag zur Stärkung des Forschungs- und Technologiestandorts Sachsen**

Durch die EFRE-Förderung können die geförderten Forschungseinrichtungen – wie bereits oben erwähnt – Know-how im Bereich der Energietechnik aufbauen und Qualifizierungen ihres wissenschaftlichen Personals vorantreiben sowie ihre Forschungsinfrastruktur und Geräteausstattung auf den neusten Stand der Technik bringen. Dadurch verbessert sich nicht nur das Image dieser Forschungseinrichtungen, sondern sie können sich auch als renommierte wissenschaftliche Player in der nationalen sowie internationalen Forschungslandschaft im Bereich der Energietechnik etablieren (vgl. Abbildung 96 und Abbildung 97). In weiterer Folge bewerten daher die Befragten den Beitrag, den die EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft leisten kann, als hoch bzw. angemessen. Vor allem im Aufbau neuer bzw. in der Verbesserung der bereits bestehenden sächsischen Forschungsinfrastruktur im Bereich der Energietechnik, im Aufbau von wettbewerbsfähigem Know-how in zukunftsfähigen Anwendungsbereichen, aber auch in der Erhöhung der Attraktivität des Wirtschafts- und Forschungsstandortes Sachsen, kann die EFRE-Förderung einen positiven Beitrag für den Freistaat Sachsen leisten (vgl. Abbildung 116, Abbildung 117). Aber auch bezogen auf den Aufbau von wissenschaftlichem Personal konnte die EFRE-Förderung laut der Befragten positiv dazu beitragen, Wissenschaftler für die Region zu gewinnen, aufzubauen sowie auch zu binden.

#### **3.6.2.4 Beurteilung des Förderverfahrens im Rahmen der EFRE-Förderung**

##### **Sehr gute bis gute Beurteilung des Förderverfahrens, Ausnahme ist die Transparenz des Antrags- und Auswahlverfahrens**

Wenn es um die Bereitstellung von Informationen zur Förderung und zum Förderverfahren sowie die Verständlichkeit der Antragsdokumente geht, beurteilen die Programmverantwortlichen das Förderverfahren im Rahmen der EFRE-Förderung positiv (sehr gut bis gut). In Hinblick auf technisch-operative Fragestellungen hätten sich die Befragungsteilnehmer und hier im Besonderen die Befra-

---

Überführung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in den Markt bzw. in die Praxis/Anwendung zu planen (vgl. Abbildung 105), jedoch beantworten nur 20 % die eigenständige Frage nach dem Transfer mit „Ja“ und weitere 53,3 % der Befragungsteilnehmer wichen auf die Antwortmöglichkeit „Ist mir nicht bekannt“ aus (vgl. Abbildung 111). Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die eigenständige Frage nach dem Transfer bei den Befragungsteilnehmern zu einem Missverständnis geführt hat und sich die 53,3 %, die die Antwortmöglichkeit „Ist mir nicht bekannt“ ausgewählt haben, in den 76,9 % wiederfinden, die eine Überführung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in den Markt bzw. in die Praxis/Anwendung planen.

42 Jeweils 33,3 % der Befragungsteilnehmer der Teilprojekte innerhalb der Verbundprojekte gaben an, dass die wirtschaftliche Anwendung ihrer FuE-Ergebnisse entweder im Freistaat Sachsen, in einer anderen Region Deutschlands oder einer anderen Region Ost-Deutschlands stattfindet oder stattfinden wird.

gungsteilnehmer von Teilprojekten innerhalb von Verbundprojekten mehr Hilfestellung von der Bewilligungsstelle gewünscht. Außerdem sehen Befragungsteilnehmer in der Transparenz des Antrags- und Auswahlverfahrens noch weiteren Verbesserungsbedarf (vgl. Abbildung 118, Abbildung 119).

Bezüglich des Antragszeitraums für das EFRE-geförderte Projekt gehen die Meinungen Projektverantwortlicher von Einzel- bzw. Verbundprojekten etwas auseinander. So geben knapp 70 % der Befragten zu Einzelprojekten an, dass der Antragszeitraum (von der Skizzeneinreichung über die Antragstellung bis zur Bewilligung) kurz bzw. sehr kurz ist, die restlichen 30 % empfinden die Antragszeit als lang bzw. sehr lang (vgl. Abbildung 120, Abbildung 121).

Circa ein Drittel der Einzelprojektverantwortlichen gibt an, dass die bewilligte Projektdauer bzw. der Förderzeitraum angemessen ist, zwei Drittel bewerten diese als teilweise bzw. wenig angemessen. Circa die Hälfte der Projektverantwortlichen von Verbundprojekten bewerten den Antragszeitraum für ihre Art der Projekte als sehr kurz bis kurz, und die andere Hälfte als lang bis sehr lang. Bezogen auf die bewilligte Projektdauer bzw. den Förderzeitraum geben 60 % an, diese als angemessen zu betrachten, die verbleibenden 40 % finden, dass diese nur teilweise bzw. wenig angemessen ist (vgl. Abbildung 122, Abbildung 123).

Einig sind sich Projektverantwortliche von Einzel- und Verbundprojekten über den administrativen/bürokratischen Mehraufwand im Förderverfahren, der von lediglich etwa 7 % der Befragten als sehr hoch eingeschätzt wird. Knapp die Hälfte der Einzelprojektverantwortlichen empfindet diesen als niedrig, im Fall von Verbundprojekten wird der administrative/bürokratische Mehraufwand sogar von 64,3 % als niedrig beurteilt (vgl. Abbildung 124, Abbildung 125).

### 3.6.3 FALLSTUDIEN

Für ausgewählte Projekte im Vorhaben „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“ (A.1.2.) wurden Projektleiter interviewt, um zusätzlich zur Online-Befragung detailliertere Informationen zu den geförderten Projekten zu erhalten. Gemeinsam mit dem Fondsbewirtschafter wurde eine Auswahl von vier Projekten getroffen, für die vertiefende Interviews durchgeführt wurden. Dabei handelt es sich um zwei Verbundprojekte und zwei Einzelprojekte, wovon jeweils eines bereits in der Förderperiode 2007 – 2013 gefördert wurde. Die Interviews mit den Projektleitern dienen der Vertiefung von bestehenden Projektbeschreibungen und Ergebnissen, um Detailliergegebnisse und projektspezifische Besonderheiten zu veranschaulichen und in weiterer Folge durch die vier Fallstudien die Wirkungsentfaltungen der Förderung zu bewerten.

Die gewonnenen Informationen aus diesen Gesprächen und deren Rückschlüsse auf die Förderwirkungen, Diffusion bzw. Verbreitung der Projektergebnisse sowie Wahrnehmung der EFRE-Förderung sind in Form von Steckbriefen tabellarisch auf den folgenden Seiten zusammengefasst. Im Anschluss an die tabellarische Auswertung erfolgt eine abschließende vergleichende Bewertung der Fallstudienenergebnisse.

#### 3.6.3.1 Steckbrief: SYNKOPE-flex

<b>Projektname</b>	Ressourcenschonende Technologien zur stofflichen Nutzung heimischer Braunkohle; Synergetische Kopplung von Energieträgern für effiziente Prozesse
<b>Akronym</b>	SYNKOPE-flex
<b>Art des Projektes</b>	Verbundprojekt (mit Vorgängerprojekt in alter Förderperiode)
<b>Laufzeit</b>	01.04.2016 - 30.10.2019
<b>Ausführende Organisation(en)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TU Dresden (Koordinator)</li> <li>• TU Freiberg</li> <li>• Hochschule Zittau/Görlitz</li> <li>• Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf</li> </ul>

<b>Projektname</b>		Ressourcenschonende Technologien zur stofflichen Nutzung heimischer Braunkohle; Synergetische Kopplung von Energieträgern für effiziente Prozesse
<b>Kurzbeschreibung des Projektes und der Ergebnisse</b>		<p>Die Veredlung heimischer Braunkohle zu höherwertigen aromatischen Kohlenwasserstoffen bietet bei Einbeziehung CO<sub>2</sub>-armer Hochtemperaturwärme die Möglichkeit, den Wertschöpfungsprozess deutlich effizienter zu gestalten.</p> <p>Primäres Ziel des Gesamtvorhabens ist die stoffliche Nutzung von Braunkohle für die Gewinnung von petrochemischen Zwischenprodukten für die Kunststoffherstellung. Es ist eine Verwertung von braunkohlestämmigen Aromaten hin zu kurzkettigen Paraffinen als Zielprodukt zu untersuchen. Günstigere Prozesstemperaturen der Aromatengewinnung gehen einher mit geringeren Ansprüchen an die Temperatur und Korrosionsbeständigkeit der erforderlichen Werkstoffe. Mit den gewonnenen Daten ist das Substitutionspotenzial der auf Braunkohlebasis erhaltenen Produkte bezüglich Rohöl zu ermitteln.</p>
<b>Diffusion</b>	<b>Veröffentlichung / Verwertung der Ergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherung der Projekterkenntnisse/-ergebnisse über Patente</li> <li>• Aufbau von Versuchsanlagen und Demonstratoren</li> <li>• Die wesentliche Strategie, die derzeit verfolgt wird, ist der Aufbau eines Reallabors, mit dem die neu entwickelten Technologien im größeren Maßstab der Wirtschaft/Wissenschaft vorgeführt werden können. Dieses Reallabor wird aber nicht mit den Konsortialpartnern des SYNKOPE-flex Projektes aufgebaut, sondern hieran ist nur die TU Dresden mit der DLR und sächsischen Industriepartnern beteiligt. Sollte dieses Reallabor wie geplant funktionieren, wäre der nächste Schritt die Technologie als Lösung für die Energiewende großtechnisch einzusetzen.</li> </ul>
	<b>Wissenstransfer zw. Wissenschaft u. Wirtschaft</b>	<p><b>Wissenstransfer in Form von:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation der Ergebnisse/Erkenntnisse auf Konferenzen/Tagungen</li> <li>• Teilnahme an lokal angesiedelten Workshops/Netzwerktreffen, organisiert durch das sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, bei denen lokal angesiedelte Industrie auf die Wissenschaft trifft</li> <li>• Bilateraler Austausch mit industriellen Partnern, die Interesse an Ergebnissen zeigen</li> <li>• Institut untersucht für Industrie experimentelle Fragestellungen</li> <li>• Institut bildet Personal (Doktoranden, Betreuer) für die Wirtschaft aus</li> </ul> <p><b>Allgemeine Hürden des Wissenstransfers:</b></p> <p>Um einen Wissenstransfer zw. Wissenschaft u. Wirtschaft zu forcieren, müssen gewisse Rand- und Rahmenbedingungen von der Politik geschaffen werden. Es muss ein langfristiges Gesamtkonzept/langfristige Strategie aufgestellt werden, das/die politisch vorangetrieben wird. Sowohl die Wissenschaft als auch Wirtschaft hängen sehr stark davon ab, welche politischen Interessen verfolgt werden (z.B. Ausstieg aus der Kohleverbrennung).</p>
<b>Wirkungen</b>	<b>Wirkungen / Beitrag für die Organisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kooperationsfähigkeit</li> <li>• Wettbewerbsfähigkeit</li> <li>• Erhöhung der Sichtbarkeit der Projektpartner für die Wissenschaft und Wirtschaft</li> <li>• Aufbau langfristigen Know hows</li> <li>• Anstellung von Doktoranden für Projektlaufzeit (über die Projektlaufzeit hinaus ist es jedoch schwierig, diese Anstellungen in permanente Anstellungen zu überführen)</li> <li>• Anstellung von studentischen Mitarbeitern für die Projektlaufzeit (Master- u. Bachelorstudenten)</li> </ul>
	<b>Wirkungen / Beitrag für den Freistaat Sachsen</b>	<p>Das Projektteam arbeitet sehr stark mit dem sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und der SAB zusammen und wird dadurch in den politischen Bildungsprozess miteinbezogen (Abgabe einer Expertenmeinung für die Energiewende-Thematik). Dadurch entstanden auch bundesweite Kooperationen, wie jene mit der DLR. Das Projekt leistet einen Beitrag zu den energie- und klimapolitischen Zielen von Sachsen. Außerdem ist es ein Ziel des Projektteams, die Ergebnisse des SYNKOPE-flex Projektes in ein Reallabor zu übersetzen. Das würde eine starke Anreizwirkung auf die Ansiedelung von KMUs in Sachsen zur Folge haben (Unt. wären mit kontinuierlicher Hochtemperatur versorgt und müssten diese nicht selbst herstellen). Der Standort wäre für KMUs interessant, da die notwendige Infrastruktur und Netzanbindung bereits vorhanden ist. Das würde wiederum die Strukturentwicklung und die Energiewendeproblematik in Sachsen positiv beeinflussen.</p>
<b>Wahrnehmung der EFRE-Förderung</b>		Grundsätzlich nimmt das Institut die EFRE Förderung sehr positiv wahr. Der Aufwand mit der Antragstellung hält sich im Rahmen des Machbaren. Ein Problem, für das das Institut aber keine Lösung parat hat, ist die Förderlücke, mit der Forschungseinrichtungen während des Übergangs von einem Förderprojekt zum nächsten

<b>Projektname</b>	Ressourcenschonende Technologien zur stofflichen Nutzung heimischer Braunkohle; Synergetische Kopplung von Energieträgern für effiziente Prozesse
	<p>konfrontiert sind. Forschungseinrichtungen haben in dieser Zeit oft Probleme, die Arbeitsplätze aller Mitarbeiter zu sichern. Außerdem ist eine gewisse Kontinuität in der Förderung wichtig, um wesentliche Technologien voranzubringen.</p> <p>Jedoch unterstreicht das Institut auch dezidiert, dass ohne die EFRE-Förderung das Institut seine Forschung nicht in diesem Ausmaß vorantreiben könnte. Es hätte nicht das Know how, die Infrastruktur und Technologien, die es sich mit der Förderung aufbauen konnte.</p>

Quelle: Eigene Darstellung.

### 3.6.3.2 Steckbrief: HOTHES

<b>Projektname</b>	Hochtransiente thermische Energiespeicher zur anlagenschonenden und energieeffizienten Flexibilisierung thermischer Energieanlagen
<b>Akronym</b>	HOTHES
<b>Art des Projektes</b>	Einzelprojekt (mit Vorgängerprojekt in alter Förderperiode)
<b>Laufzeit</b>	01.12.2015 - 30.06.2019
<b>Ausführende Organisation(en)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hochschule Zittau/Görlitz (HSZG) - Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik (IPM)</li> </ul>
<b>Kurzbeschreibung des Projektes und der Ergebnisse</b>	<p>Gegenstand des Projektes ist die anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken. Die Untersuchungen umfassen experimentelle Analysen für die Speicherung thermischer Energie im Minuten- und Stundenbereich und die Ableitung statischer und dynamischer Kenngrößen zur Bewertung der Einsatzmöglichkeiten eines entwickelten thermischen Energiespeichersystems. Aufbauend darauf erfolgt die methodische Weiterentwicklung und Validierung von Modellen zur simulationsgestützten Auslegung thermischer Energiespeichersysteme. Abschließend erfolgt der Transfer der Ergebnisse in die sächsische Wirtschaft. Ergebnis des Projektes ist es, ein experimentell validiertes und skalierbares Gesamtmodell für ein hochtransientes thermisches Speichersystem vorzulegen. Das Gesamtmodell ermöglicht die Auslegung entsprechender Speichersysteme für thermische Energieanlagen.</p> <p>Ziel der Arbeiten ist es, einen Beitrag zur Flexibilisierung von thermischen Energieanlagen unterschiedlicher Nennleistung zur Bereitstellung von Regelenergie für die Stabilisierung des Verbundnetzes und zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit der sächsischen Wirtschaft mit Elektroenergie zu leisten<sup>43</sup>.</p>
<b>Diffusion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Publikationen auf nationaler/internationaler Ebene</li> <li>Besuch von Veranstaltungen/Konferenzen/Tagungen auf regionaler/nationaler/internationaler Ebene (international kam es zum Besuch von Tagungen in Spanien und Russland)</li> <li>Rege Teilnahme an Netzwerkveranstaltungen (z.B. Brandenburger Energietage, Sächsischer Tag der Automation, Präsenztreffen Forschungsnetzwerk, Energiesystemanalyse, Energiefachtagung in Cottbus, New Energy World in Leipzig, Energiedialog im Freistaat Sachsen, Forschungsnetzwerk des Bundes etc.)</li> <li>In-Erwägung-Ziehen einer Ausgründung: Man ist schlussendlich nicht den Weg einer Ausgründung gegangen, weil es derzeit mit einer großtechnischen Lösung sehr schwierig ist, Geld zu verdienen. Jedoch hat das Team eine sehr enge Kooperation zum Fraunhofer IWU Zittau aufgebaut. Gemeinsam haben sie die Kompetenzen des Instituts mit den Leichtbau-Kompetenzen des Fraunhofer IWU verknüpft und Anfang 2019 eine Fraunhofer interne Projektgruppe (Gruppe Leichtbau und Energietechnik) gegründet. Die Gruppe bündelt die Fähigkeiten beider Organisationen in den Bereichen Leichtbau, additive Fertigungsverfahren, Produktionstechnik und Energietechnik und entwickelt dementsprechende Produkte und Dienstleistungen</li> </ul>

<sup>43</sup> Vgl. <https://fis.hszg.de/hochtransiente-thermische-energiespeicher-zur-anlagenschonenden-und-energieeffizienten-flexibilisierung.html>

<b>Projektname</b>	Hochtransiente thermische Energiespeicher zur anlagenschonenden und energieeffizienten Flexibilisierung thermischer Energieanlagen	
<b>Wirkungen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitarbeit am sächsischen Masterplan für Energie (Einbringen von Erfahrungen und Erkenntnissen im Bereich der Energietechnik)</li> <li>• Patente wurden weder im Rahmen des Projektes THERESA noch im Rahmen des Projektes HOTHES angemeldet, da es keine Strategie der Hochschule ist. Das Institut arbeitet auch nicht im Normausschuss für Energiespeicher mit, da in diesem Ausschuss bereits ein anderer Professor der Hochschule vertreten ist.</li> </ul>
	<b>Wissenstransfer zw. Wissenschaft u. Wirtschaft</b>	<p><b><u>Wissenstransfer in Form von:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regionalen/nationalen Netzwerkaktivitäten</li> <li>• Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Unternehmen (Institut fungiert hierbei sowohl als Dienstleister bei experimentellen Fragestellungen aus der Industrie als auch als Auftraggeber bei Arbeiten, die mit der Anlage THERESA in Verbindung stehen)</li> </ul> <p><b><u>Allgemeine Hürden des Wissenstransfers:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht-vorhandenes Reisebudget: Damit Wissenstransfer funktionieren kann, müssen Ergebnisse/Erkenntnisse aus Forschungsprojekten an die Wirtschaft herangetragen werden. Hierfür ist es wichtig, dass Projektmitarbeiter an Tagungen/Konferenzen teilnehmen bzw. sich direkt mit Industriepartnern treffen. Das Reisebudget ist jedoch in geförderten Projekten oft sehr eng kalkuliert.</li> <li>• Wissenstransfer benötigt ausreichend Zeit</li> <li>• Kulturelle Unterschiede zw. Wirtschaft und Wissenschaft: Primäres Ziel der Wirtschaft ist es, mit neuen Ideen möglichst schnell Geld zu verdienen. Ist die Wirtschaft von einer Idee überzeugt, ist sie auch bereit, viel zu investieren. Der Wissenschaft geht es hingegen viel mehr darum, neue Erkenntnisse zu gewinnen.</li> </ul> <p>Grundsätzlich empfindet das Institut die EFRE-Förderung als sehr geeignet für einen Wissenstransfer der Ergebnisse in die Wirtschaft. Ein Grund hierfür ist, dass das Projekt als Einzelprojekt abgearbeitet werden konnte und man sich somit viel Ressourcenaufwand für die Koordination von etwaigen Verbundpartnern ersparen konnte. Die hier gesparten Ressourcen für Koordination und Abstimmung konnten direkt in das gezielte Kooperieren mit ausgewählten externen Partnern fließen, welches in der Abstimmung deutlich weniger intensiv ausgefallen ist als mit Verbundpartnern.</p>
<b>Wirkungen</b>	<b>Wirkungen / Beitrag für die Organisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steigerung der Attraktivität und Sichtbarkeit für die Wirtschaft (entwickelnde Wirtschaftsunternehmen wurden durch die beiden EFRE-geförderten Projekte THERESA und HOTHES auf die Forschungseinrichtung aufmerksam) und andere wissenschaftliche Partner</li> <li>• Transferierung von Know how, Fähigkeiten und Methoden aus dem Bereich der Sicherheitsforschung in Bereiche der grünen Energietechnik: Institut ist es durch die EFRE-Projekte (THERESA und HOTHES) gelungen, sich innerhalb der sächsischen Forschungslandschaft umzuorientieren und neu zu positionieren. Das Institut ist ursprünglich im Bereich der Sicherheitsforschung von Kraftwerken angesiedelt. Durch den angekündigten Ausstieg aus der Nuklearverstromung war das Institut gezwungen, sich umzuorientieren, um dadurch seine Mitarbeiter weiter halten zu können. Mit der EFRE-Förderung ist das dem Institut geglückt. Beispielsweise konnte das Institut ein Projekt der Stadtwerke Halle akquirieren, das die Modellierung eines grünen Fernwärmenetzes zum Thema hat.</li> <li>• Steigerung der Drittmittelfähigkeit der Hochschule durch die regen Vernetzungsaktivitäten des Instituts auf Landes- und Bundesebene</li> <li>• Aufbau von neuen jungen Mitarbeitern</li> <li>• Aufbau von studentischen Mitarbeitern (insgesamt 20) während der Projektlaufzeit der EFRE-geförderten Projekte THERESA und HOTHES</li> <li>• Anreize für Studenten, an die Hochschule zu wechseln</li> </ul>
	<b>Wirkungen / Beitrag für den Freistaat Sachsen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ankurbelung der lokalen Wirtschaft durch den Bau der Anlage THERESA: Einen Teil der Ausschreibungen für den Bau der Anlage THERESA gewannen sächsische Unternehmen. Diese Unternehmen profitieren zum Teil auch heute noch vom Anlagenbau, da sie für Wartungsarbeiten/Umbauarbeiten/Erweiterungsarbeiten engagiert werden.</li> <li>• Sachsen konnte durch die EFRE-geförderten Projekte THERESA und HOTHES einen Wissensvorsprung in Bereichen der innovativen Energietechniken zu anderen Bundesländern erzielen.</li> </ul>

<b>Projektname</b>	Hochtransiente thermische Energiespeicher zur anlagenschonenden und energieeffizienten Flexibilisierung thermischer Energieanlagen
<b>Wahrnehmung der EFRE-Förderung</b>	Das Institut empfindet den Aufwand, der für die Antragstellung der EFRE-Förderung aufgebracht werden muss, als angemessen. Die Antragstellung hat reibungslos funktioniert, es musste lediglich eine Zielkorrektur aufgrund des Kohleausstieges vorgenommen werden. Das Institut würde sich jedoch wünschen, dass das Projektbudget flexibler gestaltet werden würde. Das Institut konnte das Projektbudget nicht gänzlich ausschöpfen, hätte aber deutlich mehr Reisebudget benötigt. Eine Umschichtung war nicht möglich gewesen.

Quelle: Eigene Darstellung.

### 3.6.3.3 Steckbrief: NaSBattSy

<b>Projektname</b>	Entwicklung und Demonstration von Natrium-Schwefel-Batteriesystemen	
<b>Akronym</b>	NaSBattSy	
<b>Art des Projektes</b>	Verbundprojekt	
<b>Laufzeit</b>	01.07.2016 - 31.12.2018	
<b>Ausführende Organisation(en)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fraunhofer IWS (Verbundkoordinator)</li> <li>• Fraunhofer IVI</li> <li>• TU Dresden</li> <li>• Leibnitz IFW</li> </ul>	
<b>Kurzbeschreibung des Projektes und der Ergebnisse</b>	<p>Das Konsortium verfolgt im Verbundprojekt NaSBattSy das Ziel, einen stationären elektrochemischen Energiespeicher auf Basis der Natrium-Schwefel-Zelltechnologie zu entwickeln, der sehr preiswert herstellbar ist und bei Raumtemperatur arbeitet.</p> <p>Dies erfordert einen innovativen, elektrochemischen Schritt, mit dem das Anodenmaterial (eine Natrium-Kohlenstoff-Verbindung Na<sub>x</sub>C) generiert wird. Eine speziell angepasste Elektrolytrezeptur soll unerwünschte Nebenreaktionen (Polysulfid-Shuttle) effizient unterbinden und Schutzschichten auf Anodenseite bilden. Anodenseitig werden nicht graphitisierbare Kohlenstoffe verwendet, die mit einer adaptierten Elektrolytrezeptur präsoziiert und gleichzeitig mit einer sulfidischen Schutzschicht versehen werden<sup>44</sup>.</p>	
<b>Diffusion</b>	<b>Veröffentlichung / Verwertung der Ergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besuch von Konferenz/Tagungen</li> <li>• Patente wurden im Vorgängerprojekt angemeldet; im derzeitigen EFRE-Projekt ging es primär um die Skalierung/Prozessfähigkeit (schwierig hierfür Patente anzumelden)</li> <li>• Angebot von Servicedienstleistungen und Machbarkeitsstudien</li> <li>• In-Erwägung-Ziehen einer Ausgründung: Fraunhofer IWS hat darüber nachgedacht, Servicedienstleistungen im Bereich der Pouch-Zellen (z.B. Bauen der Pouch-Zellen) auszugründen. Jedoch ist der administrative/formelle Aufwand, der mit einer solchen Ausgründung einhergeht, für das Institut zu groß.</li> </ul>
	<b>Wissenstransfer zw. Wissenschaft u. Wirtschaft</b>	<p><b>Wissenstransfer in Form von:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kooperationen/Know how-Austausch mit sächsischen Unternehmen im Bereich der Batterieherstellung (Li-Tec, Skeleton Technologies in Großröhrsdorf, VON ARDENNE GmbH)</li> <li>• Vermittlung von wissenschaftlichen Mitarbeitern der Fraunhofer IWS an Industriepartner</li> </ul> <p><b>Allgemeine Hürden des Wissenstransfers:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interesse der Industriepartner liegt bei kostengünstigen Lösungen der N-S-Pouch-Zellen: Obwohl das NaSBattSy Projekt sehr vielversprechende Ergebnisse/Erkenntnisse hervorgebracht hat, bedarf es weiterer Entwicklungsarbeit, um die Zellen kostengünstiger herzustellen.</li> </ul>

<sup>44</sup> Vgl. <https://tu-dresden.de/mn/chemie/ac/ac1/forschung/aktuelle-projekte/nasbattsy>

<b>Projektname</b>		Entwicklung und Demonstration von Natrium-Schwefel-Batteriesystemen
<b>Wirkungen</b>	<b>Wirkungen / Beitrag für die Organisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zu kurze Projektlaufzeit, um Ergebnisse/Erkenntnisse aus dem Projekt direkt in die Industrie transferieren zu können (Testungen der Lebensdauer von Pouch-Zellen benötigen bis zu einem halben Jahr)</li> <li>Ausbau der Sichtbarkeit des Fraunhofer IWS im Bereich der Batterieforschung</li> <li>Generierung von Knowhow zu Batteriezellen der nächsten Generation</li> <li>Ausbau der Servicedienstleistungen für Wirtschaft/Wissenschaft (Zugewinn an Stärke als Partner in der FuE-Entwicklung)</li> <li>Temporäre Schaffung eines neuen wissenschaftlichen Arbeitsplatzes (auch am Fraunhofer IVI wurde ein neuer Arbeitsplatz geschaffen)</li> </ul>
	<b>Wirkungen / Beitrag für den Freistaat Sachsen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ergebnisse/Erkenntnisse aus dem NaSBattSy Projekt bringen den Freistaat Sachsen einen Schritt näher in Richtung europäischer Leitanbieter von Energiespeichern für Privathaushalte sowie für Photovoltaik- und Windanlagen zu werden</li> <li>Aufbau und Ausbildung von hochqualifiziertem wissenschaftlichem Personal im Bereich der Batterieforschung/-herstellung – sächsische Batterieindustrie profitiert direkt von diesem Personal</li> <li>Stärkung der sächsischen Forschungslandschaft im Bereich anwendungsorientierter Energietechniken und im Bereich Umwelt- und Ressourcenschutz</li> </ul>
<b>Wahrnehmung der EFRE-Förderung</b>		Das Institut war sehr zufrieden mit dem Antragsverfahren und der Zeitspanne bis zur Bewilligung der EFRE-Förderung (auf jeden Fall kürzer als bei BMBF-Projekten). Die Informationsstreuung über passende Förderprogramme ist jedoch bei BMBF-Förderungen etwas effizienter gestaltet (es werden laufend Rundmails ausgeschickt). Ein Nachteil der EFRE-Förderung ist es, dass jede noch so kleine Abweichung von angegebenen Zielen bei der SAB begründet und nachgewiesen werden muss. Der administrative Aufwand ist somit höher als beispielsweise bei Förderprogrammen des BMBF.

Quelle: Eigene Darstellung.

### 3.6.3.4 Steckbrief: SENERGY

<b>Projektname</b>	Erforschung, Konzeption und Entwicklung einer offenen Plattform für wissensbasierte Smart Energy Services
<b>Akronym</b>	SENERGY
<b>Art des Projektes</b>	Einzelprojekt
<b>Laufzeit</b>	01.07.2018 - 30.06.2020
<b>Ausführende Organisation(en)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Universität Leipzig. Institut für Angewandte Informatik (InfAI); Kompetenzzentrum Smart Energy Systems (SES)</li> </ul>
<b>Kurzbeschreibung des Projektes und der Ergebnisse</b>	Das Vorhaben SENERGY verfolgt die Zielsetzung der Gestaltung einer offenen Plattform für smarte Energiedienstleistungen. Dabei soll der gesamte Prozess von der Sensordatenintegration über die Datenanalyse bis hin zu automatisierten Aktionen auf Grundlage gewonnener Informationen mit entsprechenden Softwarewerkzeugen unterstützt werden. KMU wird in diesem Zusammenhang die Möglichkeit geboten, große Datenmengen aus dem Internet der Dinge effizient zu integrieren, zu verarbeiten und mittels KI-gestützter Verfahren zu analysieren, um darauf aufbauende, wissensbasierte Dienste und Anwendungen zu entwickeln. Infolge der Schaffung bereichsübergreifender Nutzungsmöglichkeiten für digitale Services (z. B. Energiemanagement, Gesundheit, Sicherheit, Komfort, Unterhaltung) sollen der wahrgenommene Kundennutzen und somit die Nachfrage nach derartigen Angeboten gesteigert werden. Hierfür gilt es im Rahmen des Vorhabens geeignete Konzepte, Methoden und Softwarewerkzeuge zu einer digitalen Plattform zusammenzuführen, welche die Entwicklung wissensbasierter Smart Energy Services sowie innovative Geschäftsmodelle ermöglicht <sup>45</sup> .

<sup>45</sup> Vgl. <https://senergy.infai.org/projekt/>



<b>Projektname</b>		Erforschung, Konzeption und Entwicklung einer offenen Plattform für wissensbasierte Smart Energy Services
<b>Diffusion</b>	<b>Veröffentlichung / Verwertung der Ergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internationale Publikationen</li> <li>• Anbahnung erster Gespräche mit Industrie zu den Themen Produktentwicklung und Ausgründung der Entwicklungen</li> <li>• Wissensaustausch auf Netzwerktreffen, Veranstaltungen, Konferenzen, Messen</li> <li>• Ziel: Am Ende des Projektes soll ein Prototyp entwickelt worden sein, der dann gemeinsam mit der Industrie zu einem marktfähigen Produkt weiterentwickelt werden kann. Ein Problem besteht jedoch darin, dass es für kleinere KMUs nicht möglich ist, die Projektidee zu einem marktfähigen Produkt auszufinanzieren. Mit ihnen kann nur in Form von kleineren Projekten (Beratungsdienstleistungen) zusammengearbeitet werden. Eine Komplettverwertung könnte nur ein größeres KMU zustande bringen.</li> </ul>
	<b>Wissenstransfer zw. Wissenschaft u. Wirtschaft</b>	<p><b>Wissenstransfer in Form von:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besuch von Messen, auf denen man in Berührung mit interessierten Unternehmen kommt</li> <li>• Vorstellung der Projektergebnisse/-erkenntnisse auf unterschiedlichen Veranstaltungsformaten</li> <li>• Organisation von gemeinsamen Workshops mit Industriepartnern: Hier wird Feedback der Wirtschaft auf aktuelle Forschungsergebnisse/-entwicklungen eingeholt. Dadurch gewinnt man ein gewisses Gespür dafür, was für die Wirtschaft Relevanz und Bedeutung hat. Es werden Praxisanforderungen ermittelt und Prototypen evaluiert.</li> </ul> <p><b>Allgemeine Hürden des Wissenstransfers:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertrauen der Wirtschaft gewinnen</li> <li>• Interesse wecken</li> </ul>
<b>Wirkungen</b>	<b>Wirkungen / Beitrag für die Organisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenzaufbau</li> <li>• Ausbildung und Aufbau von gut qualifizierten Mitarbeitern</li> <li>• Bindung der Mitarbeiter an das Institut: IT-geschulte Personen sind gerade auch in der Wirtschaft sehr stark gefragt, umso wichtiger ist es, dass sie vom Institut und der Arbeit des Instituts überzeugt sind</li> <li>• Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Instituts: Durch gut qualifizierte Mitarbeiter steigt die Akquisitionsfähigkeit des Instituts, mehr Industrieprojekte können eingeworben werden.</li> <li>• Wachstum des Instituts: Durch die Akquisition von Projekten kann das Institut gesund wachsen.</li> <li>• Steigerung der nationalen/internationalen Sichtbarkeit der Forschungsgruppe</li> <li>• Leisten eines Qualitätsbeitrages zur Lehre der Universität Leipzig: Studenten werden in Form von studentischen Mitarbeitern aktiv in Forschungsarbeit eingebunden. Außerdem werden auch wichtige Forschungsergebnisse/-erkenntnisse in den Lehrplan von IT-Studienrichtungen aufgenommen. Zudem werden erarbeitete Techniken und Methoden in den Forschungslabors gelehrt (z.B. Demonstration von Software-Prototypen).</li> <li>• Erzielen eines deutlichen Vorsprungs zu anderen Forschungsinstituten aufgrund der digitalen Plattform: Bisher gibt es noch keine Plattform, die alle Phasen (von der Datengewinnung, über Analyse bis hin zum Erstellen von Lösungen) abdeckt. Außerdem ist die Struktur der Plattform sehr gut auf andere Bereiche übertragbar.</li> <li>• Steigerung der Attraktivität des Instituts für die Wirtschaft</li> </ul>
	<b>Wirkungen / Beitrag für den Freistaat Sachsen</b>	Es besteht durchaus Potenzial, dass das Projekt einen Beitrag zu den energie- und klimapolitischen Zielen des Freistaates Sachsen leistet. Jedoch ist dieser Beitrag schwierig zu messen, weil beispielsweise nicht innovative Speichertechnologien entwickelt werden, sondern ein Werkzeugkasten hergestellt wird, mit dem für KMUs Energiedienstleistungen angeboten werden.

<b>Projektname</b>	Erforschung, Konzeption und Entwicklung einer offenen Plattform für wissensbasierte Smart Energy Services
<b>Wahrnehmung der EFRE-Förderung</b>	<p>Der Aufwand im Zuge des Förderverfahrens und der daraus resultierende Nutzen stehen in einem sehr guten Verhältnis. Im Vergleich zu anderen Förderverfahren läuft der Begutachtungsprozess vergleichsweise schnell und unkompliziert ab. Gerade mit Blick auf die aktuellen Diskussionen zum Klimaschutz ist das InET-Programm eine große Bereicherung. Die Betreuung durch die SAB ist sehr gut.</p> <p>Eine negative Erfahrung machte das Team beim Vorgängerprojekt (Smart Energy Plattform). Hier kam es im Vorfeld der Förderbewilligung zu Unklarheiten bezüglich der Haushaltsmittel. Die Idee wurde zwar als gut befunden, es konnte aber kein Zuwendungsbescheid ausgestellt werden, weil die Haushaltsmittel nicht verfügbar waren. Der Bewilligungsprozess dauerte über ein Jahr. Gerade für Forschungseinrichtungen ist es schwierig, Angestellte über einen so langen Zeitraum zu überbrücken.</p>

Quelle: Eigene Darstellung.

### 3.6.3.5 Ergebnisse der Fallstudien

#### Bewertung von Wirkungen für die Forschungseinheit

In der Bewertung der Wirkungen, die durch die Teilnahme am EFRE-Projekt für die Forschungseinheit erzielt wurden, zeigt sich in der Zusammenschau der Fallstudien, dass sich die EFRE-Förderung positiv auf den Aufbau von Wissen sowie den Ausbau von und die Qualifizierung des wissenschaftlichen Personals auswirkt. Bezogen auf den Ausbau des wissenschaftlichen Personals, wurde angegeben, dass vor allem junges Personal, wie Doktoranden und studentische Mitarbeiter für die Projektlaufzeit angestellt wurden, womit Anreize geschaffen werden konnten, Studenten an die Hochschule zu binden. Obwohl der Ausbau von qualifiziertem Personal durchaus als positiv zu bewerten ist, gibt es langfristig gesehen jedoch Schwierigkeiten, diese Anstellungen in permanente Anstellungen zu überführen.

Diese positiven Wirkungen auf den Kompetenzaufbau und den Ausbau des Personals dienen wiederum der Sichtbarkeit der Projektpartner und ihrer Einheiten, der Steigerung der Attraktivität für die Wirtschaft sowie der Wettbewerbsfähigkeit der Organisationen. Durch die EFRE-Förderung konnten an den unterstützten Einrichtungen Forschungsbereiche ausgebaut und dadurch eine Verbesserung der nationalen und internationalen Sichtbarkeit für die Einrichtungen bzw. Forschungsgruppen erreicht werden. Darüber hinaus konnten die Interviewpartner eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit bzw. einen Vorsprung des Instituts/der Fakultät zu anderen Forschungseinrichtungen verzeichnen, beispielsweise durch höhere Akquisitionstätigkeiten, die auf die qualifizierten Mitarbeiter zurückzuführen sind und zu mehr Industrieprojekten geführt haben.

#### Bewertung von Wirkungen für den Freistaat Sachsen

Die Interviewpartner, die zu ihren Projekten im Rahmen der Fallstudien befragt wurden, gaben an, dass die EFRE-Förderung durchaus auch einen Beitrag zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft leistet. Vor allem im Aufbau neuer bzw. in der Verbesserung der bereits bestehenden sächsischen Forschungsinfrastruktur im Bereich der Energietechnik kann/konnte die EFRE-Förderung einen positiven Beitrag für den Forschungs- und Wirtschaftsstandort Sachsen leisten. Die Befragten sind der Meinung, dass durch den Aufbau bzw. die Verbesserung der Infrastruktur starke Anreizwirkungen geschaffen wurden, um bspw. Ansiedlungen von KMUs zu forcieren. Darüber hinaus konnten Wissensvorsprünge bzw. der Aufbau von wettbewerbsfähigem Know-how in zukunftsfähigen Anwendungsbereichen und im Bereich der innovativen Energietechniken zu anderen Bundesländern erzielt werden, was ebenfalls mit einer Erhöhung der Attraktivität des Wirtschafts- und Forschungsstandortes Sachsen einhergeht.

Aber auch personaltechnisch sehen die Befragten einen hohen Beitrag, den die EFRE-Förderung für die sächsische Wirtschaft leisten konnte, indem Wissenschaftler für die Region gewonnen und gebunden werden konnten.

### **Bewertung der Veröffentlichung/Verwertung der Ergebnisse**

Befragt wurden die Projektverantwortlichen auch zu den Kanälen, die sie genutzt haben, um über den Projektstand und Forschungsergebnisse zu informieren bzw. Ergebnisse aus den Projekten zu vermarkten. Hier wurde angegeben, dass Projektergebnisse mehrheitlich über die Vorstellung der Ergebnisse auf Veranstaltungen/ Konferenzen/ Tagungen (regional/ national/ international), mittels Informationsaustausch im Rahmen von Netzwerkaktivitäten sowie durch wissenschaftliche Publikationen gestreut wurden. Verwertet wurden die Projektergebnisse auch im Aufbau von Forschungsinfrastrukturen, bspw. für den Aufbau von Versuchsanlagen und Demonstratoren, Laboren, aber auch in der Entwicklung von Prototypen.

### **Bewertung des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft**

Auf die Frage hin, in welcher Form Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft erfolgte, wurde in den Fallstudien angegeben, dass Ergebnisse hauptsächlich über öffentliche Veranstaltungen, in Form von Konferenzen / Tagungen oder Workshops / Netzwerktreffen sowie auch über bilaterale Treffen mit industriellen Partnern gestreut wurden. Aber auch durch konkrete Kooperationen mit sächsischen Unternehmen wurden Ergebnisse in die Wirtschaft gebracht.

Allgemeine Hürden und Gründe für ein Nicht-Stattdfinden von Transfers in wirtschaftliche Anwendungen beruhen zusammengefasst mehrheitlich darauf, dass während der Projektlaufzeit keine marktreife Technologie entstanden ist, bzw. der Projektfortschritt zu gering war – auch begründet durch die zu kurze Projektlaufzeit, die es nicht erlaubte, Ergebnisse/ Erkenntnisse aus dem Projekt direkt in die Industrie transferieren zu können. Genannt wurden aber auch die unterschiedlichen Interessen von Wissenschaftlern und Wirtschaftstreibenden, wonach in der Wirtschaft das Ziel verfolgt wird, mit neuen Ideen möglichst schnell Umsätze und Gewinne zu erzielen, die Wissenschaft hingegen vielmehr darum bemüht ist, neue Erkenntnisse zu gewinnen.

### **Beurteilung der EFRE-Förderung**

Insgesamt sind die Projektverantwortlichen mit dem Förderverfahren im Rahmen der EFRE-Förderung zufrieden, der Aufwand hält sich für sie im Rahmen des Machbaren und es wird betont, dass die Antragstellung reibungslos stattgefunden hat. Nicht ganz einig sind sich die Projektverantwortlichen über die Dauer des Bewilligungsprozesses: für einige war dieser zu lang, vor allem mit Rücksicht auf die Bindung des Personals. Die Schwierigkeit, wissenschaftliches Personal an den Einrichtungen zu halten, ergibt sich für die Forschungseinrichtungen auch durch den Übergang von einem (EFRE)-Förderprojekt zum nächsten, wo sich eventuell Förderlücken ergeben können. Bezogen darauf wäre Kontinuität wünschenswert, um die Arbeitsplätze von Mitarbeitern längerfristig sichern zu können und Technologien voran zu bringen.

Mehrfach angebracht wurde die unflexible Gestaltung des Projektbudgets. So konnte bspw. aufgrund der fehlenden Möglichkeiten, Umschichtungen der Förderung vorzunehmen, das Projektbudget nicht vollkommen ausgeschöpft werden, obwohl man frei gewordene Mittel gerne für andere Tätigkeiten in Anspruch genommen hätte. Zusätzlich dazu haben sich die Projektverantwortlichen kritisch zum administrativen Aufwand im Fall von Planabweichungen geäußert.

### **3.6.4 BEITRAG DER FÖRDERUNG ZUR VERWIRKLICHUNG DER HORIZONTALEN PRINZIPIEN**

Der Beitrag des Vorhabens zu den Horizontalen Prinzipien wurde in der Einstufung durch das interne Konzept des SMWA zur Erfassung und Klassifizierung der Horizontalen Prinzipien durchgängig als neutral hinsichtlich der Gleichstellung von Männern und Frauen sowie der Chancengleichheit und Nichtdiskriminierung eingestuft. Dies bedeutet, dass zwar davon ausgegangen wird, dass die Einzelprojekte in dem Vorhaben als Mindestanforderung das jeweilige Horizontale Prinzip und die damit verbundenen rechtlichen Rahmenbedingungen beachten, sie darüberhinausgehend jedoch keinen

aktiven Beitrag zu den beiden Horizontalen Prinzipien leisten. Die neutrale Einstufung des Vorhabens mit Bezug auf die Gleichstellung von Männern und Frauen sowie der Chancengleichheit und Nichtdiskriminierung ist aus Gutachtersicht nachvollziehbar. 46

Im Hinblick auf das Horizontale Prinzip der Nachhaltigen Entwicklung wird das Vorhaben A.1.2 „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“ als umweltorientiert eingestuft. In diesem Fall ist für jedes Einzelprojekt per Definition eine Umweltorientierung gegeben. Dies ist aus Gutachtersicht angesichts der inhaltlichen Ausrichtung und Fördergegenstände, die in den Projektauswahlkriterien und der Richtlinie festgelegt sind, einleuchtend.<sup>47</sup> Die jeweiligen Projekte können nur ausgewählt und bewilligt werden, wenn anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken geleistet wird und die Verwertung der Forschungsergebnisse eine Steigerung der Energieeffizienz und der Erzeugung regenerativer Energien einschließlich ihrer Verteilung und Speicherung erwarten lassen. Auch in der SUP wird argumentiert, dass das Vorhaben A.1.2 positive Beiträge in Richtung Klimaschutz leistet. Insgesamt weist das Vorhaben A.1.2 aus der Gesamtperspektive ein hohes Potenzial für einen signifikanten Beitrag zu energie- und klimapolitischen Zielen und dem Horizontalen Prinzip Nachhaltige Entwicklung auf.

Aus Gutachtersicht stellt sich aber die Frage, warum für dieses Vorhaben bei der Festlegung der Interventionskategorien für den Interventionsbereich nicht der Code 065 „Forschungs- und Innovationsinfrastruktur, Prozesse, Technologietransfer und Zusammenarbeit in Unternehmen mit Schwerpunkt auf der CO<sub>2</sub>-armen Wirtschaft und der Verstärkung der Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel“ genutzt wurde. Stattdessen ist das Vorhaben A.1.2, wie auch das technologieoffene Vorhaben A.1.1, unter dem Code 060 „Forschungs- und Innovationstätigkeiten in öffentlichen Forschungseinrichtungen und Kompetenzzentren einschließlich Vernetzung“ eingeordnet. Die Gutachter empfehlen hier zu prüfen, ob angesichts der technologiespezifischen Ausrichtung der Förderung nicht ein Wechsel der Interventionskategorie angezeigt ist. Dies wäre mit Blick auf das interne Bewertungskonzept (auf Basis der Projektauswahlkriterien) zu den Horizontalen Prinzipien und die Resultate der SUP konsistent.

### **3.7 FAZIT UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN**

#### **3.7.1 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE**

##### **3.7.1.1 Ergebnisse der Förderung auf Ebene von Input und Output**

###### **Hohe Nachfrage nach Förderung und gut voranschreitende Umsetzung**

Insgesamt stehen dem Vorhaben InET für die Förderperiode 2014 – 2020 nach den OP-Änderungsanträgen 34 Mio. € für Projekte von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken zum Gegenstand haben, zur Verfügung. Das Vorhaben ist daher aufgrund seiner thematischen Spezifizierung und Ergänzung zum Vorhaben A.1.1 „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ ein kleiner angelegtes Vorhaben innerhalb des EFRE-OP 2014 – 2020. Der Schwerpunkt liegt ähnlich wie beim Vorhaben A.1.1 auf der Übergangsregion, wohin 85,3 % der zur Verfügung stehenden EFRE-Mitteln flie-

---

<sup>46</sup> Vgl. das Dokument „Verfahren und Kriterien für die Auswahl der Vorhaben gemäß Artikel 125 Absatz 3 Buchstabe a der Verordnung (EU) Nr. 1303/2013 zum Operationellen Programm des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) im Förderzeitraum 2014 – 2020“ in der vom Begleitausschuss am 8. November 2016 genehmigten Fassung“, S. 11f.

<sup>47</sup> Vgl. das Dokument „Verfahren und Kriterien für die Auswahl der Vorhaben gemäß Artikel 125 Absatz 3 Buchstabe a der Verordnung (EU) Nr. 1303/2013 zum Operationellen Programm des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) im Förderzeitraum 2014 – 2020“ in der vom Begleitausschuss am 8. November 2016 genehmigten Fassung“, S. 11 f.

ßen. Von den 34 Mio. € bereitgestellten EFRE-Mitteln waren mit Datenstand 30.06.2020 für insgesamt 89 bewilligte Projekte bereits 99,73 % (33,91 Mio. €) der Mittel gebunden. Die Förderung ist somit nahezu ausfinanziert und weist zudem eine gut voranschreitende Umsetzung auf. Zum Datenstand 30.06.2020 waren etwas mehr als die Hälfte der gebundenen Mittel (56 %) ausbezahlt. Die 44 % noch nicht ausbezahlten Mittel beziehen sich zum größten Teil auf Projekte, die erst 2019/2020 begonnen und eine Projektlaufzeit bis 2021/2022 haben.

### **Größe, thematische Ausrichtung und Neuheitsgrad der geförderten Projekte**

Die Projekte des Vorhabens InET besitzen eine nicht unbeträchtliche finanzielle Spannweite. Das Projekt mit dem größten EFRE-Investitionsvolumen befasst sich mit dem Errichten eines Forschungsprüfstandes für multifunktionale aktive Fassadensysteme mit Raumkoppelung und wird von der TU Dresden durchgeführt. Die Gesamtkosten betragen 3,03 Mio. €, hiervon werden 2,34 Mio. € über den EFRE gefördert. Hingegen weist das finanziell kleinste Projekt ein EFRE Investitionsvolumen von 0,06 Mio. € bei Gesamtkosten von 0,08 Mio. € auf. Dieses Projekt wird von der TU Bergakademie Freiberg durchgeführt und befasst sich mit effizienter Energiespeicherung durch ein integriertes Verfahren von CO<sub>2</sub>-Gewinnung und Methanol-Synthese (AmiMet). Trotz der finanziellen Spannweite zwischen dem kleinsten und größten geförderten Projekt im Rahmen des Vorhabens InET gruppieren sich zwei Drittel der Projekte mit ihrem Projektvolumen zwischen den Größenklassen 0,1 Mio. € und 0,5 Mio. €; ein Drittel der geförderten Projekte weist Gesamtkosten von mehr als einer halben Mio. € auf.

Anders als beim Vorhaben A.1.1 fokussieren sich die Projekte des Vorhabens A.1.2 aufgrund seiner thematischen Ausrichtung auf die thematischen Zukunftsfelder „Energie“ und „Umwelt und Ressourcen/Rohstoffe“ der RIS. Dabei lassen sich 82 der geförderten 89 Projekte dem Zukunftsfeld „Energie“ und die restlichen sieben dem Zukunftsfeld „Umwelt und Ressourcen/Rohstoffen“ zuordnen. Innerhalb des Zukunftsfeldes „Energie“ konzentriert sich der Großteil der Projekte auf die Technologiefelder „Fortgeschrittene Produktionstechnologien“ (23 Projekte) und „Neue Materialien“ (35 Projekte). Voraussetzung, um Förderung im Rahmen des Vorhabens A.1.2 zu beziehen, ist, dass die geförderten Projekte über den Stand der Technik hinausgehen und einen Beitrag zur Erfüllung der energie- und klimapolitischen Zielstellungen des Freistaates Sachsen leisten.

Dieser Neuheitsgrad der Projekte spiegelt sich auch zu einem gewissen Grad in den Patentanmeldungen und Veröffentlichungen im Zuge der Projektumsetzung wider. Insgesamt wurden bisher durch die Entwicklungs- und Forschungsergebnisse der geförderten Projekte 26 Patentanmeldungen und 111 Veröffentlichungen getätigt<sup>48</sup>.

### **Materielle Outputindikatoren**

Für das Vorhaben A.1.2 wird im EFRE OP 2014 – 2020 als Outputindikator die „Zahl der Aktivitäten zur Vermarktung der Forschungsergebnisse, Veröffentlichungen, Schutzrechtsanmeldung, Nutzung durch Dritte“ (PO02) genannt. Hierfür wird die Zahl der Veröffentlichungen und der Schutzrechtsanmeldungen gezählt. Dem Indikator liegt die Annahme zugrunde, dass die Ergebnisse eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes als Output über daraus resultierende Publikationen und der Anzahl der angemeldeten Patente widerspiegelt werden kann. Die Zahlen der Veröffentlichungen und der Schutzrechtsanmeldungen, die aus der Projektumsetzung resultieren, werden von der SAB datentechnisch erfasst und im Zuge der Verwendungsnachweisprüfung freigegeben. Die SAB stellte mit Stand 30.11.2020 die Daten zum Outputindikator zur Verfügung, wonach es bis zu diesem Zeitpunkt 26 Patentanmeldungen und 111 Veröffentlichungen gegeben hat. Nachdem jedoch die Angaben des Outputindikators je geförderter Einrichtung stark variieren, ist anzunehmen, dass die angegebenen Patentanmeldungen und Veröffentlichungen nicht alle aus dem EFRE-geförderten Projekt resultieren, was die Plausibilität des Wertes in Frage stellt.

---

<sup>48</sup> Diese Zahlen beziehen sich auf die durch die Bewilligungsbehörde abgefragten Daten im Zuge der Verwendungsnachweisprüfung

### **3.7.1.2 Ergebnisse der Förderung auf Ebene von Outcome und Impact**

#### **Erhebung und Bewertung der Ergebnisse und Wirkungen anhand eines Multi-Methodenmix**

Die durch die Monitoring-Daten erfassten Indikatoren können nur bedingt Auskunft über positive Impulse und Einflüsse, die von der EFRE-Förderung im Rahmen des Vorhabens A.1.2 ausgehen, geben. Die Evaluierung bedient sich deshalb weiterer Quellen (Literaturanalyse, Online-Befragung, vertiefender Interviews) im Rahmen eines mehrstufigen Methodenmix. Die vorangegangene Literaturanalyse hat ermöglicht, zu erwartende Ergebnisse und Wirkungen zu bestimmen. Das entwickelte Wirkungsmodell und die Analyse der empirischen Literatur bildeten die Basis für die in dieser Evaluierung angewendeten empirischen Methoden. In einem nächsten Schritt wurde eine strukturierte Online-Befragung erstellt. Mit ihrer Hilfe wurden auf Ebene der geförderten Einzel- und Verbundprojekte bereits eingetretene und noch zu erwartende Effekte und Wirkungen des Vorhabens A.1.2 abgefragt. Schließlich wurde für eine Auswahl an geförderten Projekten, die gemeinsam mit dem Fondsbewirtschafter getroffen wurde, vertiefende qualitative Interviews mit den Projektleitern geführt. Auf Basis dieser Interviews wurden kurze Fallstudien („Steckbriefe“) erstellt. Diese Steckbriefe dienen vor allem dazu, um Detailergebnisse und projektspezifische Besonderheiten zu veranschaulichen und somit die Wirkungsentfaltung der Förderung vertiefend zu charakterisieren.

#### **Bewertung von Wirkungen für die Forschungseinrichtung**

Im Zuge der Online-Befragung als auch der qualitativen Interviews zu den Fallstudien wurden positive Effekte der EFRE-Förderung im Rahmen des Vorhabens A.1.2 und deren Wirkungsentfaltung für die Forschungseinrichtungen abgefragt. Daraus geht deutlich hervor, dass durch die Förderung der Auf- und Ausbau von Wissen vorangetrieben und die Forschungsinfrastruktur verbessert wurde und sich dadurch auch das wissenschaftliche Personal zusätzliche Qualifikationen erwerben konnte.

Durch die Förderung konnte fachspezifisches Know-how langfristig in bereits bekannten Themen- und Forschungsfeldern weiter aufgebaut und für neue Themen- und Forschungsfelder im Bereich der Energietechnik erschlossen werden. Des Weiteren wurden Geräteausstattung und Forschungsinfrastrukturen aufgebaut bzw. bestehende verbessert, ein Umstand, der sich wiederum positiv auf die Qualität der Forschungsergebnisse auswirkt. Außerdem ermöglicht eine verbesserte Forschungsinfrastruktur zukünftige neue Anwendungsmöglichkeiten.

Der Wissensaufbau und der zusätzliche Auf- bzw. Ausbau von Forschungsinfrastruktur ist direkt an das wissenschaftliche Personal der Forschungseinrichtungen gekoppelt: Das bereits bestehende wissenschaftliche Personal der geförderten Forschungseinrichtungen gewann durch die Förderung an zusätzlichen Qualifikationen. Außerdem konnte der Aufwuchs von Wissenschaftlern durch die Einstellung von Doktoranden bzw. studentischen Mitarbeitern und die Bindung/Gewinnung von Wissenschaftlern am/für das Institut bzw. an der/für die Fakultät erzielt werden. Hier muss jedoch beachtet werden, dass es oft gerade an Forschungseinrichtungen schwierig ist, Projektanstellungen in permanente Anstellungen zu überführen.

Der erzielte Wissensaus- bzw. -aufbau und die Verbesserung der Forschungsinfrastruktur hatte für die geförderten Forschungseinrichtungen einen technologischen Vorsprung gegenüber anderen Forschungseinrichtungen im Bereich der Energietechnik zur Folge und bedingte somit auch eine Steigerung ihrer Sichtbarkeit und Attraktivität für die Wirtschaft wie auch Wissenschaft, was vielfach auch zu höheren Kooperations- und Akquisitionstätigkeiten führte. Auch in Zukunft möchte die Mehrheit der Befragten weiterhin mit externen Partnern kooperieren bzw. bereits bestehende Kooperationen noch weiter vertiefen. Dabei geht es den geförderten Forschungseinrichtungen primär um einen formellen bzw. informellen Austausch von Expertenwissen bei inhaltlichen/technischen Problemstellungen und um die Bildung von Clustern und Netzwerken mit wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Partnern. Darüber hinaus spielen sowohl wissenschaftliche als auch wirtschaftliche Partnern für sie eine große Rolle in der Anbahnung/Akquise von gemeinsamen Forschungsförderungsprojekten zur Weiterentwicklung der Ergebnisse aus dem EFRE-geförderten Projekt.

Eine starke Zusammenarbeit zwischen den Projektpartnern konnte auch innerhalb der geförderten Verbundprojekte im Rahmen des Vorhabens A.1.2 beobachtet werden. Mehrheitlich wurde im Zuge

der Online-Befragung angegeben, dass mit bereits bekannten Partnern aus vorangegangenen Forschungsprojekten kooperiert wurde und die Verbundpartner dabei in einem regelmäßigem/engem Austausch standen. Projektverantwortliche betonen in diesem Zusammenhang die gute Zusammenarbeit während der Projektbearbeitung, aber auch bereits in der Projektanbahnung/Antragstellung, sowie der Ergebnisverwertung.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die EFRE-Förderung eine hohe Relevanz für die Forschungseinrichtungen und die Umsetzung ihrer Projektideen aufweist. Die EFRE-Förderung konnte dazu beitragen, dass in den Projekten neue Fertigkeiten und technisches Know-how zu neuen Energietechniken mit Fokus auf die verstärkte Nutzung nicht fossiler Energieträger bzw. auf die effizientere Nutzung fossiler Energieträger erarbeitet wurden. Mehr als die Hälfte der Befragten gab im Zuge der Online-Befragung an, dass ohne die EFRE-Förderung die Projektidee nicht weiterverfolgt worden wäre. Nur wenige hätten sie im Rahmen eines anderen Förderprogramms umgesetzt. Auch aus den qualitativen Interviews geht hervor, dass ohne EFRE-Förderung Forschungseinrichtungen ihre Forschung in einem geringeren Ausmaß umsetzen hätten müssen und sich das negativ auf den Know-how- und Infrastruktur-Aufbau ausgewirkt hätte.

### **Bewertung der Verbreitung/des Transfers der Ergebnisse und des Wissens**

Mehrheitlich werden Forschungs- und Entwicklungsergebnisse aus den Einzel- und Verbundprojekten wissenschaftlich genutzt. Vordergründlich stehen dabei die Verbreitung der Projektergebnisse auf Veranstaltungen, mittels Publikationen, durch Informationsaustausch auf Netzwerk- und Clustertreffen und die Weiterentwicklung der Ergebnisse in nachfolgenden Forschungsprojekten im Fokus. Hingegen konnten Schritte wie die Entwicklung von Verwendungskonzepten bzw. Geschäftsmodellen, die Anmeldung von Patenten oder die Gründung von bzw. Beteiligung an einem Start-up Unternehmen, um Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in die Wirtschaft zu überführen, bisher kaum realisiert werden, obwohl diese von einem Großteil der Befragten geplant sind.

Aufgrund der teilweise zu kurzen Projektlaufzeit bzw. des zu geringen Projektfortschrittes konnten während der Projektlaufzeit nur schwer marktreife Technologien entstehen, die nach Projektende einen direkten Transfer in eine wirtschaftliche Anwendung erlaubt hätten. Es wurden aber auch die unterschiedlichen Interessen von Wissenschaftlern und Wirtschaftstreibenden als allgemeine Hürde für den Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die Wirtschaft genannt, wonach in der Wirtschaft das Ziel verfolgt wird, mit neuen Ideen möglichst schnell Geld zu verdienen, die Wissenschaft hingegen vielmehr darum bemüht ist, neue Erkenntnisse zu gewinnen. Jedoch zeigte die Online-Befragung, dass sich ein Großteil der Forschungseinrichtungen als wesentlicher Dienstleister mit guter Wissensbasis für die Industrie etablieren konnte.

### **Bewertung von Wirkungen für den Freistaat Sachsen zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit**

Die konkreten Ergebnisse aus der Online-Befragung und den qualitativen Interviews zeigen, dass sich der wesentliche Beitrag, den die EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft insgesamt leisten kann, auf die Verbesserung der Position der Forschungseinrichtungen im wissenschaftlichen Wettbewerb im Bereich der Energietechnik richtet. Forschungseinrichtungen können durch die EFRE-Förderung in Sachsen wettbewerbsfähiges Know-how in zukunftsfähigen Anwendungsbereichen der Energietechnik generieren, Forschungsinfrastruktur aus- bzw. aufbauen, zusätzliche Humanressourcen gewinnen und Kooperations- und Netzwerkstrukturen stärken. Hieraus ergibt sich ein unmittelbarer positiver Effekt auf die Bekanntheit der sächsischen Forschungseinrichtungen im Bereich der Energietechnik und somit auf die Attraktivität des Wirtschafts- und Forschungsstandortes Sachsen. Unmittelbare Beiträge zur Schaffung neuer Märkte für sächsische Unternehmen durch die Verwertung der wissenschaftlichen Ergebnisse bzw. zur Verbesserung von Voraussetzungen für Unternehmensansiedlungen bzw. -gründungen allgemein und im speziellen im Bereich der Energietechnik sowie zur Anreizschaffung für den Zuzug qualifizierten Personals aus anderen Regionen Deutschlands oder Europas nach Sachsen werden hingegen als wesentlich geringer eingeschätzt.

### **Evaluierungsergebnisse bestätigen Wirkungsmodell**

Die Ergebnisse aus den empirischen Evaluierungsansätzen bestätigen das in Abschnitt 3.4 dargelegte Wirkungsmodell. Die Förderung trägt dazu bei, dass durch anwendungsnahe FuE-Projekte im Bereich der Energietechnik wissenschaftliche und innovative Ergebnisse erzielt werden können. Diese haben wiederum unmittelbare Auswirkungen auf die Sichtbarkeit und Reputation der Forschungseinrichtungen im Bereich der Energietechnik und somit die Attraktivität des Forschungsstandortes Sachsen, die in weiterer Folge den Standort strukturell stärken. Die im Rahmen der EFRE-Förderung umgesetzten FuE-Projekte erforschten einerseits neue, innovative Energietechniken zur verstärkten Nutzung nicht fossiler Energieträger und andererseits zur effizienteren Nutzung fossiler Energieträger und gingen dabei über den Stand der Technik im Bereich der Energietechnik hinaus. Die technologische Wissensbasis bei der Nutzung nicht fossiler Energieträger bzw. bei der effizienteren Nutzung fossiler Energieträger kann dadurch in Sachsen aus- und weiter aufgebaut werden – ein Effekt, der unmittelbar aus der Umsetzung der geförderten FuE-Projekte resultiert. Diesen Effekt untermauern auch quantitative Messgrößen (wie beispielsweise Publikationen, Patente, Forschungsk Kooperationen, Drittmittel und wissenschaftliches Personal), die im Rahmen der Evaluierung erhoben bzw. durch die Bewilligungsbehörde bereitgestellt wurden. Sie zeigen deutlich, dass durch die EFRE-Förderung der Wissensstand vertieft und erweitert werden konnte und bestätigen somit den bedeutsamen kausalen Zusammenhang zwischen den Inputs, Outputs und kurzfristigen Outcomes, der im Wirkungsmodell für die EFRE-Förderung im Abschnitt 3.4 dargelegt wurde.

Jedoch ist es an dieser Stelle wichtig festzuhalten, dass neue wissenschaftliche und technologische Erkenntnisse aus anwendungsnaher öffentlicher Spitzenforschung nicht gleichsam automatisch Wissenstransfer in die Industrie anstoßen und in marktreife Produkte, Dienstleistungen und Verfahren übersetzt werden können. Einerseits ist es nicht Aufgabe der öffentlichen Forschungseinrichtungen, die FuE-Ergebnisse in die Entwicklung marktreifer Innovationen einfließen zu lassen. Hierfür sind primär die Unternehmen zuständig. Andererseits besitzen Ergebnisse aus FuE-Projekten meist noch einen niedrigen Technologie-Reifegrad, sodass sie zwar sehr oft Folgeprojekte anstoßen, aber für eine Überführung in den Markt noch nicht ausgereift sind. Die Erwartung, dass sächsische Unternehmen die FuE-Ergebnisse aus den geförderten Projekten der öffentlichen Forschungseinrichtungen aufgreifen und mit ihrem Know how in marktreife Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren überführen, ist daher eine theoretische, in der Praxis bedarf es meist mehrerer Zwischenschritte zur Weiterentwicklung und Verbesserung der wirtschaftlichen und technologischen Erkenntnisse, bis einige von ihnen schließlich jenen Reifegrad erreichen, der ihnen den Weg in den Markt ebnet.

An dieser Stelle ist auch auf zentrale Aspekte des Beihilferechts zu verweisen, nach denen wirtschaftliche Verwertungstätigkeiten keine Voraussetzungen oder Bestandteil der Förderung sein können. Die beihilfefreie Ausgestaltung der EFRE-Förderung muss gewährleisten, dass die aus der Förderung generierten Forschungsergebnisse für die Nutzung von Dritten unter nichtdiskriminierenden Bedingungen zugänglich ist. Forschungseinrichtungen sind demnach dazu angehalten, mit ihren wissenschaftlichen Tätigkeiten im Rahmen des geförderten Projektes einzelnen oder einer Gruppe von Unternehmen keine Wettbewerbsvorteile zu verschaffen, indem sie beispielsweise umsetzungsorientierte, auf konkrete wirtschaftliche Bedürfnisse ausgerichtete FuE-Ergebnisse generieren. Daraus folgt, dass FuE-Ergebnisse aus geförderten Projekten in der Regel allgemeiner Natur sind und sich nicht auf einen spezifischen Anwendungsfall beziehen. Somit kann aber auch oft vorab nur schwer eingeschätzt werden, wer geeignete Industriepartner wären bzw. ob geeignete Industriepartner überhaupt das Interesse haben, die wissenschaftlichen Erkenntnisse in Richtung Marktüberführung voranzutreiben. Zudem bringt der vorwettbewerbliche Charakter der Forschungsergebnisse mit sich, dass, wie bereits oben erwähnt, in der Regel die Ergebnisse meist im Rahmen von weiteren FuE-Folgeprojekten weiterentwickelt werden müssen, bevor Projektergebnisse auf dem Markt eingeführt oder in industrielle Anwendungen überführt werden können. Dieser Prozess erfordert auf Seiten der Unternehmen auf jeden Fall erhebliche Kosten.

Die Evaluierung zeigt, dass sich der Wissens- und Technologietransfer der erzielten Resultate aus den geförderten Projekten derzeit primär in der Initiierung von Anschluss- bzw. Folgeprojekten (sowohl in FuE- als auch Auftragsforschungsprojekten und Forschungsdienstleistungen) widerspiegelt. Andere Verwertungsprozesse, mit denen FuE-Ergebnisse beispielsweise über Schutzrechte, Vergabe von Lizenzen oder durch Ausgründungen/Spin-Offs transferiert werden, werden dagegen seltener bzw. nur vereinzelt gewählt.



### 3.7.2 EMPFEHLUNGEN

#### Wirksamkeit der Förderung belegt

Die Energiewende in Deutschland bringt auch für den Freistaat Sachsen große Veränderungen mit sich, die der Freistaat proaktiv mitgestaltet, indem er wesentlich zum kontinuierlichen, verantwortungsbewussten Umbau der Energiewirtschaft beiträgt. Eine der größten Herausforderungen stellt hierbei die wachsende Nachfrage nach Energie dar, die zukünftig mit umwelt- und ressourcenschonende Alternativen für fossile Energieträger befriedigt werden soll. Die breit gefächerte und leistungsstarke Wissenslandschaft Sachsens mit einem hohen Standard in der Energieforschung spielt in der Erforschung und Entwicklung von innovativen Energietechniken für eine effizientere Nutzung fossiler Energieträger und zur verstärkten Nutzung nicht fossiler Energieträger eine wesentliche Rolle. Nicht nur in Deutschland, sondern auch innerhalb von Europa konnte sich Sachsen als Wissenschafts- und Forschungsstandort etablieren und zählt zu den innovativsten Regionen Europas<sup>49</sup>.

Im Kontext der Dringlichkeit einer ressourcenschonenderen Gestaltung der sächsischen Energiewirtschaft und einer auf hohem Niveau agierenden sächsischen Wissenslandschaft zeigt die Evaluierung, dass das Vorhaben „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“ („InET“) einen wichtigen Beitrag zum Spezifischen Ziel 1 „Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen“ leistet. Die geförderten Forschungsprojekte im Vorhaben „InET“ erforschen und entwickeln – über den Stand der Technik hinausgehende – neue, innovative Energietechniken, die damit zur Stärkung der Forschungskompetenz und technologischen Wissensbasis der Forschungseinrichtungen sowie zu intensiveren Kooperations- und Publikationstätigkeiten beitragen. In weiterer Folge tragen sie zu Wissensvorsprüngen gegenüber anderen Bundesländern und somit zur Wettbewerbsfähigkeit in Sachsen bei, die sich langfristig auch positiv auf die energie- und klimapolitischen Ziele Sachsens auswirken.

Zudem sind mit 30.06.2020 alle EFRE-Mittel (99,73 %), die für das Vorhaben „InET“ zur Verfügung standen, gebunden und mehr als die Hälfte ausbezahlt. Das Vorhaben weist somit eine sehr gute Umsetzungsperformance auf und es wird davon ausgegangen, dass keine Probleme im Mittelabfluss bis zum Ende der Förderperiode entstehen werden. Im Hinblick auf den oben dargelegten Kontext und die starke Nachfrage nach Förderung kann das Vorhaben „InET“ innerhalb des EFRE-Programms als strategisch relevante und sehr wirksame Förderung beurteilt werden. Die Förderung von anwendungsorientierter Forschung an innovativen Energietechniken sollte daher auch im zukünftigen Operationellen Programm als eigenständiges Vorhaben bzw. als Teil eines ähnlich ausgestalteten Vorhabens einfließen (siehe hierzu nachfolgende Empfehlung).

#### Prüfung einer Eingliederung der Förderung in das Vorhaben A.1.1

Das Vorhaben „InET“ trägt gemeinsam mit dem Vorhaben A.1.1 „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ zum Spezifischen Ziel 1 „Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen“ bei und weist in seiner Ausgestaltung eine sehr starke Ähnlichkeit zum Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ innerhalb des Vorhabens A.1.1 auf. Der wesentliche Unterschied zum Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ ist, dass das Vorhaben „InET“ ausschließlich Forschungsprojekte mit dem Schwerpunkt auf innovativen – über den Stand der Technik hinausgehenden – Energietechniken von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen unterstützt. Dabei sind neben den Personalkosten für Forscher auch Ausgaben für vorhabenspezifische Geräte, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenstände förderfähig, hingegen keine Ausgaben für Neu- und Umbaumaßnahmen oder groß angelegte Infrastrukturprojekte oder Geräteinvestitionen. Inner-

<sup>49</sup> Der Regional Innovation Scoreboard der EU-Kommission weist die Region Dresden als „Innovation Leader“, die Regionen Leipzig und Chemnitz als „Strong Innovator“ aus (vgl. [https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/regional\\_en](https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/regional_en))

---

halb des Teilvorhabens „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ ist die Förderung von anwendungsnahen Forschungs- und Entwicklungsprojekte nicht auf bestimmte wissenschaftliche Bereiche beschränkt, sondern thematisch offen angelegt.

Aufgrund der hohen Relevanz der thematischen Ausrichtung des Vorhabens „InET“ und auch im Hinblick auf die energie- und klimapolitischen Ziele des Freistaat Sachsens ist es sehr verständlich, dass für anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken ein eigener Raum im EFRE-OP 2014 – 2020 geschaffen wurde. Zudem unterstreicht das die Dringlichkeit nach Handlungsbedarf in der sächsischen Energiewirtschaft und den Willen des Freistaates zu deren Umbau hin zu einer umwelt- und verantwortungsbewussten Energiewirtschaft. Die Formulierung eines eigenständigen Vorhabens führt bei der Programmumsetzung jedoch zu einem deutlichen organisatorischen und administrativen Mehraufwand. Zudem wird aus Sicht der antragsstellenden Forschungseinrichtungen die Transparenz der Förderkulisse gemindert. Aufgrund der starken Nähe zum Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ innerhalb des Vorhabens A.1.1 und im Hinblick auf eine effizientere Ausgestaltung der Förderung wird daher angeregt, die Möglichkeit zu prüfen, das Vorhaben „InET in das Teilvorhaben „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und -infrastruktur“ und somit in die RL „Forschung InfraPro“ einzugliedern. Um der Schwerpunktsetzung auf anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken auch bei der künftigen Strategiewahl einen angemessenen Raum zu geben, könnten für Forschungsprojekte im Bereich innovativer Energietechniken ein gewisser Anteil der EFRE-Mittel im Teilvorhaben reserviert und bei der Projektauswahl entsprechende Vorkehrungen getroffen werden (siehe nachfolgend).

### **Stärkere Fokussierung auf die Projektauswahl**

Ähnlich, wie es bereits bei den Empfehlungen zum Vorhaben A.1.1 dargelegt wurde, zeigt die Beurteilung von lang- und mittelfristigen Outcomes des Vorhabens „InET“ und deren Auswirkungen auf die sächsische Wirtschaft ein ebenfalls sehr ambivalentes Bild. Ohne Zweifel kann festgehalten werden, dass es die Förderung den sächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen ermöglicht hat, neue, anwendungsorientierte, innovative Forschungsergebnisse zu erzielen bzw. bereits bestehende Forschungsergebnisse weiterzuentwickeln und sie somit in den nächsthöheren technologischen Reifegrad zu überführen (siehe hierzu die Steckbriefe der EFRE-geförderten Projekte SYNKOPE-flex und HOTHES). Dadurch wächst das frei zugängliche, anwendungsorientierte Wissen in der sächsischen Forschungslandschaft weiter und (neue) Kompetenzen im Bereich der Energietechniken können auf- und ausgebaut werden. Der Transfer dieses neu gewonnenen Wissens wird direkt in den daraus resultierenden Publikations-, Transfer- und Kooperationsaktivitäten sichtbar. Es handelt sich jedoch weniger um Transfer- und Kooperationsaktivitäten, die eine wirtschaftliche Anwendung der Forschungsergebnisse zum Ziel haben, als vielmehr um die wissenschaftliche Weiterentwicklung von Forschungsergebnissen im Rahmen von Folgeprojekten. Die Transfereffekte in die Wirtschaft sind daher noch nicht wesentlich ausgeprägt

Das Ziel, Innovationen und anwendungsbereite Lösungen zu entwickeln, bleibt hingegen hinter den ambitionierten Erwartungen zurück. Dies ist dadurch begründet, dass die Förderung des Vorhabens A.1.2 die Richtung, wie Technologie- und Wissenstransfer stattfindet, nicht steuern kann. Sie trägt nur dazu bei, dass anwendungsnähere Forschungsergebnisse – also Forschungsergebnisse mit einem höheren technologischen Reifegrad – produziert werden. Jedoch hat sie auf die weitere Verwertung dieser Ergebnisse keinen Einfluss. Allerdings können im Rahmen der Förderung Rahmenbedingungen über die Projektauswahl und das Festlegen geeigneter Auswahlkriterien geschaffen werden, die dazu beitragen, dass die Wahrscheinlichkeit erhöht wird, dass Forschungs- und Entwicklungsergebnisse der geförderten EFRE-Projekte vermehrt Eingang in die Wirtschaft erlangen und nicht nur die Kompetenzen der jeweiligen Forschungseinrichtung sowie das Potential für die Drittmittelakquise verbessert werden.

Bei der Entwicklung solcher Auswahlkriterien könnte darauf geachtet werden, dass Kriterien, die die wirtschaftliche Verwertung der Forschungsergebnisse betreffen, höher gewichtet werden. Diese Auswahlkriterien sollten in der inhaltlichen Projektbewertung durch den Fondsbewirtschafter und eventuell durch externe Fachgutachter Anwendung finden. Das würde die Projektauswahl stärker in

Richtung Technologietransfer und Wirtschaftsnähe führen. Alternativ könnte sonst auch ein Wettbewerbsverfahren implementiert werden, welches in den Ausschreibungen zu den Wettbewerbsrunden die Kriterien Anwendungsnähe und wirtschaftliche Verwertungsperspektiven besonders hervorhebt und diesen eine besondere Bedeutung beimisst.

### **Verbesserung der Transparenz und Reduktion des administrativen Aufwandes im Förderverfahren**

Die Befragungsergebnisse der Online-Befragung zur Bewertung der Förderverfahren zeigen, dass sich die Befragungsteilnehmer eine Verbesserung in der Transparenz des Förderverfahrens (Antrags- und Auswahlverfahrens) wünschen würden. Ähnlich wie beim Vorhaben „Förderung von anwendungsnaher öffentlicher Forschung“ wird auch auf der SAB-Internetseite für das Vorhaben „InET“ zwar der grobe Ablauf der formalen Prüfung des Förderantrags durch die SAB skizziert, jedoch finden sich hier keine Informationen zur inhaltlichen Bewertung der Förderwürdigkeit der Projekte. Im Hinblick auf die Transparenz des Antrags- und Auswahlverfahrens wäre es sinnvoll, die Auswahlkriterien für die inhaltliche Projektbewertung auf der SAB-Internetseite für das Vorhaben „InET“ auszuweisen. Die Kommunikation der Bewertungskriterien und ihrer Anwendung sind für eine Verbesserung der Transparenz der Förderentscheidung zentral.

Ein weiterer Kritikpunkt, den Befragungsteilnehmer im Zuge der Online-Befragung und der qualitativen Interviews aufwarfen, betraf den bürokratischen und administrativen Mehraufwand, der für die Hochschulen und Forschungseinrichtungen durch die Förderung entsteht. Hier könnte geprüft werden, inwiefern der rechtliche Rahmen noch Raum für Verfahrensvereinfachungen zulässt. So enthalten bspw. die Antragsformulare Abfragen zu Indikatoren zu den Arbeitsplatzeffekten und der beabsichtigten Verwertung der Projektergebnisse, die laut Auskunft der SAB und des Fachreferats gar nicht elektronisch erfasst werden. Für die Evaluierung jedenfalls konnten diese Indikatoren nicht elektronisch zugänglich gemacht werden. Eine weitere Option zur Vereinfachung des Förderverfahrens bietet die verstärkte Nutzung von vereinfachten Kostenoptionen. Diesbezüglich sei auf die vorliegende zweite Durchführungsevaluierung im Evaluierungsbericht 2018 verwiesen.

---

## WIRKUNGSEVALUIERUNG FÜR DAS VORHABEN „TECHNOLOGIEFÖRDERUNG“

### 4.1 HINTERGRUND UND EVALUIERUNGSGEGENSTAND

Unternehmerische FuE-Aktivitäten sind von großer Bedeutung, weil sie in vielen Branchen Voraussetzung für erfolgreiche Innovationen und damit für eine Verbesserung der Anpassungs- und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen sind. Die in FuE investierten finanziellen und personellen Ressourcen erfassen die Input- bzw. Entstehungsseite von Innovationen. Aktuelle Daten des Stifterverbands Wissenschaftsstatistik zeigen an, dass die FuE-Intensität in der Wirtschaft in Sachsen weiterhin deutlich hinter den bundesweiten Vergleichswerten zurückbleibt. Zudem ist seit 2008 die Quote der unternehmerischen FuE-Ausgaben am BIP in Sachsen von 1,42 auf 1,25 % (2018) zurückgegangen, während sie im gleichen Zeitraum im Bundesgebiet von 1,80 auf 2,15 % angestiegen ist.<sup>50</sup>

Die unterdurchschnittliche FuE-Intensität wird maßgeblich von der Betriebsgrößen- und Branchenstruktur der Unternehmenslandschaft in Sachsen beeinflusst, die im Vergleich zu den forschungsstarken westdeutschen Ländern einen geringen Anteil an mittleren und großen Industrieunternehmen aus technologieorientierten Branchen aufweist. Die kleinteilige sächsische Unternehmensstruktur und die Branchenorientierung der Wirtschaft stellen eine große Herausforderung dar, um eine dauerhafte Steigerung der FuE-Aufwendungen zu erreichen. Ein Gutteil des Zuwachses an FuE in Deutschland wird von wenigen Großunternehmen in spezifischen Industriezweigen geleistet. Der gezielten Unterstützung von FuEul in der sächsischen Wirtschaft wird im EFRE-OP 2014 – 2020 daher eine große Relevanz eingeräumt. Das zentrale Instrument hierfür stellt das Vorhaben „Technologieförderung“ (A.2.1) dar.

Insgesamt machen die EFRE-Mittel der Prioritätsachse A zur Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation fast die Hälfte (48,7 %) der gesamten EFRE-Mittel für die Förderperiode 2014 - 2020 aus.<sup>51</sup> Somit ist die Prioritätsachse A jene mit der höchsten Mittelausstattung. Mit dem Vorhaben „Technologieförderung“ wird hierbei das Spezifische Ziel 2 – Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft (SZ 2) verfolgt. Außerdem tragen die Vorhaben „Schlüsseltechnologien – Key Enabling Technologies (KETs)“ und „Innovative Ansätze im Bereich der Gesundheits- und Pflegewirtschaft“ zu dem Spezifischen Ziel bei. Die Technologieförderung hat – nach der jüngsten Änderung des EFRE-OP 2014 - 2020 durch den 3. Änderungsantrag – einen Anteil von rund 86 % an den EFRE-Mitteln für das SZ 2, die sich auf rund 550 Mio. € belaufen.

Die Förderansätze bei diesem Vorhaben erfolgen auf Grundlage der „Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr zur Förderung von aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung mitfinanzierten Projekten der Technologieförderung (EFRE-Technologieförderung 2014 bis 2020)“ vom 20. Januar 2015, die durch die Richtlinie vom 28. Februar 2017 geändert worden ist, und umfassen mit „klassischen“ FuE-Projek-

---

<sup>50</sup> Vgl. <https://www.stifterverband.org/fue-facts-2018>.

<sup>51</sup> Vgl. EFRE-OP 2014 - 2020 in der Fassung des 3. Änderungsantrages vom 21. Februar 2020, genehmigt durch die Europäische Kommission am 7. Mai 2020.

ten, Technologietransferprojekten sowie den Innovationsprämien drei verschiedene Fördergegenstände. Ihre Zusammenführung in einer Richtlinie gründet auf Empfehlungen, die sowohl in der Bewertung der Prioritätsachse 1 "Stärkung von Innovation, Wissenschaft und Forschung" der laufenden Bewertung des EFRE-OP 2007-2013 als auch der Evaluation der sächsischen Technologieförderprogramme im Zeitraum 2007 bis 2013 gegeben wurden.<sup>52</sup> Im Fokus der Förderung steht hierbei, mit Blick auf ihre finanzielle Bedeutung, die Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten (als einzelbetriebliche und Verbundvorhaben), die in der Richtlinie als gemeinsamer Fördergegenstand behandelt werden.

## 4.2 EVALUIERUNGSFRAGESTELLUNGEN UND -DESIGN

Mit der Bewertungsstudie für die Prioritätsachse A sollen fundierte Aussagen über die Relevanz, Effektivität und Effizienz der Vorhaben sowohl für die Spezifischen Ziele der Achse als auch für die Prioritätsachse insgesamt erreicht werden. Mit Bezug auf den Beitrag des Vorhabens „Technologieförderung“ zum Spezifischen Ziel 2 steht dem Evaluierungsplan bzw. Gesamtkonzept zufolge die folgende Frage im Blickfeld der Evaluierung:

- Welcher Beitrag und welche Ergebnisse konnten hinsichtlich der Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft erreicht werden?

Als spezifische Evaluierungsfragen für das Vorhaben werden im Gesamtkonzept genannt:

- Welchen Beitrag leistet die Stärkung der Wissenschaft und der Wirtschaft im globalen Standortwettbewerb?
- Wie viele dauerhafte FuE-Kooperationsbeziehungen sind als Folge der FuE-Verbundprojekt- und Technologietransferförderung entstanden?

Das Vorhaben umfasst wie aufgezeigt drei Fördergegenstände: FuE-Projekte, Technologietransferprojekte und Innovationsprämien. Übergreifend ist für sämtliche Projekte die Frage nach ihrem Innovationsgehalt und den konkreten Verwertungsperspektiven und der Marktgängigkeit zu beantworten. Aus den vorhabenspezifischen Leitkriterien und besonderen Kriterien für die einzelnen Fördergegenstände lassen sich spezifische Fragestellungen ergänzen:

- Führt die FuE-Projektförderung zu mehr Forschung und Entwicklung, weil bereits FuE-betreibende Unternehmen ihre Anstrengungen intensivieren und/oder weil sich bislang nicht forschungs- und innovationsaffine Unternehmen erstmals am Forschungs- und Innovationsprozess beteiligen? Welche Rolle spielt im Hinblick auf die Nettoeffekte die Anforderung, dass das Projekt im beantragten Umfang ohne Zuwendung wegen eines überdurchschnittlich hohen technischen und damit einhergehenden finanziellen Risikos nicht verwirklicht wird?
- Inwieweit wird bei den Technologietransferprojekten das erworbene technologische Wissen von den KMU für die konkrete Umsetzung von Produkt- oder Verfahrensinnovationen genutzt?
- Inwieweit fließen bei den Innovationsprämien die externen FuE-Dienstleistungen für die KMU unmittelbar in die Entwicklung von neuen oder die Verbesserung bestehenden

---

<sup>52</sup> Vgl. PWC, entera (2011): Bericht für die laufende Bewertung (Teil 2) des Operationellen Programms des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) in der Förderperiode 2007 bis 2013 - Bewertung der Prioritätsachse 1 „Stärkung von Innovation, Wissenschaft und Forschung“, Dresden und PWC (2014), Evaluation der sächsischen Technologieförderprogramme im Zeitraum 2007 bis 2013. Endbericht, Dresden.

---

der Produkte, Verfahren und Dienstleistungen ein? Gelingt es, niedrighschwellige Innovationen zu unterstützen und spezifische Innovationshemmnisse für die Zielgruppe der KMU abzubauen?

Die vorhabenspezifischen Resultate werden auf Ebene der Prioritätsachse A zusammengeführt und hierdurch übergeordnete Fragestellungen im Hinblick auf den Beitrag der Förderung zu dem Thematischen Ziel der Prioritätsachse, der Europa-2020-Strategie und der Umsetzung der Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen (RIS) beantwortet. Darüber hinaus werden in der Evaluierung der Beitrag der Förderung zur Verwirklichung der Horizontalen Prinzipien Nachhaltige Entwicklung, Gleichstellung von Frau und Mann sowie Chancengleichheit als übergreifende Fragestellung berücksichtigt.

Für die Evaluation wurden unterschiedliche Untersuchungsmethoden genutzt. Ausgehend von der Dokumenten- und Materialrecherche und Fachgesprächen mit dem Fondsbewirtschafter im SMWA (Referat 37) und der SAB als Bewilligungsstelle wurden zunächst die Ziele und Ausgestaltung der Förderung beschrieben und ein theoriebasiertes Wirkungsmodell auf Vorhabensebene aufgestellt. Im Anschluss wurde dieses Wirkungsmodell empirisch überprüft, wobei neben einer Auswertung der Daten aus dem Monitoring eine Literaturanalyse unternommen und ein kontrafaktischer Analyseansatz umgesetzt wurde. Die Evaluierung schließt mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse und Ableitung von Handlungsempfehlungen.

Anzumerken ist, dass im Mittelpunkt der methodischen Vorgehensweise zur Evaluierung des Vorhabens nach dem ursprünglichen Konzept eine Befragung der Zuwendungsempfänger stehen sollte. Aufgrund von coronabedingten Verzögerungen konnte ein Abschluss der Befragung zum vorgesehenen Abgabetermin dieses Evaluierungsberichts nicht realisiert werden. In Abstimmung mit der EFRE-VB wurde daher entschieden, die Präsentation und Interpretation der Befragungsergebnisse in den späteren zusammenfassenden Evaluierungsbericht zur Bewertung des EFRE-OP 2014 - 2020 zu verlagern.

In Anbetracht ihrer hohen Bedeutung für die Generierung und den Transfer von Wissen und Technologie in regionalen Innovationssystemen, ihrer finanziellen Bedeutung im Rahmen des Gesamtgefüges der Prioritätsachse A und ihrer gleichzeitigen Komplexität als Evaluationsgegenstand hat die Befragung sich auf die Förderung von FuE-Projekten konzentriert und insbesondere einen Schwerpunkt auf die Verbundprojekte gelegt. Die Befragungsergebnisse liefern hierbei zu den mit diesem Fördergegenstand verbundenen Fragestellungen Antworten.

## **4.3 ZIELE UND AUSGESTALTUNG DER FÖRDERUNG**

### **4.3.1 ZIELE DER FÖRDERUNG**

#### **Ziele und strategischer Ansatz**

Im EFRE-OP 2014 - 2020 ist das Vorhaben „Technologieförderung“ gemeinsam mit vier anderen Vorhaben der Prioritätsachse A zugeordnet, welche mit zwei Investitionsprioritäten (1a und 1b) das Thematische Ziel 1 „Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation“ adressiert. Das Vorhaben A.2.1 „Technologieförderung“ verfolgt zusammen mit den beiden Vorhaben A.2.2 „Schlüsseltechnologien – Key Enabling Technologies (KETs)“ und A.2.3 „Innovative Ansätze im Bereich der Gesundheits- und Pflegewirtschaft“ das Spezifische Ziel 2 „Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft“ (SZ 2).

Das Vorhaben „Technologieförderung“ fügt sich in die für die Periode 2014 - 2020 relevante Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen ein und unterstützt die Innovationsstrategie vor

allem dabei, das strategische Ziel „Wachstum durch die Stärkung der Innovationsfähigkeit und -performance bestehender Unternehmen“ zu erreichen. Für dieses Ziel werden in der Innovationsstrategie die „Verbesserung des Zugangs zu neuem Wissen und Stärkung der betrieblichen FuE“ als Handlungsfeld und explizit die Fortführung der technologieoffenen FuE-Förderung als Maßnahme genannt.

Das EFRE-OP 2014 - 2020 wie auch die sächsische Innovationsstrategie nennen als strategische Begründung für die öffentliche Förderung von Unternehmen die zu geringen FuE-Aufwendungen der KMU-geprägten Wirtschaft in Sachsen. Der insbesondere im Vergleich zum westdeutschen Durchschnitt relativ geringe Wirtschaftsanteil wird vor allem auf das weitgehende Fehlen von FuE-betreibenden Großunternehmen zurückgeführt. Die öffentliche Förderung der Industrieforschung wird daher in Sachsen wie in Ostdeutschland als von grundlegender Bedeutung für die erfolgreiche Durchführung von FuE-Vorhaben gesehen.<sup>53</sup> Mit der finanziellen Unterstützung durch den EFRE sollen die überdurchschnittlich hohen technischen und finanziellen Risiken bei FuE-Investitionen der Unternehmen abgedeckt und die Netzwerkbildung von Wirtschaft und Wissenschaft gefördert werden. Unmittelbares Ziel der Förderung ist die Unterstützung der sächsischen Unternehmen bei der Durchführung von FuE-Projekten, beim Technologietransfer oder bei ersten Innovationsbemühungen. Erforderlich dafür ist das Vorliegen eines Verwertungskonzeptes für die Projektergebnisse, um schlussendlich innovative Produkte, Dienstleistungen und Verfahren in den Markt oder die Anwendung einzuführen.

An diese Zielsetzungen der übergeordneten Strategiedokumente anschließend wird gemäß dem Richtlinienentwurf zur EFRE-Technologieförderung 2014 bis 2020 als Zweck der Förderung die Stärkung der Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft definiert. Mit der Förderung soll insbesondere ein Beitrag geleistet werden,

- das mit einem überdurchschnittlich hohen technischen Risiko einhergehende finanzielle Risiko von Forschungs- und Entwicklungs- (FuE-) Projekten zu mindern,
- die Kooperation von FuE betreibenden Unternehmen untereinander sowie mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen auszuweiten,
- das FuE-Geschehen insgesamt sowie den Technologietransfer zu intensivieren,
- mehr technologisches Wissen in kleine und mittlere Unternehmen (KMU) zu bringen,
- KMU an die Zusammenarbeit mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen heranzuführen,
- FuE-Ergebnisse schneller in erfolgreiche Innovationen umzusetzen und
- das Größenwachstum und die Zahl FuE betreibender Unternehmen im Freistaat Sachsen zu erhöhen.

### **Ergebnisindikator und Zielwert**

Für das Spezifische Ziel 2, „Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft“, welches mit dem Vorhaben „Technologieförderung“ verfolgt wird, werden die jährlichen „Ausgaben der sächsischen Wirtschaft für Forschung und Entwicklung“ als Ergebnisindikator festgelegt. Insgesamt soll sich der Basiswert von 1.198 Mio. € auf 1.550 Mio. € bis zum Jahr 2023 erhöhen, womit eine Steigerung der FuE-Ausgaben um 352 Mio. € im Vergleich zum Basisjahr 2011 erreicht werden soll.

Bei der Bewertung der Förderwirkungen mit Bezug auf den Entwicklungsverlauf des Ergebnisindikators ist zu berücksichtigen, dass dessen Veränderung wesentlich durch externe Faktoren beeinflusst wird, die nicht auf die Intervention des EFRE-OP 2014 - 2020 zurückgehen.

<sup>53</sup> Vgl. EFRE-OP 2014 – 2020 und Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (2013). Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen.

Die FuE-Ausgaben der sächsischen Wirtschaft betragen im Jahr 2018 bereits rund 1,55 Mrd. € und erreichten den Zielwert. Sie lagen damit in diesem Jahr um ungefähr das Dreifache über dem geplanten EFRE-Betrag für das Vorhaben A.2.1 von 455,2 Mio. €, der für die gesamte Förderperiode von 2015 bis 2023 zur Verfügung steht (unter Vernachlässigung des ersten Programmjahres 2014 und unter Berücksichtigung der so genannten N+3-Regel).

Deutlich wird aus dieser Relation aber auch, dass die Technologieförderung zu dem Ergebnisindikator rein rechnerisch einen erheblichen Beitrag leistet. Einschließlich der nationalen öffentlichen Kofinanzierung und der privaten Investitionsmittel (siehe unten) sollen mit dem Vorhaben gemäß der indikativen Finanzplanung im Programmzeitraum insgesamt FuE-Investitionen in Höhe von fast 906 Mio. € unterstützt werden. Bezogen auf eine Förderperiode von 8 Jahren (2015 - 2022, hierbei wurde das Jahr 2023 nicht mehr als Programmjahr eingerechnet) würden somit jährlich gut 7 % der FuE-Ausgaben in der Wirtschaft allein auf die Technologieförderung zurückzuführen sein.

Darüber hinaus ist bei der Interpretation des Ergebnisindikators zu beachten, dass mit Bezug auf die Stärkung der Innovationskraft die intendierte Stoßrichtung des Spezifischen Ziels nicht vollständig durch einen Indikator allein zur Höhe der FuE-Ausgaben abgebildet wird: zusätzliche FuE-Ausgaben führen nicht immer und zwangsläufig auch zu mehr Innovationen und nicht alle Innovationen beruhen auf vorherigen FuE-Anstrengungen. FuE-Ausgaben sind nur eine Teilmenge der Ausgaben, die im gesamten Innovationsprozess anfallen. Daten aus der aktuellen Analyse zur Innovationserhebung Sachsen zeigen, dass im Jahr 2018 der Anteil von FuE-Ausgaben an den gesamten Innovationsausgaben rund 41 % beträgt. Befragungen von Unternehmen geben wiederkehrend Hinweise darauf, dass gerade die hohen Kosten für die Verwertung von FuE-Ergebnissen ein zentrales Hemmnis für die Umsetzung von Innovationen darstellen. Innovationsausgaben außerhalb von FuE, d.h. Kostenpositionen für z.B. Produktionsaufbau, Marktvorbereitung und -einführung, fließen nicht in den Ergebnisindikator ein. Die angestrebte Steigerung der Innovationsleistungen in den sächsischen Unternehmen als zentraler Aspekt des Spezifischen Ziels kann somit quantitativ keinen vollständigen Niederschlag finden.

### **Finanzieller Input und Zielwerte für die Outputindikatoren**

Für das Vorhaben A.2.1 sind – unter Berücksichtigung der letzten OP-Änderungen – förderfähige Gesamtkosten (EFRE-Mittel und nationale Kofinanzierung) in Höhe von insgesamt 568,69 Mio. € vorgesehen.<sup>54</sup> Dies entspricht mit 21,8 % mehr als einem Fünftel der förderfähigen Gesamtausgaben des gesamten EFRE-OP 2014 - 2020. Von den geplanten Mitteln entfallen 509,46 Mio. € (89,5 %) auf die Übergangsregion (Dresden und Chemnitz) und 59,50 Mio. € (10,5 %) auf die stärker entwickelte Region (Leipzig).

Auf der operativen Ebene sollen gemäß EFRE-OP 2014 – 2020 mit diesem Mitteleinsatz für das Vorhaben „Technologieförderung“ Beiträge zu den folgenden Outputindikatoren geleistet werden (vgl. Tabelle 1):

- CO01: Zahl der Unternehmen, die Unterstützung erhalten
- CO02: Zahl der Unternehmen, die Zuschüsse erhalten
- CO26: Zahl der Unternehmen, die mit Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten
- CO27: Private Investitionen, die die öffentliche Unterstützung für Unternehmen ergänzen (Zuschüsse) in Mio. €

---

<sup>54</sup> Bereits mit dem 1. Änderungsantrag des EFRE-OP 2014 - 2020 wurde eine Erhöhung der EFRE-Mittel für das Vorhaben von 18,55 Mio. € vorgenommen. Mit den beiden letzten Programmänderungen erfolgte eine nochmalige Aufstockung in Höhe von 17,07 Mio. €. Insgesamt wurde der ursprüngliche Budgetansatz von 407,6 Mio. € um 8 % erhöht.



Da einer der beiden Indikatoren CO01 und CO02 offensichtlich redundant ist, wird im Folgenden nur auf den Indikator CO01 abgestellt.

**Tabelle 21: Zielwerte für die Outputindikatoren**

ID	Outputindikator	Zielwert 2023		
		ÜR	SER	Sachsen
CO01	Zahl der Unternehmen, die Unterstützung erhalten	530	70	600
CO02	Zahl der Unternehmen, die Zuschüsse erhalten	530	70	600
CO26	Zahl der Unternehmen, die mit Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten	350	50	400
CO27	Private Investitionen, die die öffentliche Unterstützung für Unternehmen ergänzen (Zuschüsse) in Mio. €	275	25	300

Quelle: Eigene Darstellung, EFRE-OP 2014 - 2020

Mit dem Vorhaben Technologieförderung soll bis 2023 ein Zielwert von 600 unterstützten Unternehmen erreicht werden. Auf Ebene der Regionen differenziert beträgt der Zielwert des Outputindikators CO01 in der SER 70 Unternehmen und in der ÜR 530 Unternehmen. Dabei soll, als Teilmenge des Indikators CO01, sich der Zielwert für den Indikator CO26 „Zahl der Unternehmen, die mit Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten“ auf einen Wert von 400 belaufen. Nach Regionenkategorie nimmt der Outputindikator in der ÜR einen Zielwert von 350, in der SER von 50 Unternehmen an. Der Zielwert für den Indikator CO27 „Private Investitionen, die die öffentliche Unterstützung für Innovations- oder FuE-Projekte ergänzen“ beträgt 300 Mio. €. In Relation zu den öffentlichen Mitteln für das Vorhaben in Höhe von rund 569 Mio. € wird somit von einem Hebel von ungefähr 0,53 € private Mittel je 1 € öffentliche Fördermittel ausgegangen. Dies entspricht einem durchschnittlichen Fördersatz von etwa 65 % der förderfähigen Gesamtkosten.

#### 4.3.2 AUSGESTALTUNG DER FÖRDERUNG

##### Gegenstand und Art der Förderung

Die konkrete Ausgestaltung des Vorhabens Technologieförderung erfolgt in der Richtlinie zur „EFRE-Technologieförderung 2014 bis 2020“. Im Rahmen der Richtlinie werden die Regelungen zu folgenden drei Fördergegenständen getroffen:

- FuE-Projektförderung in den Ausprägungen als einzelbetriebliches Projekt oder als Verbundprojekt in Kooperation von Unternehmen und/oder Unternehmen mit Forschungseinrichtungen. Die Projekte müssen einen innovativen technologieorientierten Inhalt haben und der Entwicklung von neuen oder verbesserten Produkten und Verfahren dienen.
- Über die Technologietransferförderung (ausschließlich für KMU) kann der Erwerb technologischen Wissens zur Realisierung neuer bzw. an einen neuen Stand angepasster Produkte oder Verfahren gefördert werden. Bestandteil des Vorhabens können auch Anpassungsentwicklungen und Beratungsleistungen sein.

- 
- Die Innovationsprämie (ausschließlich für KMU) unterstützt die Inanspruchnahme externer FuE-Dienstleister für die Entwicklung neuer bzw. Verbesserung bestehender Produkte, Verfahren und Dienstleistungen sowie die technische Unterstützung in der Umsetzungsphase.

### **Zuwendungsempfänger und Zielgruppe**

Antragsberechtigt bei der FuE-Projektförderung sind Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft mit einer Betriebsstätte im Freistaat Sachsen (umfasst auch das Handwerk aber keine Freiberufler). Bei Verbundprojekten mit diesen Unternehmen können auch Forschungseinrichtungen und Hochschulen im Freistaat Sachsen Zuwendungsempfänger sein.

Im Rahmen der Technologietransferförderung sind KMU der gewerblichen Wirtschaft mit einer Betriebsstätte im Freistaat Sachsen Zuwendungsempfänger, Innovationsprämien werden KMU der gewerblichen Wirtschaft, der Kultur- und Kreativwirtschaft sowie freiberuflich tätigen Ingenieuren mit einer Betriebsstätte im Freistaat Sachsen gewährt.

### **Zuwendungsvoraussetzungen**

Grundsätzlich wird von den Antragstellern erwartet, dass sie in angemessenem Umfang Eigen- oder Fremdmittel zur Sicherstellung der Gesamtfinanzierung einsetzen, die nicht durch andere öffentliche Finanzierungshilfen ersetzt oder verbilligt werden.

Bei der FuE-Projektförderung gilt das Produkt oder Verfahren als neu, wenn es in der Europäischen Union noch nicht wirtschaftlich verwertet wird oder aber auf der Weiterentwicklung eines bereits auf dem Markt befindlichen Produkts oder Verfahrens beruht. Die Antragsteller haben die Marktgängigkeit der angestrebten Entwicklungsergebnisse anhand eines Verwertungskonzepts darzulegen.

Auch bei der Technologietransferförderung haben die Antragsteller die Marktgängigkeit der angestrebten Entwicklungsergebnisse anhand eines Verwertungskonzepts darzulegen. Technologiemitteiler und Technologiegeber dürfen gesellschaftsrechtlich oder personell nicht mit dem Zuwendungsempfänger verbunden sein, es sei denn, es handelt sich bei dem Technologiegeber um eine Forschungseinrichtung.

Im Antrag für die InnoPrämie ist der für eine Beauftragung vorgesehene FuE-Dienstleister anzugeben. Dienstleister können Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und privatwirtschaftliche Anbieter sein.

### **Umfang und Höhe der Zuwendung, sonstige Bestimmungen**

Die Zuwendungen werden grundsätzlich als Anteilsfinanzierung in Form eines nicht rückzahlbaren Zuschusses gewährt.

#### FuE-Projektförderung

Bei der FuE-Projektförderung sind folgende Ausgaben/Kosten, soweit diese unmittelbar durch das Projekt entstehen, zuwendungsfähig:

- Personalausgaben/Personalkosten für Forscher, Techniker und sonstiges Personal,
- Ausgaben/Kosten für Instrumente und Ausrüstung,
- Ausgaben/Kosten für Auftragsforschung, technologisches Wissen und zu Marktbedingungen von unabhängigen Dritten direkt oder in Lizenz erworbene Patente,
- sonstige Betriebsausgaben/Betriebskosten einschließlich vorhabenbezogener Kosten für Material, Bedarfsmittel und dergleichen,

- zusätzliche vorhabenbezogene Gemeinkosten (pauschal in Höhe von 25 Prozent bezogen auf Personal- und Betriebskosten sowie Abschreibungen)
- 60 Prozent der Ausgaben/Kosten von KMU für die Anmeldung von Patenten und anderen gewerblichen Schutzrechten, die aus dem FuE-Projekt resultieren.

In Abhängigkeit von der Unternehmensgröße, der Forschungsstufe (experimentelle Entwicklung oder industrielle Forschung) und dem Grad der Kooperation sind Förderquoten von bis zu 80 % der förderfähigen Kosten möglich (vgl. Tabelle 22). Bei Verbundprojekten orientiert sich die Förderquote am größten gewerblichen Partner.

**Tabelle 22: Förderquoten im Vorhaben Technologieförderung**

Art und Größe des Zuwendungsempfänger	KMU		Andere Unternehmen	
	Industrielle Forschung	Experimentelle Entwicklung	Industrielle Forschung	Experimentelle Entwicklung
Einzelprojekt	55 %	30 %	45 %	20 %
Einzel- / Verbundprojekt mit der Einstufung „technologienpolitisch bedeutsam“	+5 %	+5 %	+5 %	+5 %
Verbund mit Beteiligung mind. eines KMU oder einer FuE-Einrichtung, die das Recht zur Publizität ihrer Ergebnisse hat	+15 %	+15 %	+15 %	+15 %
Kleinst- / kleine Unternehmen	+10 %	+10 %	0	0
Maximale Werte	80 %	60 %	65 %	40 %

Anmerkung: Die Förderquote des Verbundes als Ganzes darf die Förderhöchstgrenze des größten gewerblichen Partners nicht übersteigen. Ist eine gemeinnützige Einrichtung beteiligt, führt die höhere Förderquote dieser Einrichtung zu einer entsprechenden Reduzierung bei den gewerblichen Partnern.

Ausgehend von Förderhöchstgrenzen bei der Basisförderung für Projekte der experimentellen Entwicklung von 20 % und der industriellen Forschung von 45 % sind Aufschläge für mittlere Unternehmen von 10 Prozentpunkten und für Kleinst- / kleine Unternehmen von 20 Prozentpunkten möglich.

Weitere Aufschläge ergeben sich für Verbundprojekte (+ 15 Prozentpunkte) und für technologienpolitisch bedeutsame Projekte (+ 5 Prozentpunkte):

- Der Aufschlag für Verbundprojekte ist bei Projekten möglich, die auf eine Zusammenarbeit zwischen Unternehmen abzielen, von denen mindestens eines ein KMU ist, und kein einzelnes Unternehmen mehr als 70 Prozent der zuwendungsfähigen Kosten bestreitet, oder eine Zusammenarbeit zwischen einem Unternehmen und einer oder mehreren Forschungseinrichtungen betreffen, auf die mindestens 10 Prozent der beihilfefähigen Kosten entfallen und die das Recht haben, ihre eigenen Forschungsergebnisse zu veröffentlichen. Die Untervergabe von Aufträgen gilt hierbei nicht als Zusammenarbeit.
- Der Aufschlag für technologienpolitisch bedeutsame Projekte kann gewährt werden
  - o für Projekte von Unternehmen, die FuE-Kapazitäten erstmalig in Sachsen aufbauen oder bezüglich Umfang oder Inhalt wesentlich erweitern;
  - o für Projekte, die in besonderer Weise den Technologietransfer von Forschungseinrichtungen in Unternehmen befördern, zum Beispiel, wenn bei Verbundpro-

jekten der Anteil der Forschungseinrichtungen an den förderfähigen Kosten mindestens 20 % beträgt, oder bei der Vergabe von Aufträgen an eine Forschungseinrichtung mit einem Volumen von mindestens 40 % der förderfähigen Projektkosten.

Im Rahmen eines Verbundprojekts können die auf eine Forschungseinrichtung entfallenden förderfähigen Kosten mit bis zu 100 % gefördert werden. Die Förderquote des Verbunds als Ganzes darf dabei die höchstzulässige Förderquote für den größten gewerblichen Verbundpartner nicht übersteigen. In Tabelle 23 ist zur Veranschaulichung ein Beispiel für die Berechnung der Verbundförderquote angeführt. Ausgangspunkt ist ein Verbundprojekt von zwei KMU mit einer Universität, dessen Ausgaben nur im Bereich der experimentellen Entwicklung anfallen:

- Hierzu werden im ersten Schritt die Gesamtkosten des Verbundes bestimmt (400.000 €).
- Im zweiten Schritt wird die maximale Förderquote des Gesamtverbundes festgelegt.
- Anschließend wird im dritten Schritt der maximale Zuschuss für den Gesamtverbund (180.000 € entsprechen 45 % von 400.000 €) berechnet.
- Zum Schluss erfolgt im vierten Schritt die Verteilung des Zuschusses unter Beachtung der max. möglichen Förderquote des jeweiligen Partners. Hier sind mehrere Alternativen möglich. Im gewählten Beispiel könnten sich die beiden gewerblichen Partner auch auf eine Gleichverteilung der Quoten von je 26,67 % für das kleine und das mittlere Unternehmen einigen.

**Tabelle 23: Beispiel zur Berechnung der Verbundförderquote (Verbundprojekt der experimentellen Entwicklung mit Beteiligung einer FuE-Einrichtung)**

Zuwendungsempfänger	Förderfähige Gesamtkosten	max. mögliche Förderquote für den einzelnen Partner	max. Förderhöhe für den Gesamtverbund	effektive Zuwendung für den einzelnen Partner	effektive Förderquote für den einzelnen Partner
kleines Unternehmen	100.000 €	55 %	45 %	55.000 €	55 %
mittleres Unternehmen	200.000 €	45 %		25.000 €	12,5 %
Universität	100.000 €	100 %		100.000 €	100 %
gesamt	400.000 €		180.000 €	180.000 €	

Quelle: Eigene Berechnungen, FÖMISAX.  
Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

FuE-Projekte sollten grundsätzlich nicht länger als 36 Monate dauern.

#### Technologietransferförderung

Im Rahmen der Technologietransferförderung sind folgende Kosten zuwendungsfähig:

- Immaterielle Investitionen: Patente, Lizenzen, nicht patentiertes technologisches Wissen
- Auftragsforschung zur Weiterentwicklung des erworbenen Wissens
- Personalkosten für beim Technologienehmer beschäftigte Forscher, Techniker und sonstige unterstützende Personen zur Weiterentwicklung des erworbenen Wissens
- Gemeinkostenpauschale von 25 Prozent der Personalkosten

- Externe Beratungsleistungen von Technologiemitgliedern und -gebern im Zusammenhang mit dem Wissenserwerb (Projektmanagement, Innovationsberatung, technische Unterstützung, Schulung von Mitarbeitern)

Die Kosten für immaterielle Investitionen und Auftragsforschung müssen zusammen den überwiegenden Anteil der Gesamtkosten des Projekts ausmachen.

Die Höhe der Zuwendung kann bis zu 50 % der zuwendungsfähigen Kosten betragen. Bei der Technologietransferförderung sollten Projekte grundsätzlich nicht länger als 18 Monate dauern.

### InnoPrämie

Bei der InnoPrämie sind zuwendungsfähige Ausgaben Aufträge an Dritte für:

- externe wissenschaftliche Einstiegsarbeiten im Vorfeld der Innovation wie z. B. Marktforschung (Technologie- und Marktrecherchen), Durchführbarkeitsstudien, Werkstoffstudien, Studien zur Fertigungstechnik,
- externe umsetzungsorientierte FuE-Tätigkeiten im Sinne technischer Unterstützung und Transferdienste mit überwiegend beratendem Charakter wie z. B. Konstruktionsleistungen, Designleistungen, Produkttests zu Qualitätssicherung und Umweltverträglichkeit, Laborleistungen, vorbereitende Maßnahmen zur Zertifizierung.

Die Höhe der Zuwendung kann bis zu 50 % der zuwendungsfähigen Ausgaben betragen. Ein Antragsteller kann pro Kalenderjahr bis zu zwei InnoPrämien beantragen, wobei insgesamt maximal 20.000 € pro Kalenderjahr bezuschusst werden. Bei der InnoPrämie sollten Projekte grundsätzlich nicht länger als sechs Monate dauern.

### **Beihilferechtliche Einordnung**

Grundsätzlich müssen die Beihilfen, die im Rahmen der Technologieförderung gewährt werden, den Vorgaben der Allgemeinen Gruppenfreistellungsverordnung genügen. Dabei basieren die Zuwendungen in beihilferechtlicher Sicht bei der FuE-Projektförderung hauptsächlich auf Artikel 25 AGVO (Beihilfen für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben). Für die Zuwendungen bei der Technologietransferförderung und InnoPrämie kommen weitgehend die Regelungen von Artikel 28 AGVO (Innovationsbeihilfen für KMU) und Artikel 29 AGVO (Beihilfe für Prozess- und Organisationsinnovationen) zum Tragen. Im Einzelnen:

- Die Zuwendungen für die FuE-Projektförderung werden mit Bezug auf die Personalkosten, Kosten für Instrumente und Ausrüstung, Kosten für Auftragsforschung und sonstige Betriebskosten (inklusive der Gemeinkosten) als Beihilfen für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben nach Maßgabe des Artikels 25 AGVO gewährt. Lediglich für den Fall, dass Kosten von KMU für die Anmeldung von Patenten und anderen gewerblichen Schutzrechten, die aus dem FuE-Projekt resultieren, geltend gemacht werden, wird Rückgriff auf Artikel 28 AGVO und die Gewährung von Innovationsbeihilfen für KMU genommen.
- Demgegenüber werden die Kosten bei der Technologietransferförderung überwiegend als Beihilfe für Prozess- und Organisationsinnovationen nach Maßgabe des Artikels 29 AGVO eingestuft. Auf Artikel 28 AGVO und die Gewährung von Innovationsbeihilfen für KMU wird nur für den Fall der Inanspruchnahme von Beratungsleistungen von Technologiemitgliedern und Technologiegebern im Zusammenhang mit dem Erwerb technologischen Wissens abgestellt.
- Die Kosten bei der InnoPrämie gelten im Hinblick auf externe wissenschaftliche Arbeiten im Vorfeld einer Produkt-, Verfahrens- oder Dienstleistungsinnovation als Beihilfen für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben nach Maßgabe des Artikels 25

---

AGVO. Kosten für externe umsetzungsorientierte FuE-Tätigkeiten im Sinne technischer Unterstützung und Transferdienste mit überwiegend beratendem Charakter werden dagegen als Innovationsbeihilfe für KMU auf Basis von Artikel 28 AGVO gewährt.

### 4.3.3 KOHÄRENZ DER FÖRDERUNG

#### Interne Kohärenz des Vorhabens „Technologieförderung“

Neben den Vorhaben „Schlüsseltechnologien (KETs)“ und „Innovative Ansätze im Bereich der Gesundheits- und Pflegewirtschaft“, welche innerhalb des EFRE-OP 2014 - 2020 gemeinsam mit dem Vorhaben „Technologieförderung“ zur Verfolgung des Spezifischen Ziels 2 in der Prioritätsachse A beitragen, gibt es weitere Vorhaben, die – größtenteils auch aus dem EFRE kofinanziert – die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Unternehmen und insbesondere KMU befördern sollen. Diese sind bei einer ganzheitlichen Betrachtung des Innovationsprozesses im Sinne von deskriptiven Modellen zu Technologielebenszyklen als vor- und nachgelagerte Förderansätze zu begreifen.

Nach der FuE-Phase bildet die anschließende Phase der Umsetzung einer Idee (Invention) auf dem Markt oder in die betriebliche Anwendung, die üblicherweise als Markteinführungsphase bezeichnet wird, ein weiteres Kernelement des Innovationsprozesses. Eine bedeutende Schnittstellenfunktion des Vorhabens „Technologieförderung“ liegt daher in der Verbindung zur nachgelagerten unternehmensbezogenen Förderung im Rahmen der Prioritätsachse B des EFRE-OP 2014 - 2020 und insbesondere zum Vorhaben „Risikokapitalfonds“ (B.1.1) und „Markteinführung innovativer Produkte und Produktdesign (MEP)“ (Zuschuss, B.2.1 und Darlehen B.2.2). Die konkrete, auch beihilferechtlich zentrale Abgrenzung zu den verschiedenen Fördergegenständen der Vorhaben „Risikokapitalfonds“ und „MEP“ folgt hierbei daraus, dass Ausgaben, die zur Markteinführung und Marktbearbeitung zählen, nicht durch das Vorhaben „Technologieförderung“ getragen werden können.

Eine Schnittstelle zu weiteren nachgelagerten Förderungen ergibt sich, wenn die Produkt- und Prozessinnovationen, die mit Hilfe der Technologieförderung bis zur Markt- und Anwendungsreife gebracht werden konnten, sich am Markt als erfolgreich erweisen und der Gründungs- und/oder Wachstumsprozess der Unternehmen weiter unterstützt werden muss. Hervorzuheben sind an dieser Stelle die einzelbetriebliche Investitionsförderung über Zuschüsse und Darlehen im Rahmen der GRW, wobei die GRW-Nachrangdarlehensförderung als Vorhaben ebenfalls in der Prioritätsachse B („Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von KMU“) im EFRE-OP 2014 - 2020 verankert ist. Weitere finanzielle Fördermöglichkeiten liegen in ergänzenden Darlehensprodukten der SAB (z. B. Gründungs- und Wachstumsfinanzierung sowie Liquiditätshilfemaßnahmen (GuW), Konsortialdarlehen) oder der Übernahme von stillen oder offenen Beteiligungen durch die Sächsische Beteiligungsgesellschaft mbH (SBG) als Tochterunternehmen der SAB. Darüber hinaus gibt es ein breites Instrumentarium der Mittelstandsförderung in Form von finanziellen Zuwendungen (z. B. Zuschüsse für Informationsschutz, die Teilnahme an Auslandsmessen und internationalen Messen, Vorhaben zur Steigerung der Energieeffizienz, etc.) und nicht-finanziellen Maßnahmen wie Beratungs- und Netzwerkangeboten, Informationsveranstaltungen, Kommunikationsplattformen, etc.

#### Externe Kohärenz des Vorhabens „Technologieförderung“

Vergleichbar zur Verzahnung mit den sächsischen Förderprogrammen lässt sich die Kohärenz des Vorhabens „Technologieförderung“ einerseits zu nachgelagerten Förderprogrammen diskutieren, die auf Bundesebene oder EU-Ebene bereitgestellt werden. Hier gibt es eine Vielzahl von Programmen, die finanzielle Unterstützung für innovative junge Unternehmen

---

und KMU in der Gründungs- und Wachstumsphase gewähren. Dabei lassen sich Finanzierungen über Zuschüsse, Darlehen, mezzanines und Beteiligungskapital voneinander unterscheiden.

Von besonderer Bedeutung ist darüber hinaus die Kohärenz des Vorhabens „Technologieförderung“ zu Forschungs- und Technologieprogrammen, die ebenfalls eine zuschussbasierte, von ihrem finanziellen Umfang und ihrer zeitlichen Förderdauer begrenzte Förderung von konkret abgegrenzten Einzel- und Verbundprojekten in der FuE-Phase ermöglichen. Zu diesen Programmen gehören

- das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des BMWi, welches eine technologieoffene Förderung von KMU ermöglicht, deren Projekte nicht in den Bereich der Spitzenforschung fallen,
- die auf ausgewählte Technologiefelder der Hightech-Strategie gerichtete Förderung von KMU im BMBF-Programm KMU innovativ, die auf die Spitzenforschung von KMU abzielt,
- die zahlreichen technologiespezifischen Fachprogramme des BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung), die sich auf die Grundlagen- und Spitzenforschung beziehen und zumeist die Zusammenarbeit von Unternehmen mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Verbundprojekten voraussetzen, sowie
- die steuerliche Forschungszulage, welche die steuerliche Begünstigung von Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (FuE) von in Deutschland steuerpflichtigen Unternehmen, unabhängig von Größe, Rechtsform und Branche, ermöglicht. Die Zulage besteht aus einem Zuschuss in Höhe von 25 Prozent der entstandenen förderbaren Kosten. Die steuerliche Forschungszulage stellt hierbei, als Beihilfe im Sinne des Europäischen Beihilferechts, einen speziellen Zuschuss dar.

Grundsätzlich ist zu konstatieren, dass es in Deutschland bei der Umsetzung der FuE- und Innovationspolitik von Bund und Ländern in der Praxis keine scharfen Schnittstellen gibt, die den jeweiligen Verantwortungsbereich der staatlichen Akteure abgrenzen. Stattdessen gibt es eine breite inhaltliche Überlappung von Fördergegenständen und -konditionen vornehmlich bei der zuschussbasierten FuE-Förderung für KMU durch die jeweiligen Bundes- und Länderprogramme. Es gibt somit im Hinblick auf die Kohärenz durchaus strategische „Graubereiche“, bei denen eine Förderung sowohl durch Bund als auch Land möglich und gewollt ist. Da die Unternehmen bei der Auswahl der Förderprogramme sich von ihren eigenen Interessen leiten lassen und situationsbedingt das aus ihrer Sicht jeweils „beste“ Förderangebot wählen können, ist unter dem Gesichtspunkt der Effektivität diese Situation auch nicht negativ zu beurteilen.

Die generelle Komplementarität der sächsischen Förderprogramme mit diesen Bundesprogrammen wird in der Durchführungspraxis des EFRE-OP 2014 - 2020 durch die Regelungen in der EFRE/ESF-Rahmenrichtlinie unter Punkt 1.5 sichergestellt, nach denen Zuwendungen nur nachrangig zu gleichartiger nationaler Förderung vergeben werden können. Entsprechend müssen im Rahmen der Antragsstellung für das Vorhaben „Technologieförderung“ die potenziellen Zuwendungsnehmer erklären, dass für das Vorhaben keine Möglichkeit zur Inanspruchnahme einer Bundesförderung besteht.

Insbesondere ist die Nachrangigkeit zum Bundesprogramm „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)“ von den Antragstellern zu beachten. Anträge, welche die ZIM-Kriterien erfüllen, müssen deshalb auch auf das Bundesprogramm ZIM orientiert werden. Über ZIM sind vor allem kleine und mittlere Unternehmen (KMU) antragsberechtigt und größere Unternehmen nur unter bestimmten Bedingungen förderfähig. Es werden Projekte mit Kosten bis zu

380.000 Euro für Unternehmen und bis zu 190.000 Euro für Forschungseinrichtungen unterstützt.<sup>55</sup> Voraussetzung für die sächsische FuE-Projektförderung ist deshalb, dass der Kostenumfang über diesen Werten liegt oder ein größeres Unternehmen beteiligt ist (oder andere Gründe einer ZIM-Förderung entgegenstehen).

#### 4.4 WIRKUNGSMODELL UND STRATEGISCHER BEZUGSRAHMEN

##### Prinzipiell gleiche Interventionslogik von FuE-Projektförderung, Technologietransferförderung und Innovationsprämie

Zur Umsetzung des Spezifischen Ziels im Rahmen des Vorhabens Technologieförderung sind mit der FuE-Projektförderung, der Technologietransferförderung und der Innovationsprämie drei verschiedene Förderansätze vorgesehen. Die operativen Zielsetzungen der drei Förderansätze lassen sich gemäß Richtlinientext und den Darstellungen auf den Internetseiten der SAB wie folgt kurz umreißen:

- Die FuE-Projektförderung – in der Ausprägung als einzelbetriebliches Projekt oder als Verbundprojekt in Kooperation von Unternehmen und/oder Unternehmen mit Forschungseinrichtungen – dient der Entwicklung neuer oder verbesserter Produkte und Verfahren.
- Über die Technologietransferförderung (ausschließlich für KMU) kann der Erwerb technologischen Wissens zur Realisierung neuer bzw. an einen neuen Stand angepasster Produkte oder Verfahren gefördert werden. Bestandteil des Vorhabens können auch Anpassungsentwicklungen und Beratungsleistungen sein.
- Die Innovationsprämie (ausschließlich für KMU) unterstützt die Inanspruchnahme externer FuE-Dienstleister für die Entwicklung neuer bzw. Verbesserung bestehender Produkte, Verfahren und Dienstleistungen sowie die technische Unterstützung in der Umsetzungsphase.

Allen drei Förderansätzen ist es somit angesichts der obigen Beschreibungen gemeinsam, dass sie auf eine Erhöhung der Innovationstätigkeit in den geförderten Unternehmen abzielen. Zu diesem Zweck wird durch die FuE-Projektförderung, die Technologietransferförderung und die Innovationsprämie die Finanzierung verschiedener zuwendungsfähiger Kostenpositionen im Zuge der Durchführung von Innovationsprojekten durch Zuschüsse erleichtert.<sup>56</sup> Der zentrale Unterschied zwischen den drei Ansätzen besteht letztlich darin, zu welchem Zeitpunkt und mit welchem Umfang die geförderten Kosten bei der Umsetzung von Innovationen tatsächlich anfallen und welcher Art das Innovationsprojekt zugeordnet wird.<sup>57</sup> Entsprechend der diversen Kostenpositionen und Innovationsarten fällt – wie oben gezeigt – auch ihre beihilferechtliche Einordnung unterschiedlich aus.

<sup>55</sup> Nach aktuell geltender ZIM-Richtlinie 2020 gelten nunmehr andere Kostengrenzen: bei Unternehmen bis zu 550.000 € und bei Forschungseinrichtungen bis zu 220.000 €.

<sup>56</sup> Im Folgenden wird zur Vereinfachung nur von Zuwendungen auf Kostenbasis gesprochen. Gemeint sind im Folgenden jeweils Kosten oder Ausgaben, je nach Abrechnung nach der Zuwendung durch den Zuwendungsempfänger.

<sup>57</sup> Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass bei der FuE-Projektförderung grundsätzlich ein höherer technologischer Anspruch mit den Innovationsprojekten verfolgt wird. Gemäß Richtlinie wird ein Produkt oder Verfahren als neu eingestuft, wenn es in der Europäischen Union noch nicht wirtschaftlich verwertet wird. Bei der Technologietransferförderung oder der InnoPrämie muss die Technologie nur neu für den Antragsteller sein. Allerdings gewährt die Richtlinie auch für die FuE-Projektförderung die Möglichkeit, dass die angestrebte Innovation auf der Weiterentwicklung eines bereits auf dem Markt befindlichen Produkts oder Verfahrens beruht und daher einen geringeren technologischen Anspruch verfolgt.



Da die FuE-Projektförderung, die Technologietransferförderung und die Innovationsprämie eine gemeinsame operative Zielsetzung haben und einer prinzipiell gleichen Interventionslogik unterliegen, wird im Folgenden bei der Beschreibung des Wirkungsmodells für das Vorhaben Technologieförderung allgemein nicht weiter nach den drei Förderansätzen differenziert.

Abbildung 3 zeigt die von der Technologieförderung ausgehenden Wirkungsketten auf. Die Abbildung illustriert die möglichen positiven Wirkungen, die mit einer erfolgreichen Durchsetzung von Innovation am Markt auf zentrale wirtschaftliche Kennziffern der geförderten KMU ausgehen können. Auch qualitative Einflüsse werden genannt. In der Abbildung wird mit den betrieblichen Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen zudem auf interne und externe Einflussfaktoren hingewiesen, auf die das Unternehmen unmittelbar keinen Einfluss hat, die aber das Innovationsverhalten maßgeblich beeinflussen.

### **Interne und externe Einflussfaktoren**

Zu den unternehmensexternen Faktoren, die ein Unternehmen als von außen gegeben zu akzeptieren hat, gehören insbesondere die konjunkturelle Entwicklung, die die Nachfrage nach den Produkten und Dienstleistungen exogen verändert, sowie das Verhalten der Wettbewerber hinsichtlich der Einführung von Produkt- und Prozessinnovationen, deren Preissetzungsverhalten und der Wettbewerbsdruck im relevanten Markt.

Zudem hängt die Wirkungskette von internen Faktoren ab, die vom Unternehmen zwar mittelbar beeinflusst werden können, für die konkrete Umsetzung eines Forschungs- und Innovationsprojekts jedoch ein Datum bilden. Zu diesen internen Faktoren gehört bspw. der Zugang von Unternehmen zu finanziellen Ressourcen. Dieser ist eine wichtige Voraussetzung für ihre Innovationsaktivitäten. Verschlechterungen in der finanziellen Lage führen häufig zu Einschnitten in der Forschungs- und Innovationstätigkeit. Weitere interne Faktoren sind das Alter, die Branche und Betriebsgröße eines Unternehmens. Diese Variablen sind nicht eigentlich Bestimmungsgrößen für das Innovationsverhalten von Unternehmen, sie dienen aber in empirischen Anwendungen als Proxy-Variable üblicherweise dazu, einerseits die Innovationsfähigkeit durch das vorhandene Know-How und die Kreativität im Unternehmen zu beschreiben (Alter, Betriebsgröße) sowie die grundsätzlichen Eigenschaften und den Innovationsbezug der gehandelten Güter und Dienstleistungen (Branche) abzubilden.

Alle internen und externen Faktoren haben zu unterschiedlichen Phasen Einfluss auf die intendierten Wirkungen der Förderung und können die Wirkungen im Einzelfall verstärken oder abschwächen.

### **Logic Chart visualisiert komplexe Wirkungszusammenhänge**

Abbildung 3 stellt die komplexen Wirkungszusammenhänge, die im Allgemeinen hinter unternehmerischen Forschungs- und Innovationsprozessen stehen, in einer grob vereinfachten Struktur dar. In der innovationsökonomischen Literatur existiert eine ganze Reihe von verschiedenen theoretischen Ansätzen, mit denen das Phänomen Innovation zu erklären versucht wird. Im Wesentlichen lassen sich klassische Ansätze der Innovation, neoklassische Innovationsmodelle sowie institutionen- und evolutionsökonomische Ansätze voneinander unterscheiden. Ein einziges, breit akzeptiertes theoretisches Wirkungsmodell existiert leider nicht. Im Allgemeinen basieren daher in der empirischen Praxis die verwendeten mikroökonomischen Schätzmodelle nicht direkt auf nur einem theoretischen Modell. Stattdessen fließen theoretische Überlegungen in eher „eklektischer“ und qualitativer Form in die empirische Anwendung ein, etwa im Hinblick auf die Variablenauswahl zur geeigneten Messung von Innovationserfolg und seinen Bestimmungsfaktoren, die funktionale Form, temporäre Lagstrukturen oder Hypothesen über die erwarteten Wirkungszusammenhänge.

Die Wirkungen von Innovationen sind auch maßgeblich von ihrer Art und ihrem Neuheitsgrad abhängig. So werden Produkt- oder Prozessinnovationen insbesondere mit Blick auf die Beschäftigungseffekte differenziert. Produktinnovationen führen zu Umsatzsteigerungen und Produktivitätssteigerungen, für die insbesondere bei echten Marktneuheiten positive Beschäftigungsimpulse angenommen werden. Demgegenüber verbessern Prozessinnovationen vor allem die Effizienz bei der Herstellung von Gütern oder der Erbringung von Dienstleistungen. Dies führt in erster Linie zu Kostenreduzierungen auf der Leistungsseite und möglicherweise auch zu Arbeitseinsparungen. Wenn sich verbesserte Geschäftsprozesse durch Marketing- oder Organisationsinnovation nach außen richten und die Distributionsseite des Unternehmens betreffen, kann jedoch durch eine höhere Kundenzufriedenheit und Kundenbindung auch direkt die Nachfrage nach den Produkten und Diensten des Unternehmens steigen.

Vor diesem Hintergrund skizziert Abbildung 3 als Logic Chart-Analyse nur ein grundlegendes, schematisches Wirkungsmodell und stellt die Wirkungskanäle synoptisch dar. Sie liefert ein vereinfachtes, theoretisches Gerüst für die Bewertung der drei Förderansätze im Rahmen der Technologieförderung. Das verwendete Analyseschema folgt der Unterteilung der Interventionslogik eines Förderprogramms in die Elemente Inputs, Outputs, Ergebnisse und Wirkungen (vgl. Alecke, Mitze (2018)).

### **Inputebene: Rentabilitäts- und Liquiditätseffekte der Technologieförderung**

Durch die innovationsökonomische Literatur ist belegt, dass Finanzierungsrestriktionen Forschungs- und Innovationsaktivitäten in den Unternehmen in einem stärkeren Maße verringern als es volkswirtschaftlich sinnvoll ist. Nach diesem Verständnis sind übermäßige Finanzrestriktionen Ausdruck eines Marktversagens auf den Finanzmärkten, welche durch spezifische Marktunvollkommenheiten wie Informationsasymmetrien, hohes Risiko und Transaktionskosten hervorgerufen werden. Neben positiven externen Effekten, da die Unternehmen nicht alle Vorteile ihrer Forschungs- und Innovationstätigkeit internalisieren können, liefern Finanzierungsrestriktionen einen zweiten Ansatzpunkt, mit dem wirtschaftspolitische Eingriffe in das Markt- und Innovationsgeschehen gerechtfertigt werden können.

Vor diesem Hintergrund bilden die in Form von Zuschüssen zur Verfügung gestellten öffentlichen Mittel, die durch das Vorhaben Technologieförderung im Rahmen des EFRE-OP 2014 - 2020 gewährt werden, auf der Ebene der Inputs den Ausgangspunkt der Wirkungskette. Mit den Zuschüssen werden konkrete Ausgabenpositionen von Innovationsprojekten, die in verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses anfallen, in einem zeitlich begrenzten Zeitraum unterstützt.<sup>58</sup> Die Zuschüsse stellen aus Sicht des geförderten Unternehmens einen zusätzlichen Baustein in der Investitions- und Finanzierungsrechnung für ein vorgesehenes Innovationsprojekt dar. Aus Sicht eines (potenziell) innovierenden Unternehmens ist das relevante Maß für den wirtschaftlichen Erfolg eines Innovationsprojekts mindestens ein positiver Kapitalwert bzw. eine positive Innovationsrendite. Weil Innovationsprojekte unternehmensintern vielfach in Konkurrenz zu anderen Investitionsprojekten stehen, müssen sie zusätzlich auch einen Beitrag für einen Anstieg der Profitabilität des gesamten Unternehmens leisten. Profitabilität auf Unternehmensebene meint dabei die Höhe des Gewinns in Relation zum eingesetzten Kapital bzw. zum Umfang der Geschäftstätigkeit.<sup>59</sup>

---

<sup>58</sup> Wie im vorstehenden Abschnitt erläutert, sollte die Dauer der Projekte bei der FuE-Projektförderung, der Technologietransferförderung und der InnoPrämie bestimmte Zeitspannen im Regelfall nicht überschreiten.

<sup>59</sup> vgl. Rammer et al. (2016). Innovationen können dabei die Profitabilität eines Unternehmens auf unterschiedliche Art und Weise positiv beeinflussen (siehe hierzu weiter unten), letzten Endes aber müssen sie zu zusätzlichen Erlösen oder reduzierten Kosten führen. Den positiven Wirkungen auf die Profitabilität stehen zusätzliche Kosten für die Entwicklung und Einführung von Innovationen gegenüber, die den Gewinn schmälern. Darüber hinaus ist bei Innovationsprojekten zum einen immer das Risiko zu berücksichtigen, dass sie aus technischen Gründen nicht erfolgreich zu Ende geführt werden können. In diesem Fall stehen den angefallenen Kosten keine (späteren) Erträge

In diesem Kalkül reduziert die nicht-rückzahlbare Zuwendung unmittelbar den finanziellen Aufwand für das Unternehmen, senkt somit die Kosten für die Durchführung des Projekts und erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmen in die Weiterentwicklung und Umsetzung seiner Idee – von der Forschung bis zur Markteinführung – investiert. Ein Unternehmen wird dabei umso eher bereit sein in ein Innovationsprojekt zu investieren, je geringer das Risiko ist, dass mit dem Projekt für das Unternehmen Verluste entstehen und je höher der Wettbewerbsdruck im Markt ist.

Neben dem Rentabilitätseffekt, der von dem öffentlichen Zuschuss ausgeht, weil er die Erlös-Kosten-Relation des Projekts verbessert, gibt es auch einen Liquiditätseffekt. Zuschüsse können einen Beitrag in Richtung auf eine geschlossene Gesamtfinanzierung eines Innovationsprojekts leisten (wobei innovative Gründungen und junge Unternehmen vielfach nur ein Projekt verfolgen). Bei gegebenen Eigen- und Fremdmitteln können die öffentlichen Fördermittel eine bestehende Finanzierungslücke schließen bzw. durch die unmittelbare Erhöhung des Eigenkapitals die Kreditvergabebereitschaft von Banken oder anderen Kapitalgebern positiv beeinflussen. Letzteres wird teils auch als Risikoübernahmeeffekt bezeichnet (vgl. Alecke, Meyer (2012)). Je nach Größe dieser Effekte entsteht ein positiver Finanzierungsimpuls, der quasi als „deal maker“ für eine ausreichende Rentabilität und/oder das Zustandekommen einer gesicherten Finanzierung und damit auch Realisierung der Projekte sorgt.

### Exkurs: Projektrealisierung und Mitnahmeeffekte

Durch die öffentliche Unterstützung von Unternehmen in Form von Zuschüssen entstehen Mitnahmeeffekte, d. h. Projekte wären auch ohne Förderung (ggf. in vermindertem Umfang, technisch weniger anspruchsvoll oder zeitlich später) realisiert worden. Denn es ist kaum vorstellbar, dass im unternehmerischen Entscheidungskalkül bei jedem Projekt die Erlös-Kosten-Relation ohne Förderung gerade im indifferenten Bereich liegt und erst durch die Förderung die Rentabilitätszone erreicht wird (oder die Finanzierungslücke genau dem Betrag des zu erwartenden Zuschusses entspricht). Mitnahmeeffekte lassen sich bei notwendigerweise generalisierenden Förderungsvoraussetzungen, aber unterschiedlichsten Ausgangssituationen für die geförderten Unternehmen bzw. Projekte, grundsätzlich nicht vermeiden; nur dann, wenn sämtliche Projekte „Schwellenprojekte“ wären, käme es zu keiner Mitnahme.<sup>60</sup>

Mitnahmeeffekte variieren je nach Projekt und Unternehmen. In der Logic Chart-Analyse beziehen sie sich auf den Zusammenhang von Input und Output:

- Ohne Mitnahmeeffekte ist der Output einer Fördermaßnahme vollständig auf den Input zurückzuführen, d. h. ohne Förderung wäre keines der Projekte durchgeführt worden.
- Bei vollständiger Mitnahme wäre der Output unabhängig vom Förderimpuls bzw. dem Input eingetreten.

---

gegenüber. Zum anderen ist die Unsicherheit über die künftigen Marktchancen von Innovationsprojekten deutlich größer als bei etablierten Produkten, Dienstleistungen oder Verfahren. Ein hohes technisches wie kommerzielles Risiko ist Innovationsprojekten immanent und spielt auch aus beihilferechtlicher Sicht eine bedeutende Rolle für die Beurteilung der Erforderlichkeit und Eignung von Fördermaßnahmen zugunsten von Forschung, Entwicklung und Innovation.

<sup>60</sup> Mitnahmeeffekte ließen sich nur dann vermeiden, wenn bei jedem Förderantrag geprüft werden könnte, ob und inwieweit ein Projekt nicht auch ohne Förderung realisiert werden würde, und im Nachgang zu dieser Prüfung die Konditionen der Förderung angepasst werden könnten. Die Ermittlung der Fallkonstellationen mit und ohne Förderung geht aber mit sehr hohen administrativen Kosten im Antrags-, Bewilligungs- und Kontrollverfahren einher. Trotzdem finden sich im Beihilferecht solche Ansätze, etwa bei der Förderung von Investitionsbeihilfen für Energieinfrastrukturen, bei der gemäß Art. 48 AGVO der Beihilfebetrug nicht höher sein darf als die Differenz zwischen den beihilfefähigen Kosten und dem Betriebsgewinn der Investition. Der Betriebsgewinn ist hier vorab oder über einen Rückforderungsmechanismus von den beihilfefähigen Kosten abzuziehen.

Mitnahmeeffekte sind in Ex-post-Evaluationen empirisch nur sehr schwer zu bestimmen, da die Frage beantwortet werden muss, welcher Teil der geförderten Projekte auch ohne Förderung realisiert worden wäre. Die exakte Ermittlung von Mitnahmeeffekten setzt somit die Kenntnis einer hypothetischen Situation voraus. Letztlich lassen sich Mitnahmeeffekte nur durch statistische Verfahren bestimmen, bei denen die hypothetische, unbeobachtbare Situation „ohne Förderung“ durch das Heranziehen von beobachtbaren Werten für nicht geförderte Projekte oder Unternehmen quasi synthetisch generiert wird. Eine Reihe von empirischen Studien im Bereich der Investitions- und Innovationsförderung kommt zu dem Ergebnis, dass es bei der staatlichen Förderung von Unternehmen zwar zu nicht unerheblichen Mitnahmeeffekten kommt, die Förderung aber gleichwohl in der Lage ist, die Durchführung von zusätzlichen Projekten zu induzieren und dabei auch Art und Umfang der Projekte zu verändern.

Bei der nachfolgenden Diskussion von Outputs, Ergebnissen und Wirkungen wird von Mitnahmeeffekten abstrahiert und implizit unterstellt, sämtliche Projekte würden erst durch die Technologieförderung ermöglicht. Im späteren Verlauf der Evaluierung wird auf Mitnahmeeffekte und ihr wahrscheinliches Ausmaß eingegangen.

### Outputs

Unabhängig vom jeweiligen Förderansatz soll die Realisierung eines Projekts der Technologieförderung einen Beitrag zur Entwicklung und Umsetzung einer Produktinnovation am Markt und/oder einer betrieblichen Anwendung einer Prozessinnovation leisten. Dabei werden je nach Förderansatz und konkreter Natur des Projekts unterschiedliche Kostenpositionen im Innovationsprozess bezuschusst. Auch die Dauer der Projekte ist unterschiedlich und kann bei der FuE-Projektförderung bis zu drei Jahre betragen. Am Ende der Projekte steht aber nicht zwangsläufig ein neues oder verbessertes Produkt oder Verfahren als Resultat der Förderung fest – selbst wenn den Bestimmungen der Richtlinie zufolge bei der FuE-Projektförderung und der Technologietransferförderung bereits bei der Antragstellung die Marktgängigkeit der angestrebten Entwicklungsergebnisse anhand eines Verwertungskonzepts dargelegt werden soll.

Im Ergebnis der FuE-Projektförderung und damit als zentraler Output dieses Förderansatzes sollten ausreichend Forschungs- und Entwicklungsergebnisse für potenziell markt- und anwendungsreife Produkte, Dienstleistungen und Verfahren etwa in Form von noch nicht kommerziell genutzten Prototypen, Demonstrationsmaßnahmen, Pilotanlagen oder Pre-Alpha-Versionen von Software vorliegen. In der betriebswirtschaftlichen Literatur wird auch von Inventionen als notwendige Vorstufe von Innovationen gesprochen. Inventionen beziehen sich auf die erstmalige Umsetzung, (technische) Konkretisierung und Validierung einer neuen Idee – ohne, dass bereits eine kommerzielle Verwertung oder Aktivitäten zur Markteinführung und Serienüberleitung stattgefunden haben. Erst mit der Markteinführung eines neuen Produktes oder der Anwendung eines neuen Verfahrens in der betrieblichen Praxis werden Inventionen zu wirtschaftlich relevanten Innovationen.

### Ergebnisse (Short-term Outcomes)

Die positiven Auswirkungen eines Innovationsprojektes nach seiner Markteinführung oder betrieblichen Anwendung auf die Profitabilität eines Unternehmens sind vielfältig und hängen von seiner Natur ab (vgl. zum Folgenden Rammer et al. (2016)):

- So können **Produktinnovationen** in Abhängigkeit ihres Neuheitsgrads eine technologisch bedingte, zumindest temporäre Monopolstellung auf dem Absatzmarkt und damit eine Preissetzungsmacht für das innovierende Unternehmen bewirken. Diese Preissetzungsmacht kann für überdurchschnittlich hohe Gewinnaufschläge genutzt werden. Produktinnovationen mit geringerem Neuheitsgrad führen zwar zu keinen (temporären) Monopolstellungen, tragen aber zu einer stärkeren Differenzierung des Produktangebots am Markt und damit zu einem geringeren direkten Preiswettbewerb

zwischen Anbietern bei. Innerhalb gewisser Grenzen kann der Innovator seine Preispolitik gestalten, was ebenfalls in höhere Gewinnmargen münden kann.

- **Prozessinnovationen** können die Kosten für Beschaffung, Produktion und Distribution verringern und bei einem gegebenen Marktpreis in höhere Gewinnspannen beim innovierenden Unternehmen umgewandelt werden. Wenn die realisierten Produktivitätsgewinne durch Preissenkungen an die Kunden weitergegeben werden, können auch zusätzliche Umsätze generiert werden. Denkbar ist auch, dass durch Qualitätsverbesserungen im Vertrieb (schnellere Lieferung, weniger fehlerhafte Produkte) neue Kunden gewonnen werden können.
- In der Praxis gehen **Produkt- und Prozessinnovationen** oftmals Hand in Hand. Die Einführung eines neuen Produktes erfordert in der Regel Veränderungen im betrieblichen Leistungsprozess und häufig auch größere Investitionen in den vorhandenen Kapitalstock. Erfolgreiche Produkt- und Prozessinnovationen führen perspektivisch zu höheren Umsätzen, geringeren Kosten oder höheren Deckungsbeiträgen.

In der innovationsökonomischen Literatur haben sich zur Erfassung der Innovationsergebnisse als quantitative Maßgrößen Umsatzanteile mit Produktinnovationen und Kostensenkungen durch Prozessinnovationen etabliert. Teils werden auch auf Schutzrechten basierende Indikatoren (Patente, Lizenzen, Marken, etc.) als so genannte Throughput-Indikatoren eingeführt. Darüber hinaus werden auch Einflüsse eines Innovationsprojekts auf qualitative Variablen wie Kundenzufriedenheit, Produktqualität, Diversifikation der Produktpalette, Unternehmensimage, Mitarbeitermotivation oder Zuwachs an Know-How zu erfassen versucht.

### Wirkungen (Medium- und Long-term Outcomes)

Während sich die Analyse von Ergebnissen (Short-term Outcomes) auf das geförderte Innovationsprojekt bezieht, erfolgt die Diskussion der mittel- und langfristigen Wirkungen (Medium- und Long-term Outcomes) von Innovationen prinzipiell auf übergeordneten Ebenen.

In Anlehnung an Hauschildt et al. (2016) kann unter einem Innovationsprojekt als kleinste Untersuchungseinheit der isolierte, aber alle notwendigen Schritte umfassende Prozess der Durchsetzung eines einzelnen neuen Produktes oder Verfahrens verstanden werden. In der betriebswirtschaftlichen Literatur stellt das Innovationsprojekt die Mikroebene dar. Dort wird bereits die Zusammenfassung mehrerer Projekte als Makro-Ebene bezeichnet, wobei die gängigste Aggregationsebene das Unternehmen darstellt.<sup>61</sup> Aus industrieökonomischer oder volkswirtschaftlicher Perspektive bilden dagegen Unternehmen die Mikroebene. Die Erfolgsmessung von Innovationen auf Meso- oder Makroebene bezieht sich auf Industriezweige, Regionen, Innovationssysteme oder nationale Volkswirtschaften.

Mit der Unterscheidung verschiedener Aggregationsebenen gewinnt auch das Begriffspaar direkte versus indirekte Wirkungen von Innovationen an Bedeutung. So können auf Ebene des einzelnen Innovationsprojektes durch gemeinsame Absatzstrukturen oder verbundene Fertigungsverfahren indirekte Wirkungen auf andere Produkte / Prozesse im Unternehmen auftreten, auf Ebene von Branchen oder Regionen sind Umsatzeinbußen oder Kostenerhöhungen bei Konkurrenzunternehmen häufig relevante, aber nur mittelbar vermittelte Einflüsse von Innovationen.

Insbesondere für die volkswirtschaftliche Bewertung ist die Berücksichtigung sowohl von direkten als auch indirekten Effekten von Innovationen für deren Erfolgsausweis zentral. Im Vordergrund des Interesses steht hier die durch die Innovationstätigkeit der Unternehmen

<sup>61</sup> Denkbar sind allerdings auch Produktgruppen oder Verfahrenskombinationen, bei denen die Erfolgsmessung explizit Synergieeffekte zwischen technisch verwandten Produkten bzw. technisch verbundenen Fertigungsprozessen berücksichtigen soll. Falls die Innovationsaktivitäten eines Unternehmens in Form einer eigenständigen FuE-Abteilung organisiert sind, kann auch diese eine relevante Untersuchungsebene für die Bestimmung einer unternehmensinternen „Innovationsrendite“ sein.

---

bewirkte Veränderung von gesamtwirtschaftlichen Kenngrößen wie Wertschöpfung, Beschäftigung, Produktivität oder Exporttätigkeit (vgl. Grupp (1997), Dehio (2005)). Dabei ist zu beachten, dass neben positiven Wirkungen bei der Gruppe der innovierenden Unternehmen auch durchaus negative Wirkungen auf andere Marktteilnehmer auftreten können. Beispielsweise können Unternehmen mit erfolgreichen Innovationsprozessen bestehende vom Markt verdrängen oder Arbeitsplätze, die an der einen Stelle durch innovierende Betrieben geschaffen werden, an einer anderen Stelle in nicht innovierenden Betrieben verloren gehen. In der volkswirtschaftlichen Evaluationsforschung werden solche indirekten Einflüsse auch unter den Stichworten Rückkopplungs- und Verdrängungseffekte thematisiert.

Darüber hinaus sind neben den sich über Märkte verbreitenden Preis- und Mengeneffekten von Innovationsaktivitäten noch weitere indirekte Wirkungen zu berücksichtigen, die nicht über Märkte transportiert werden – wie z. B. Wissensspillovers, die durch die FuE-Tätigkeit eines Betriebes für andere in der Region ansässige Betriebe möglich werden („technologische Externalitäten“). Dabei sind es gerade diese Effekte, auf die bei forschungs- und innovationspolitischen Fördermaßnahmen besonders abgestellt wird.

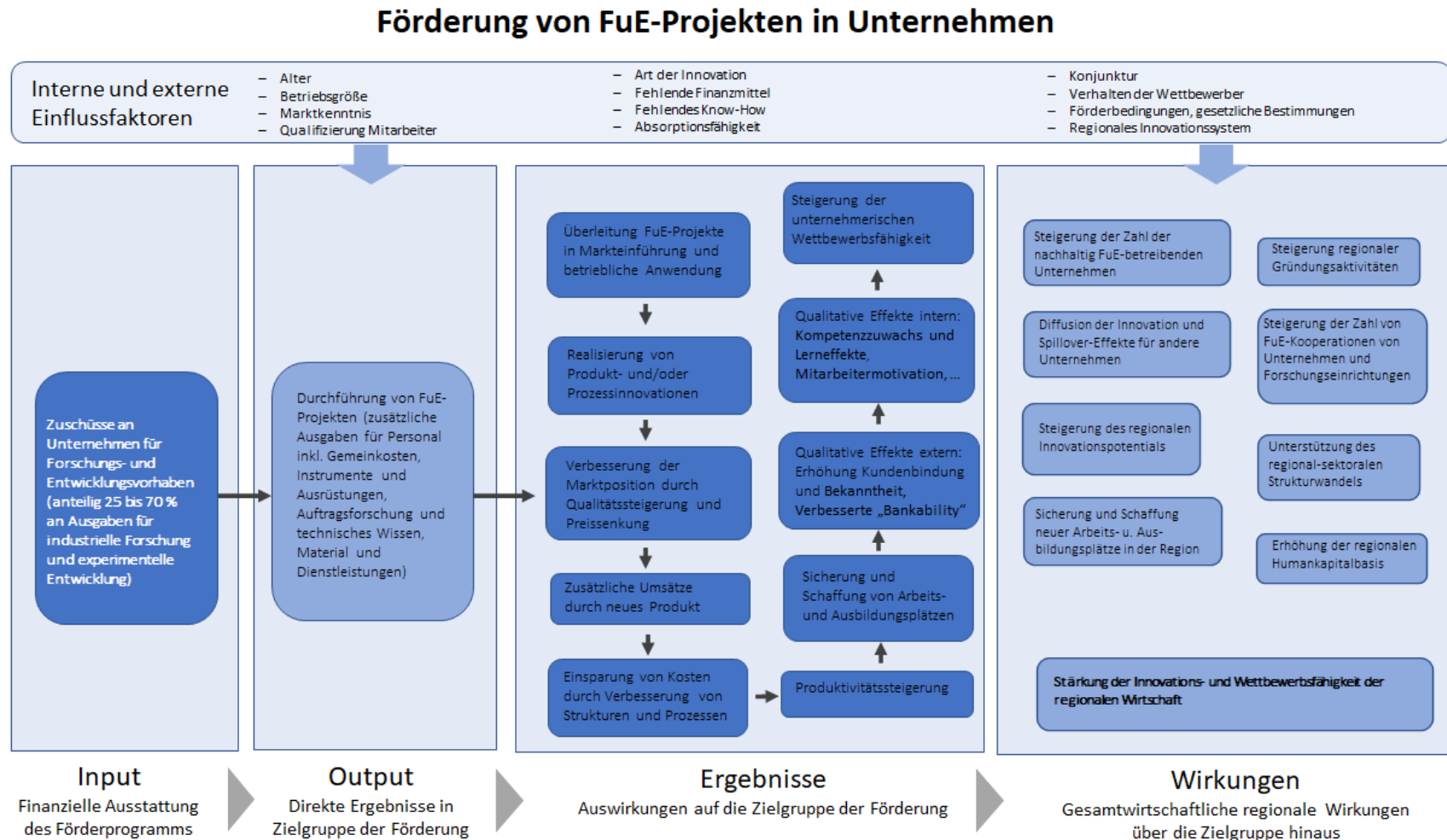
Die Wirkungen von Innovationen hängen – sowohl auf der Mikro- als auch der Makroebene – von einer Vielzahl von Faktoren ab. Das grafische Wirkungsmodell in Abbildung 3 reduziert zur Veranschaulichung die komplexen Kausalzusammenhänge auf einen idealtypischen Argumentationsstrang. Danach tragen auf der Ebene von Unternehmen erfolgreiche Innovationsprojekte zu einem nachhaltigen Wachstumsprozess und einer Erhöhung ihrer Produktivität bei. Die Verbesserung der unternehmerischen Wettbewerbsfähigkeit stößt einen „virtuous circle“ an, der zu mehr Beschäftigung, höheren Umsätzen und weiteren Produktivitätsgewinnen führt. Weil die Erträge von Innovationen mit zunehmendem Produktivitätsniveau steigen, nehmen auch die Innovationsausgaben der Unternehmen weiter zu. Auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene drücken sich die unternehmerischen Innovationsanstrengungen in einer Akkumulation von Wissen und der Bildung eines wissensbasierten, immateriellen Kapitalstocks aus, der direkt oder indirekt über den technischen Fortschritt als maßgebliche Determinante von gesamtwirtschaftlichen Zuwächsen das Pro-Kopf-Einkommen treibt.

Die skizzierten längerfristigen Wirkungen der Technologieförderung stehen somit im Einklang mit den globalen Zielen des EFRE-OP 2014 - 2020. Dabei ist zu beachten, dass das Vorhaben Technologieförderung und die Verfolgung des zweiten Spezifischen Ziels „Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft“ eng mit der Förderung in der Prioritätsachse B und insbesondere dem zweiten Spezifischen Ziel „Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der KMU durch Produkt- und Prozessinnovationen“ verknüpft ist. Die Koordination der verschiedenen Fördervorhaben erfolgt im Rahmen der regionalen Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen.

Neben den (innovations-)ökonomischen Wirkungen kann die Technologieförderung auch Einflüsse im Hinblick auf die Horizontalen Prinzipien ausüben. So können Produktinnovationen die Energieeffizienz bestehender Güter verbessern oder durch Prozessinnovationen Produktivitätsgewinne erzielt und der Materialverbrauch reduziert werden. Diese Einflüsse auf das Prinzip Nachhaltige Entwicklung sind aber nur für Einzelfälle gegeben und nicht systemisch in der Förderung angelegt. Sie können zudem nur unter der Voraussetzung auftreten, dass die Ergebnisse der geförderten Projekte letzten Endes zu markt- und anwendungsreifen Produkten und Verfahren führen sowie erfolgreich kommerziell verwertet werden. Mit Bezug auf das Horizontale Prinzip Nachhaltige Entwicklung wird daher das Vorhaben als umweltneutral eingestuft.

Darüber hinaus ist das Vorhaben nicht auf die Prinzipien der Gleichstellung sowie Chancengleichheit und Nichtdiskriminierung orientiert. Aus diesem Grund wird bei der Evaluierung der Technologieförderung im Folgenden auf die empirische Untersuchung von Einflüssen auf die Horizontalen Prinzipien verzichtet.

Abbildung 3: Wirkungszusammenhänge im Vorhaben Technologieförderung



Quelle: Eigene Darstellung.

## 4.5 UMSETZUNG DER FÖRDERUNG

### 4.5.1 FINANZIELLER UND MATERIELLER VOLLZUG

Tabelle 24 zeigt die Umsetzung des Vorhabens „Technologieförderung“ zum Datenstand 30.06.2020. Die Anzahl der bewilligten Projekte beträgt im Freistaat bis zu diesem Stichtag insgesamt 1.990 Projekte, von denen bereits 995 VN-geprüft sind. Das bewilligte Volumen an EFRE-Mitteln beläuft sich auf 454,652 Mio. € (Bewilligungsquote 99,9 %), die als Ausgabe geltend gemachten EFRE-Mittel betragen 228,460 Mio. € (Auszahlungsquote 50,2 %). In der SER sind bei einer Anzahl von 268 Projekten die EFRE-Mittel in Höhe von 47,603 Mio. € bis auf 18.000 € vollständig bewilligt (Bewilligungsquote 100,0 %). Auch in der ÜR liegt die Bewilligungsquote bei 99,9 %, insgesamt wurden hier 1.722 Projekte bewilligt.

**Tabelle 24: Umsetzungsstand des Vorhabens „Technologieförderung“ (EFRE-Mittel, Datenstand 30.06.2020)**

Förderregion	Plan	Bewilligungen		Auszahlungen		Projekte	
	in Mio. €	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	Bewilligt	VN-geprüft
St. entw. Region (SER)	47,603	47,585	100,0	29,532	62,0	268	157
Übergangsregion (ÜR)	407,565	407,067	99,9	198,928	48,8	1.722	838
<b>Insgesamt</b>	<b>455,168</b>	<b>454,652</b>	<b>99,9</b>	<b>228,460</b>	<b>50,2</b>	<b>1.990</b>	<b>995</b>

Quelle: FÖMISAX. Datenstand 30.06.2020. Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

In Tabelle 25 werden die Zahl der Förderfälle und das Volumen der förderfähigen Ausgaben nach den unterschiedlichen Fördergegenständen der Richtlinie differenziert dargestellt. Basis für die Auswertung der Monitoringdaten für das Einzelvorhaben „Technologieförderung“ sind die Daten der SAB als Bewilligungsstelle, die zum Stichtag 10.12.2020 aus ihrem vorgelagerten Datenbanksystem ProSAB bereitgestellt wurden. Dieser Auswertungstichtag weicht damit zum o. g. Stichtag der Daten (30.06.2020) für die finanzielle Umsetzung ab, die aus FÖMISAX zur Verfügung standen. Entsprechend ergeben sich im Folgenden etwas höhere Fallzahlen und förderfähige Gesamtausgaben als in Tabelle 24 dargestellt.

Es zeigt sich, dass es sich bei den Projekten der Technologieförderung überwiegend um Zuschüsse für FuE-Verbundprojekte (1.050 Projekte) sowie um Innovationsprämien (895 Projekte) handelt. Förderungen für FuE-Einzelprojekte (88 Projekte) sowie zur Unterstützung des Technologietransfers (80 Projekte) spielen zahlenmäßig eine geringere Rolle.

Bezogen auf das Volumen an förderfähigen Ausgaben überwiegen die FuE-Verbundprojekte deutlich, mehr als drei Viertel der Ausgaben entfallen auf diesen Fördergegenstand bzw. diese Maßnahmenart. Das durchschnittliche Ausgabenvolumen für Verbundprojekte, bei denen mehrere Forschungseinrichtungen und/oder Unternehmen zusammen neue oder verbesserte Produkte und Verfahren entwickeln wollen, beträgt 648.371 €. Trotz der relativ geringen Anzahl an FuE-Einzelprojekten machen diese aufgrund von teils sehr hohen Projektausgaben einen Anteil von 16,7 % bzw. 140,949 Mio. € an den gesamten förderfähigen Ausgaben aus. Somit haben FuE-Projekte insgesamt (Einzel- und Verbundvorhaben zusammen) einen Anteil von knapp 94 % an den gesamten förderfähigen Ausgaben des Vorhabens Technologieförderung. Wie angesichts der Regelungen in der Richtlinie zu erwarten, ist das durchschnittliche Ausgabenvolumen der gewährten Innovationsprämien sehr niedrig (31.307 €), sodass der Fördergegenstand trotz der hohen Anzahl an Projekten nur einen geringen relativen Anteil an den gesamten Forschungsausgaben innerhalb der Technologieförderung aufweist (3,3 %). Die 80 Projekte der Technologietransferförderung sind im Durchschnitt in etwa



halb so groß wie FuE-Projekte. Sie besitzen einen Anteil an der Gesamtförderung des Vorhabens von 3,1 %.

**Tabelle 25: Förderfälle und Fördervolumen nach Maßnahmeart im Vorhaben „Technologieförderung“ (EFRE-Mittel, Datenstand 10.12.2020)**

Maßnahmeart	Förderfälle		Volumen der förderfähigen Ausgaben		durchschnittl. förderfähige Ausgaben je Projekt
	Anzahl	in %	in Mio. €	in %	in €
FuE-Einzelprojekte	88	4,2	140,949	16,7	1.601.691
FuE-Verbundprojekte	1.050	49,7	648,371	76,9	617.496
Technologietransfer	80	3,8	26,238	3,1	327.979
Innovationsprämien	895	42,4	28,019	3,3	31.307
<b>Insgesamt</b>	<b>2.113</b>	<b>100,0</b>	<b>843,577</b>	<b>100,0</b>	<b>399.232</b>

Quelle: ProSAB, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen. Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

Die unterschiedliche Größenordnung der insgesamt 1.138 „klassischen“ FuE-Projekte (Einzel- und Verbundvorhaben) mit Bezug auf die Ausgaben ist in Tabelle 26 dargestellt. Dort werden die Projekte nach sechs Größenklassen unterschieden (bis 100.000 €, zwischen 100.000 € bis 500.000 €, zwischen 500.000 bis 1.000.000 €, zwischen 1.000.000 bis 2.000.000 €, zwischen 2.000.000 bis 5.000.000 € und größer als 5.000.000 €).

**Tabelle 26: Förderfälle und Fördervolumen der FuE-Projekte (Einzel- und Verbundvorhaben) nach Größenklasse**

Projektgröße	Förderfälle		Förderfähige Ausgaben	
	Anzahl	in %	in Mio. €	in %
bis 100.000	33	2,9	2,236	0,3
100.000 bis 500.000	748	65,7	221,123	28,0
500.000 bis 1.000.000	223	19,6	150,451	19,1
1.000.000 bis 2.000.000	74	6,5	101,560	12,9
2.000.000 bis 5.000.000	39	3,4	114,969	14,6
größer als 5.000.000	21	1,8	198,980	25,2
<b>Insgesamt</b>	<b>1.138</b>	<b>100,0</b>	<b>789,320</b>	<b>100,0</b>

Quelle: ProSAB, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen. Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

Die Tabelle zeigt, dass rund zwei Drittel der Projekte einen finanziellen Umfang zwischen 100.000 bis 500.000 € aufweisen. Fast ein Fünftel der Forschungsprojekte besitzt ein Ausgabenvolumen zwi-

schen 500.000 bis 1.000.000 €. Die zusammen 971 Projekte in diesen beiden Größenklassen vereinigen jedoch nur etwa die Hälfte (371,574 Mio. €) der insgesamt 789,320 Mio. € förderfähigen Ausgaben. Die andere Hälfte teilt sich auf die drei nächst größeren Klassen auf, wobei rund ein Viertel der Ausgaben in sehr großen Projekten mit einem Volumen von über 5 Mio. € getätigt werden. Das kleinste Projekt, ein Verbundprojekt im Bereich Medizintechnik eines kleinen Unternehmens in Bautzen, hat ein Ausgabenvolumen von lediglich 13.859 €. Das größte Projekt mit förderfähigen Ausgaben in Höhe von 22,078 Mio. € ist ein FuE-Einzelprojekt im Bereich Mikro-, Nano- und Optotechnologien der Infineon Technologies Dresden GmbH & Co. KG.

#### 4.5.1.1 Förderung nach Zukunfts- und Technologiefeldern der RIS

In Tabelle 27 wird dargestellt, wie sich in thematischer Hinsicht die Technologieförderprojekte auf die Zukunftsfelder der RIS verteilen. Fast die Hälfte der Förderfälle (1.040 Projekte) fallen auf das Zukunftsfeld „Umwelt und Ressourcen/Rohstoffe“, gefolgt von den beiden Zukunftsfeldern „Digitale Kommunikation“ (459 Projekte bzw. 21,7 % der Förderfälle) sowie „Gesundheit und Ernährung“ (262 Projekte bzw. 12,4 % der Förderfälle).

Hinsichtlich der Fördervolumen ergibt sich ein ähnliches Bild, wobei die 1.040 Projekte im Zukunftsfeld „Umwelt und Ressourcen/Rohstoffe“ lediglich 28,3 % der gesamten förderfähigen Ausgaben ausmachen. Die meisten Fördergelder werden für FuE im Zukunftsfeld „Digitale Kommunikation“ ausgegeben (294,769 Mio. € bzw. 34,9 % der förderfähigen Ausgaben) und dort insbesondere in der Mikro- und Nanoelektronik ausgegeben, da hier eine Reihe von namhaften Unternehmen Forschung an Standorten im Freistaat Sachsen betreiben (u. a. Infineon Technologies Dresden GmbH & Co. KG, Bosch Sensortec GmbH, GLOBALFOUNDRIES Dresden Module One Limited Liability Company & Co. KG). Im Zukunftsfeld „Mobilität“ werden zwar nur 136 Projekte gefördert, diese machen jedoch immerhin 13,4 % der förderfähigen Ausgaben aus. Die anderen Zukunftsfelder spielen bei der Förderung von Forschungsprojekten eine eher untergeordnete Rolle.

**Tabelle 27: Förderfälle und Fördervolumen nach thematischen Zukunftsfeldern der RIS 2020**

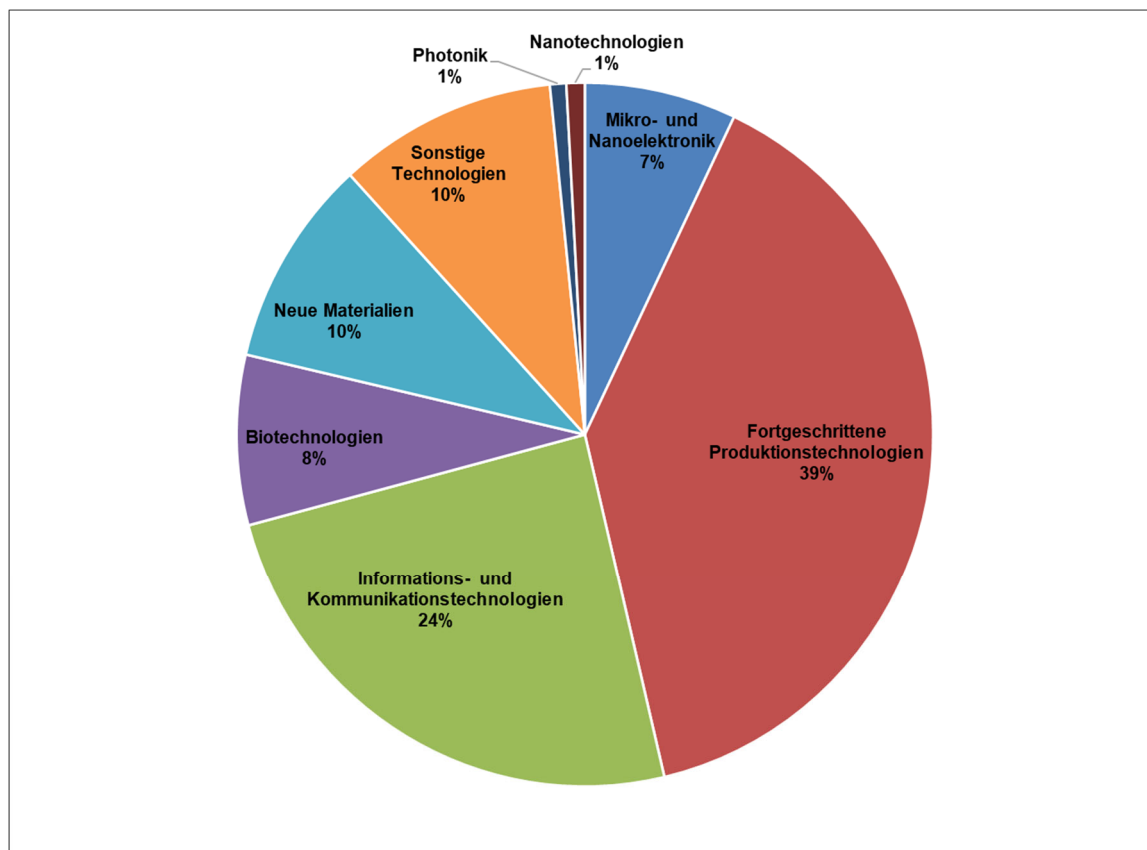
RIS-Themenfeld	Förderfälle		Förderfähige Ausgaben	
	Anzahl	in %	in Mio. €	in %
Umwelt und Ressourcen/Rohstoffe	1.040	49,2	238,774	28,3
Digitale Kommunikation	459	21,7	294,769	34,9
Gesundheit und Ernährung	262	12,4	124,385	14,7
Mobilität	136	6,4	113,372	13,4
Energie	120	5,7	35,215	4,2
Bildung und Kultur	86	4,1	34,015	4,0
Sonstige	10	0,5	3,048	0,4
<b>Insgesamt</b>	<b>2.113</b>	<b>100,0</b>	<b>843,577</b>	<b>100,0</b>

Quelle: ProSAB, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen. Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

Eine alternative thematische Einteilung der Projekte ergibt sich auf Basis von Technologiefeldern, die in der RIS des Freistaats Sachsens als Schlüsseltechnologien definiert sind (vgl. Abbildung 4). Die Aufteilung der geförderten Projekte nach diesen Technologiefeldern zeigt, dass sich die meisten

Projekte auf die Erforschung und Entwicklung von fortgeschrittenen Produktionstechnologien konzentrieren (39 % der Förderfälle). Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Technologiefeld Informations- und Kommunikationstechnologie mit etwa 24 %. Die restlichen Förderfälle teilen sich zu ähnlichen Anteilen von etwa 7 bis 10 % auf die Technologiefelder Mikro- und Nanoelektronik, Neue Materialien, Biotechnologien sowie sonstige Technologien auf.

**Abbildung 4: Förderfälle nach Technologiefeld**



Quelle: ProSAB, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen.

#### 4.5.1.2 Förderung nach Einrichtungstyp

Die Förderungen von FuE-Einzel- und Verbundprojekten, Technologietransferprojekten und Innovationsprämien teilen sich zu knapp 80 % auf Unternehmen und 20 % auf Forschungseinrichtungen auf (siehe Tabelle 28). Für die förderfähigen Ausgaben ergibt sich eine sehr ähnliche Aufteilung, hier werden rund drei Viertel von Unternehmen und ein Viertel von Forschungseinrichtungen getätigt.

Bei den geförderten Unternehmen handelt es sich bei der Hälfte der Förderfälle um kleine Unternehmen (10 bis 49 Beschäftigte<sup>62</sup>), die jedoch nur etwas mehr als ein Viertel (172,059 Mio. €) der insgesamt förderfähigen Ausgaben des Vorhabens tätigen. Ein weiteres Viertel der Förderfälle fällt auf mittlere Unternehmen (430 Projekte), die rund ein Fünftel der förderfähigen Forschungsausgaben tätigen. Große Unternehmen machen zwar nur etwa 10 % der Förderfälle aus (178 Projekte), tätigen

<sup>62</sup> Nach der üblichen Abgrenzung der Beschäftigtengrößenklassen in der Statistik (Unternehmensregister) und der Definition von KMU durch die EU werden vier Unternehmensgrößenklassen unterschieden: sogenannte Kleinstunternehmen (1 bis 9 Beschäftigte), kleine Unternehmen (10 bis 49 Beschäftigte), mittlere Unternehmen (50 bis 249 Beschäftigte) und große Unternehmen (250 und mehr Beschäftigte).

aber fast die Hälfte aller förderfähigen Forschungsausgaben. Entsprechend hoch sind hier mit rund 1,75 Mio. € die durchschnittlichen Ausgaben je Forschungsprojekt. Kleinunternehmen mit lediglich bis zu 9 Beschäftigten führen naturgemäß eher finanziell kleinere Projekte mit durchschnittlichen Ausgaben in Höhe von knapp 90.000 € durch.

Bei den Forschungseinrichtungen nehmen im Rahmen von Verbundprojekten und immer als Projektpartner sächsischer Unternehmen insbesondere Universitäten und die Fraunhofer-Gesellschaft die EFRE-Technologieförderung in Anspruch. Die sächsischen Institute der Fraunhofer-Gesellschaft führen oftmals größere Forschungsprojekte durch (im Durchschnitt 767.829 €), sodass diese insgesamt 14,3 % bzw. 120,549 Mio. € der gesamten Ausgaben des Vorhabens Technologieförderung ausmachen. Das größte Projekt mit Förderausgaben in Höhe von knapp 9 Mio. € ist ein Teilprojekt eines Verbundvorhabens im Bereich Mikro- und Nanotechnologie von vier Fraunhofer-Instituten in Dresden, Moritzburg und Chemnitz, die gemeinsam mit dem Unternehmen GLOBALFOUNDRIES aus Dresden an der Entwicklung einer technologischen Plattform für KMU zur Herstellung von besonders stromsparenden und kostengünstigen Halbleitern arbeiten.

**Tabelle 28: Förderfälle und Fördervolumen nach Einrichtungstyp**

Einrichtungstyp	Förderfälle		Förderfähige Ausgaben		durchschnittl. ff. Ausgaben je Projekt
	Anzahl	in %	in Mio. €	in %	in €
<b>Unternehmen</b>	<b>1.667</b>	<b>78,9</b>	<b>625,957</b>	<b>74,2</b>	<b>376.028</b>
Kleinunternehmen	222	10,5	19,454	2,3	87.630
kleine Unternehmen	837	39,6	172,059	20,4	205.567
mittlere Unternehmen	430	20,4	122,714	14,5	285.381
große Unternehmen	178	8,4	311,730	37,0	1.751.291
<b>Forschungseinrichtungen</b>	<b>446</b>	<b>21,1</b>	<b>217.620</b>	<b>25,8</b>	<b>488.220</b>
Universität	184	8,7	63,082	7,5	343.519
Fraunhofer-Gesellschaft	157	7,4	120,549	14,3	767.829
Fachhochschule	29	1,4	8,547	1,0	294.722
AN-Institut	20	0,9	7,698	0,9	384.911
Helmholz-Gemeinschaft	12	0,6	5,254	0,6	437.842
Leibnitz-Gesellschaft	8	0,4	2,459	0,3	307.400
Sonstige Einrichtung	36	1,7	10,031	1,2	278.645
<b>Insgesamt</b>	<b>2.113</b>	<b>100,0</b>	<b>843,577</b>	<b>100,0</b>	<b>399.232</b>

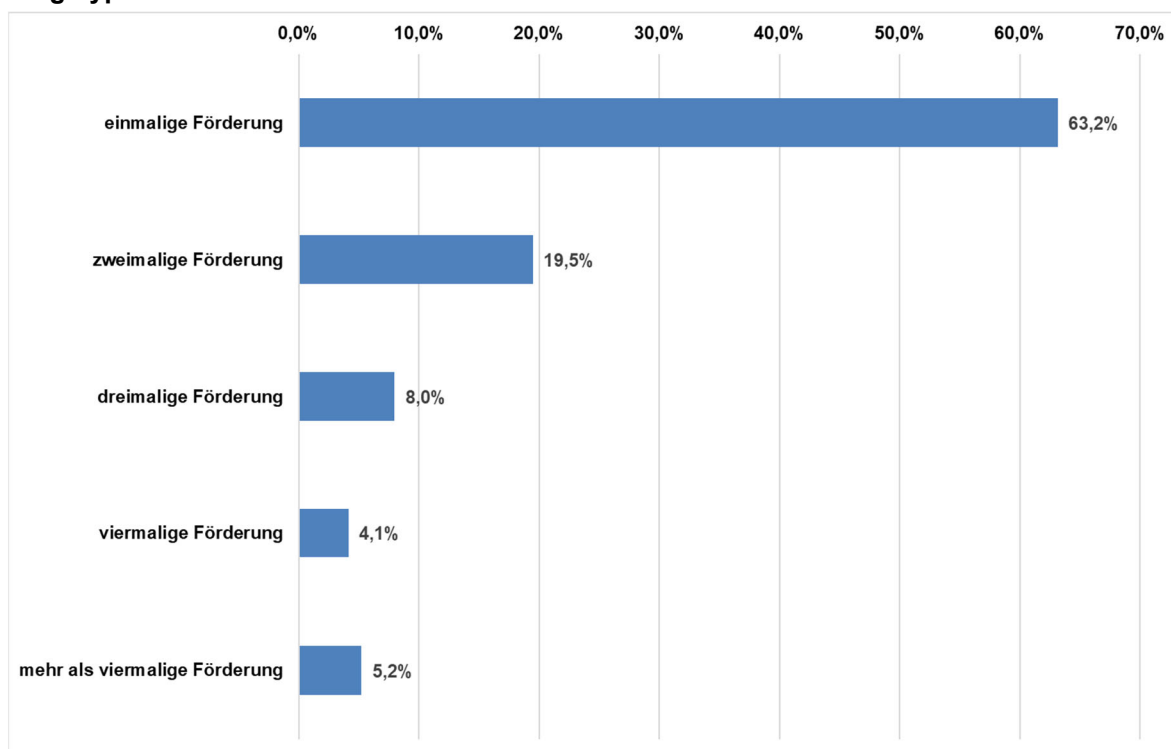
Quelle: ProSAB, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen. Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

Für die geförderten 2.113 Projekte im Zeitraum kann durch die eindeutige Identifikation der Unternehmen in den Monitoringdaten der SAB überprüft werden, wie häufig die Förderung durch einzelne Unternehmen oder Forschungseinrichtungen mehrfach in Anspruch genommen wurde (siehe Abbildung 5). Insgesamt wurden 1.015 verschiedene Einrichtungen mit der Förderung unterstützt.

Die Häufigkeitsverteilung der Inanspruchnahme der Förderung je Einrichtung zeigt, dass in der bisherigen Programmperiode eine einmalige Nutzung der Fördermöglichkeiten durch die Unternehmen oder Forschungseinrichtungen in Sachsen den Regelfall darstellt. Für rund 63 % bzw. 641 Zuwendungsempfänger wird eine erst- und bislang einmalige Unterstützung von Projekten zur Technologieförderung dokumentiert. Weitere rund 20 % der Unternehmen oder Forschungseinrichtungen haben die Möglichkeiten zur Förderung bereits zweimal in Anspruch genommen.

Förderungen, die häufiger als ein- oder zweimal an dasselbe Unternehmen oder dieselbe Einrichtung ausgereicht wurden, sind bei insgesamt ca. 17 % bzw. bei 176 Zuwendungsempfängern zu beobachten. Auffällig ist, dass die Fraunhofer-Gesellschaft zur angewandten Forschung, die TU Dresden und die TU Chemnitz an 306 Projekten der insgesamt 2.113 Projekte beteiligt sind. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass es sich dabei zum einen um FuE-Verbundprojekte mit mehreren Teilprojekten handelt und zum anderen eigenständige Institute innerhalb der Gesellschaft oder Universität die Projekte durchführen, diese aber nicht als Antragsteller in der Datenbank vermerkt sind, sondern lediglich die übergeordnete Institution.

**Abbildung 5: Häufigkeit der Beantragung von Zuschüssen für Forschungsprojekte je Einrichtungstyp im Zeitraum 2014 – 2020**



Quelle: ProSAB, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen.

Bei der Unterscheidung zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen hinsichtlich der Häufigkeit der Inanspruchnahme der Förderung wird deutlich, dass Unternehmen deutlich häufiger nur einmalig gefördert werden (knapp 65 % bzw. 630 der 977 Unternehmen) als Forschungseinrichtungen (lediglich 29 % bzw. 11 der 38 Einrichtungen). Dies liegt vor allem daran, dass letztere ausschließlich im Rahmen von FuE-Verbundprojekten unterstützt werden und hier die Anzahl von Mehrfachförderungen aufgrund von Teilprojekten mit unterschiedlichen sächsischen Unternehmen deutlich höher ist.

Da im Rahmen der Technologietransferförderung und Innovationsprämie u. a. Beratungsleistungen und die Inanspruchnahme externer FuE-Dienstleister gefördert werden, stellt sich die Frage, ob die geförderten Unternehmen durch diese Maßnahmen dazu angeregt wurden, zusätzlich eigenständige Forschungsprojekte im Zuge von FuE-Einzel- oder Verbundvorhaben durchzuführen. Vor diesem Hintergrund stellt Tabelle 29 die Mehrfachförderungen von Unternehmen im Rahmen von Innovationsprämien oder Technologietransferförderung und Forschungsprojekten dar. Es zeigt sich, dass lediglich 77 der 563 Unternehmen, die eine Innovationsprämie erhalten haben, ebenfalls ein FuE-Verbundprojekt durchführen. Bei der Technologietransferförderung sind es immerhin fast zwei Drittel bzw. 19 der 65 Unternehmen, die sowohl die Technologietransfer- als auch FuE-Verbundprojektförderung in Anspruch nehmen. Dass ein Unternehmen sowohl eine Innovationsprämie erhält und ein

FuE-Einzelprojekt oder ein FuE-Einzel- sowie Verbundprojekt durchführt, kommt nur in sehr seltenen Fällen (jeweils acht und vier Unternehmen) vor. Ähnliches gilt für die Technologietransferförderung.

Hierbei ist jedoch zu beachten, dass auf Grundlage dieser bloßen Datenauswertung kein Kausalzusammenhang hergestellt werden kann, d. h. ob ein Unternehmen aufgrund der Innovationsprämie oder Technologietransferförderung ein FuE-Projekt durchführt oder aus anderen Gründen Unterstützung in mehreren Maßnahmen erhält, kann an dieser Stelle nicht abschließend beantwortet werden.<sup>63</sup>

**Tabelle 29: Mehrfachförderungen von Unternehmen im Rahmen von Innovationsprämien oder Technologietransferförderung und FuE-Projekten**

Maßnahmeart	FuE-Einzelprojekt	FuE-Verbundprojekt	FuE-Einzel- und Verbundprojekt
Innovationsprämien	8	77	4
Technologietransfer	3	19	2

Quelle: ProSAB, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen.

#### 4.5.1.3 Förderung nach Region

Tabelle 30 zeigt, wie sich die geförderten Forschungsprojekte auf die Stadt- und Landkreise des Freistaates Sachsen verteilen. Zwar werden in jedem der 13 Landkreise und kreisfreien Städte Projekte gefördert, die Tabelle verdeutlicht jedoch eine verhältnismäßig große regionale Konzentration der Technologieförderung, denn die Förderfälle und förderfähigen Ausgaben konzentrieren sich insbesondere auf die drei kreisfreien Städte Dresden, Chemnitz und Leipzig. Insgesamt werden dort jeweils knapp 60 % der Projekte durchgeführt und 80 % der förderfähigen Ausgaben getätigt. In der am stärksten geförderten Region Dresden wurden in 624 Projekten förderfähige Ausgaben in Höhe von 466,121 Mio. € gefördert. Dies entspricht über der Hälfte der gesamten Förderausgaben. Die Forschungsausgaben in Dresden verteilen sich dabei etwa zu drei Vierteln auf Unternehmen und einem Viertel auf Forschungseinrichtungen, wobei insbesondere große Unternehmen einen Großteil der Forschungsausgaben ausmachen (knapp 50 % bzw. 223,828 Mio. €). In dem am schwächsten geförderten Kreis (Nordsachsen) wurden lediglich 18 Forschungsprojekte mit Ausgaben in Höhe von 4,185 Mio. € gefördert, die etwa zur Hälfte von einem Großunternehmen in Oschatz zur Forschung im Bereich Werkstoffwissenschaften (Hochmodul-Glasfasern) getätigt wurden. Abgesehen von den drei kreisfreien Städten sowie den drei Landkreisen Nordsachsen, Leipzig und Vogtlandkreis teilt sich die Technologieförderung relativ gleichmäßig auf die sieben übrigen Landkreise Sachsens auf.

Bei der nach Kreisen differenzierten Auswertung der Arbeitsplatzeffekte sowie Verwertung der Forschungsergebnisse in Form von Patentanmeldungen und Veröffentlichungen ergeben sich ganz ähnliche Aussagen. So werden im Allgemeinen in den Kreisen mit den höchsten Forschungsausgaben auch die meisten Arbeitsplätze geschaffen oder gesichert.

Bei einer Bewertung dieser Kennziffern zur regionalen Förderintensität ist allerdings zu beachten, dass die absoluten Werte der hier ausgewerteten Indikatoren von der bloßen Größe der Kreise stark beeinflusst sind. Es erscheint naheliegend, dass sich in den kreisfreien Städten Dresden, Leipzig und Chemnitz aufgrund der höheren Einwohnerzahl (zusammen etwa 1,25 Mio. Einwohner) deutlich mehr Förderfälle als im Landkreis Nordsachsen (knapp 200.000 Einwohner) finden. Ferner können in FuE-Verbundprojekten die Kooperationspartner aus verschiedenen Städten oder Landkreisen

<sup>63</sup> Zu berücksichtigen ist darüber hinaus, dass hier nur die Projekte einer Förderperiode (d. h. eines relativ kurzen Zeitraums) betrachtet wurden, so dass Aussagen zu Mehrfachförderungen und zum Zusammenwirken der einzelnen Fördergegenstände nur eingeschränkt möglich sind.

kommen. Weil die Forschungseinrichtungen als Verbundpartner überwiegend in Dresden und Leipzig angesiedelt sind, ergibt sich eine gewisse Verzerrung zugunsten der kreisfreien Städte.

**Tabelle 30: Förderfälle und Ausgabenvolumen nach Region**

Region (Kreise)	Förderfälle		Förderfähige Ausgaben	
	Anzahl	In %	In Mio. €	In %
Dresden, Stadt	624	29,5	466,121	55,3
Chemnitz, Stadt	377	17,8	104,251	12,4
Leipzig, Stadt	229	10,8	81,952	9,7
Mittelsachsen	170	8,0	45,479	5,4
Erzgebirgskreis	149	7,1	22,629	2,7
Zwickau	115	5,4	26,543	3,1
Meißen	104	4,9	25,510	3,0
Bautzen	100	4,7	20,172	2,4
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	72	3,4	14,920	1,8
Görlitz	68	3,2	16,758	2,0
Vogtlandkreis	63	3,0	6,843	0,8
Leipzig	24	1,1	8,216	1,0
Nordsachsen	18	0,9	4,185	0,5
<b>Insgesamt</b>	<b>2.113</b>	<b>100,00</b>	<b>843,577</b>	<b>100,0</b>

Quelle: ProSAB, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen. Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

#### 4.5.1.4 Förderung nach Branchen

Forschung und Entwicklung findet in Deutschland typischerweise vor allen Dingen in Industriebetrieben statt – bundesweit beträgt der Industrieanteil an den FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor rund 85 % (Stand 2018). In Sachsen jedoch ist der Anteil der Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe an den FuE-Ausgaben deutlich niedriger als in anderen Bundesländern und beträgt „nur“ 46 %. Eine große und im Ländervergleich deutlich höhere Bedeutung für FuE haben dagegen in Sachsen die Dienstleistungsabschnitte Information und Kommunikation mit einem Anteilswert von 25 % sowie Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen mit 26 %.

In Tabelle 31 wird die Verteilung von Förderfällen und förderfähigen Ausgaben auf Ebene der Wirtschaftsabschnitte der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008) gezeigt. Dabei werden die Teilprojekte von öffentlichen Forschungseinrichtungen im Rahmen von FuE-Verbundvorhaben bei den Förderdaten nicht berücksichtigt, um eine Verzerrung zugunsten der Wirtschaftsabschnitte Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen und Erziehung und Unterricht zu vermeiden, denen die außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Hochschulen zugerechnet werden. Die Tabelle bezieht sich deswegen ausschließlich auf Projekte und Ausgaben von geförderten Unternehmen.

Ersichtlich ist, dass bei der Technologieförderung das Verarbeitende Gewerbe die größte Rolle spielt. Fast 69 % der geförderten Projekte und rund 77 % der geförderten FuE-Ausgaben entfallen allein auf sächsische Industriebetriebe. Zum Vergleich: an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung hatte das Verarbeitende Gewerbe zu Anfang der Förderperiode (im Jahr 2014) einen

Anteil von 19,7 %, an der Erwerbstätigkeit von 17,5 %. Durch die Technologieförderung wird folglich ein spezifischer Beitrag zur Stabilisierung und Entwicklung des Industriepotenzials in Sachsen geleistet.

Auf den Wirtschaftsabschnitt Information und Kommunikation gehen fast 12 % der Projekte und 9 % der Ausgaben zurück, auf den Wirtschaftsabschnitt Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen jeweils ca. 11 %. Sonstige Branchen spielen bei der Technologieförderung vor allem mit Blick auf den Ausgabenanteil kaum eine Rolle. Insgesamt entfallen fast 92 % aller Projekte und rund 97 % der geförderten FuE-Ausgaben auf die drei Wirtschaftsabschnitte Verarbeitendes Gewerbe, Information und Kommunikation sowie Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen, die einen großen Teil der Exportbasis Sachsens bilden und für die überregionale Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft von zentraler Bedeutung sind.

**Tabelle 31: Förderfälle und Fördervolumen nach Wirtschaftsabschnitt im Vorhaben „Technologieförderung“ (EFRE-Mittel, Datenstand 10.12.2020)**

Wirtschaftsabschnitt	Förderfälle		Volumen der förderfähigen Ausgaben	
	Anzahl	in %	in Mio. €	in %
Verarbeitendes Gewerbe (Abschnitt C)	1.150	69,0	482,51	77,1
Information und Kommunikation (Abschnitt J)	192	11,5	56,19	9,0
Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (Abschnitt M)	186	11,2	70,58	11,3
sonstige Branchen (Abschnitte A bis U ohne C, J und M)	139	8,3	16,54	2,6
<b>Insgesamt</b>	<b>1.667</b>	<b>100,0</b>	<b>625,81</b>	<b>100,0</b>

Quelle: ProSAB, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen.

Anmerkung: Wirtschaftsabschnitte („1-Steller“) auf Grundlage der Klassifikation der Wirtschaftszweige Ausgabe 2008 (WZ 2008)

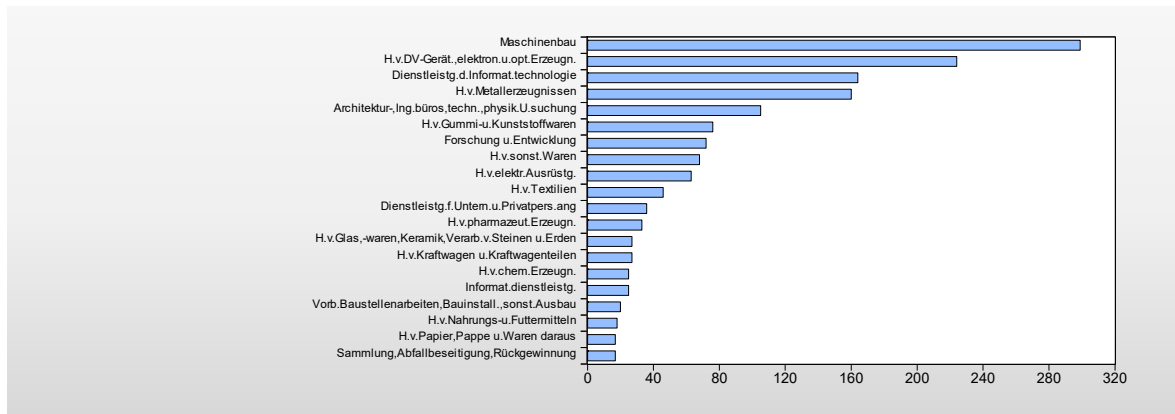
Auf einem tieferen sektoralen Aggregationsniveau kommt es innerhalb der Industrie und der Dienstleistungsbranchen zu einer Schwerpunktsetzung auf besonders forschungs- bzw. wissensintensive Wirtschaftszweige. Dies wird in Abbildung 6 illustriert, welche die nach der Anzahl der Förderfälle 20 am stärksten geförderten Branchen (auf der Ebene der Wirtschaftsabteilungen (2-Steller) der WZ2008) aufführt. Dabei wurden die Wirtschaftsabteilungen in absteigender Reihenfolge sortiert. Auf die gezeigten 20 Branchen entfallen 91 % aller Förderprojekte.

Mit Abstand am häufigsten wurden Projekte im Bereich des Maschinenbaus gefördert. Fast 18 % der Förderfälle entfallen auf diesen Industriezweig. Auf den folgenden Plätzen finden sich dann Industriezweige und Dienstleistungsbranchen, die generell als technologieorientiert bzw. wissensintensiv eingestuft werden können. Hierzu gehören etwa die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, die Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie, die Dienstleistungsbranchen Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung sowie Forschung und Entwicklung oder der Industriezweig Herstellung von elektrischen Ausrüstungen. Hinter der Branche Herstellung von sonstigen Waren



verbirgt sich häufig die ebenfalls forschungsintensive Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien. Eine Ausnahme bildet der Industriezweig Herstellung von Metallenerzeugnissen, der im Branchendurchschnitt nicht als sonderlich forschungsintensiv klassifiziert wird, in Sachsen aber eine besonders starke Stellung aufweist. Dies trifft auch auf die Industriebranche der Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren zu.

**Abbildung 6: Verteilung der Förderfälle bei der Technologieförderung auf die Wirtschaftsabteilungen („Zweisteller“) der WZ 2008**



Quelle: ProSAB, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen.

In der gezeigten Reihenfolge kommt im Wesentlichen der technologieoffene Ansatz der Technologieförderung zum Ausdruck. Damit ist ein breiter Ansatz gewählt, die Förderung steht grundsätzlich Unternehmen aus allen Branchen offen. Die Selektion von im Sinne der Förderziele und des Förderzwecks geeigneten Unternehmen findet nicht über eine a-priori Einschränkung des Kreises an Zuwendungsempfängern, sondern über den Fördergegenstand statt. Weil FuE-Vorhaben, die den Anforderungen der Richtlinie zur „EFRE-Technologieförderung 2014 bis 2020“ genügen, hauptsächlich in forschungs- und wissensintensiven Branchen durchgeführt werden (sonst würden diese Branchen in der Wirtschaftsforschung als solche nicht klassifiziert), finden sich diese Wirtschaftszweige entsprechend auch in der Rangfolge auf den vorderen Plätzen. Im Hinblick auf die starke Bedeutung einzelner Industriezweige kommt jedoch auch die spezifische sektorale Struktur der Wirtschaft Sachsens zum Ausdruck. Dies trifft auch für die vergleichsweise große Bedeutung von Dienstleistungsbranchen mit Bezug auf die gesamtwirtschaftlichen FuE-Aktivitäten zu.

### **Einfluss auf die Forschungs- und Wissensintensität der Wirtschaftsstruktur**

Die bisherige Auswertung hat gezeigt, dass sich die Technologieförderung auf ausgewählte forschungsintensive Industriezweige und wissensintensive Dienstleistungsbranchen konzentriert. Um nähere Aussagen über den Einfluss der Förderung auf den strukturellen Wandel hin zu Hochtechnologiesektoren und damit hin zu zukunftsträchtigen Wirtschaftsbereichen treffen zu können, wird im Folgenden die sektorale Verteilung der durch die Förderung unterstützten Förderprojekte und der hiermit verbundenen FuE-Ausgaben den tatsächlichen Anteilen der Wirtschaftszweige an der gesamten SV-Beschäftigung in Sachsen gegenübergestellt. Für die Bewertung wird auf Klassifikations-schemata zur Forschungs- und Wissensintensität von Branchen zurückgegriffen, die im Rahmen des Sächsischen Technologieberichts genutzt wurden und auf Abgrenzungen von Eurostat und der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) zurückgehen. Zu betonen ist jedoch, dass diese Einteilung der Branchen von der Vorstellung eines für diese Branche repräsentativen Unternehmens ausgeht. Im Einzelfall garantiert weder die Zugehörigkeit eines Unternehmens zu einer Branche der „Hochtechnologie“ den Erfolg der Förderung, noch impliziert die Zugehörigkeit eines Unternehmens zu einer Branche der „Niedrigtechnologie“ einen Misserfolg.

Das Klassifikationsschema des Sächsischen Technologieberichts grenzt zum einen auf Basis von Eurostat innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes vier Industrie-segmente mit unterschiedlichem Technologiehalt (Hochtechnologie, Medium-Hochtechnologie, Medium-Niedrigtechnologie, Niedrigtechnologie) voneinander ab. Zu den technologieintensiven Industriezweigen zählen insbesondere die chemische und pharmazeutische Industrie, der Maschinen- und Fahrzeugbau sowie die Elektrotechnik.<sup>64</sup>

Zum anderen werden mit den technologieintensiven Dienstleistungen und nicht-technischen Beratungsdienstleistungen zwei Schwerpunktbereiche von wissensintensiven Dienstleistungsbranchen unterschieden. Grundlage hierfür bildet die Definition der EFI, die im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungs- und Innovationsfähigkeit Deutschlands zum Einsatz kommt. Zu den wissensintensiven Dienstleistungsbranchen gehören Informations- und Kommunikationsdienstleistungen sowie wissenschaftliche und technische Beratungsdienstleistungen.<sup>65</sup>

An Hand von Tabelle 32 kann auf Basis dieser Wirtschaftssegmente ein Vergleich der Branchenstruktur der durch die Technologieförderung unterstützten Projekte mit der bestehenden Beschäftigungsstruktur in Sachsen vorgenommen werden.

**Tabelle 32: Förderfälle und Fördervolumen nach Technologiesektoren im Vorhaben „Technologieförderung“ (EFRE-Mittel, Datenstand 10.12.2020)**

Technologiesektor	Förderfälle		Volumen der förderfähigen Ausgaben		Anteile an der SV-Beschäftigung
	Anzahl	in %	in Mio. €	in %	in %
Hochtechnologie	257	15,4	299,05	47,8	1,7
Medium-Hochtechnologie	423	25,4	125,40	20,0	7,2
Medium-Niedrigtechnologie	285	17,1	42,99	6,9	5,9
Niedrigtechnologie	185	11,1	15,07	2,4	4,9
technologieintensive Dienstleistungen	269	16,1	69,41	11,1	4,0
nicht-technische Beratungsdienstleistungen	80	4,8	49,42	7,9	3,1
sonstige Branchen	168	10,1	24,62	3,9	73,2
<b>Insgesamt</b>	<b>1.667</b>	<b>100,0</b>	<b>625,96</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Quelle: FÖMISAX, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen.

Dabei zeigt sich, dass der Anteil von Förderfällen und Ausgabevolumen in den technologieintensiven Industriezweigen (Hochtechnologie, Medium-Hochtechnologie) weitaus höher ist als der Anteil, den

<sup>64</sup> Die Industriezweige der Hochtechnologie sind durch eine überdurchschnittliche Technologieintensität charakterisiert, welche auf einer speziellen Gliederung des Verarbeitenden Gewerbes nach Technologieintensität bzw. FuE-Ausgaben sowie Wertschöpfung beruht. Hierbei wird die folgende Definition der Europäischen Kommission verwendet: WZ20, WZ21, WZ26, WZ27, WZ28, WZ29, WZ30. Quelle: [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec\\_esms\\_an3.pdf](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf).

<sup>65</sup> Technologieintensive Dienstleistungen: WZ61, WZ62, WZ63, WZ71; Nicht-technische Beratungsdienstleistungen: WZ69, WZ70, WZ72, WZ73. Quelle: [https://www.e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien\\_2016/StuDIS\\_06-2016.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2016/StuDIS_06-2016.pdf).

diese Industriezweige an der Gesamtbeschäftigung aufweisen. So entfallen mehr als zwei Drittel der geförderten Ausgaben auf die beiden Industriebranchen der Hochtechnologie und Medium-Hochtechnologie, während ihr eigentlicher Beschäftigungsanteil nur 8,9% beträgt.

Auch in den beiden Schwerpunktbereichen des wissensintensiven Dienstleistungssektors wurden erheblich mehr F&E-Projekte und Forschungsausgaben unterstützt als es der Beschäftigungsanteil dieser Branchen erwarten lässt. Durch die Technologieförderung im Rahmen des EFRE wurden somit – trotz der grundsätzlich technologie- und branchenoffenen Förderung – ganz gezielt forschungs- und wissensintensive Branchen unterstützt. Mit Blick auf den Strukturwandel innerhalb der Wirtschaft Sachsens wurde demnach ein deutlicher Impetus in Richtung auf eine Modernisierung der Wirtschaftsstruktur geleistet.

#### 4.5.2 ARBEITSPLATZEFFEKTE UND FORSCHUNGSVERWERTUNG

Die Aufteilung der aus der Technologieförderung resultierenden Arbeitsplatzeffekte auf die Unternehmensgrößenklassen und Forschungseinrichtungen ist in Tabelle 33 dargestellt. Mit Blick auf die ausgelösten Arbeitsplatzeffekte dominieren insbesondere kleine Unternehmen und Forschungseinrichtungen, deren Anteil an den neu einzustellenden Personalkapazitäten zusammen etwa zwei Drittel ausmacht. Hier sollen durch die neuen Forschungsprojekte jeweils 312 und 255 neue Vollzeitarbeitsplätze geschaffen werden. Die für die Durchführung des Vorhabens geplante Anzahl an bereits im Unternehmen vorhandene Personalkapazitäten kann als ein Indiz für die gesicherten Arbeitsplätze dienen. Demnach profitieren insbesondere die kleinen und mittleren Unternehmen von der Technologieförderung durch den EFRE im Freistaat Sachsen, die durch die Förderung zusammen rund 4.500 Vollzeitarbeitsplätze erhalten können. Dies entspricht etwas mehr als zwei Drittel der insgesamt vorhandenen Personalkapazität in Höhe von 6.668 VZÄ. Die Kleinstunternehmen besitzen nur ein sehr geringes Gewicht an den geschaffenen und gesicherten Arbeitsplätzen.

Die Aufteilung der Arbeitsplatzeffekte nach Maßnahmentyp (FuE-Einzel- oder Verbundprojekt, Innovationsprämie und Technologietransfer) korrespondiert in etwa mit der relativen Aufteilung der förderfähigen Ausgaben (vgl. Tabelle 25, mittlere Spalte). Eine Ausnahme stellt die Innovationsprämie dar: Durch die Förderung in Höhe von etwa 28 Mio. € (3,3 % der ges. förderfähigen Ausgaben) wurden neue Personalkapazitäten in Höhe von 126 VZÄ (14,5 % der gesamten neuen Personalkapazitäten) aufgebaut.

**Tabelle 33: Geschaffene und gesicherte Arbeitsplätze nach Einrichtungstyp**

Einrichtungstyp	Neue Personalkapazitäten		Bereits vorhandene Personalkapazitäten	
	Vollzeitäquivalente	In %	Vollzeitäquivalente	In %
<b>Unternehmen</b>	<b>613</b>	<b>70,6</b>	<b>5.647</b>	<b>84,7</b>
Kleinstunternehmen	54	6,3	195	2,9
Kleine Unternehmen	312	35,9	2.242	33,6
Mittlere Unternehmen	121	14,0	2.264	33,9
Große Unternehmen	126	14,5	946	14,2
<b>Forschungseinrichtungen</b>	<b>255</b>	<b>29,4</b>	<b>1.021</b>	<b>15,3</b>
<b>Insgesamt</b>	<b>868</b>	<b>100,0</b>	<b>6.668</b>	<b>100,0</b>

Quelle: ProSAB, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen. Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

Das durch die Technologieförderung neu erlangte Wissen schlägt sich in den Unternehmen und Forschungseinrichtungen u. a. in Form von Patentanmeldungen und Veröffentlichungen von Forschungsergebnissen nieder. Diese sind in Tabelle 34 dargestellt. Es wird deutlich, dass trotz der wesentlich geringeren Anzahl an Einzel- im Vergleich zu Verbundprojekten die Anzahl der Patentanmeldungen fast gleichauf liegt. Von den über alle Fördergegenstände hinweg 164 angemeldeten Patenten entfallen 61 auf Einzel- und 70 auf Verbundprojekte. Die Patentanmeldungen im Rahmen der Einzelprojekte wurde dabei zu einem wesentlichen Anteil von Großunternehmen durchgeführt (41 der 61 Patentanmeldungen). Bei den Verbundprojekten fällt die Verteilung der Patentanmeldungen etwas gleichmäßiger aus: Hier wurden 31 Patente von Forschungseinrichtungen, 22 von kleinen, 10 von mittleren, und sechs von großen Unternehmen angemeldet. Auffällig ist, dass trotz der relativ geringen Höhe an Förderausgaben immerhin 31 Patente im Rahmen von Innovationsprämien angemeldet wurden.

Die Forschungsergebnisse der geförderten Projekte werden hingegen fast ausschließlich im Rahmen von Verbundprojekten veröffentlicht, da hier zum einen sehr viele (im Vergleich zu Unternehmen) publikationsstarke Forschungseinrichtungen involviert sind und zum anderen verschiedene Akteure ihr Wissen erfolgreicher in Publikationen zusammenbringen können. Insgesamt wurden im Zuge von Verbundprojekten 905 Veröffentlichungen gemeldet. Dies entspricht 91,2 % aller Veröffentlichungen. Diese verteilen sich wiederum etwa jeweils zur Hälfte auf Forschungseinrichtungen und Unternehmen.

**Tabelle 34: Patentanmeldungen und Veröffentlichungen nach Maßnahmeart**

Maßnahmeart	Patentanmeldungen		Veröffentlichungen	
	Anzahl	in %	Anzahl	in %
FuE-Einzelprojekte	61	37,2	29	2,9
FuE-Verbundprojekte	70	42,7	905	91,2
InnoPrämie	32	19,5	53	5,3
Technologietransfer	1	0,6	5	0,5
<b>Insgesamt</b>	<b>164</b>	<b>100,0</b>	<b>992</b>	<b>100,0</b>

Quelle: ProSAB, Datenstand 10.12.2020, eigene Berechnungen. Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

#### 4.6 ERGEBNISSE UND WIRKUNGEN DER FÖRDERUNG

Aus den verfügbaren Monitoringdaten, die im Rahmen der Antragstellung und des Verwendungsnachweises erhoben werden und in Abschnitt 4.5 ausgewertet wurden, lassen sich erste Resultate der Förderung ableiten. Sie betreffen im Sinne des in Abschnitt 4.4 skizzierten Wirkungsmodells jedoch nur den finanziellen Input des Vorhabens und die damit erzielten Outputs in Form der unterstützten Projekte der Technologieförderung. Die Beschreibung und Charakterisierung der geförderten Projekte und Unternehmen liefert zwar bereits wichtige Hinweise zur operativen Zielerreichung und den strukturellen Anstoßeffekten der Förderung etwa auf Unternehmensgrößen, Branchen und Regionen, erlaubt jedoch keine Aussagen zu dem Erfolg der verschiedenen, bei der FuE-Projektförderung, Technologietransferförderung oder InnoPrämie angestrebten Innovationsprojekte im Hinblick auf eine tatsächlich umgesetzte Markteinführung, anschließend generierte Umsätze oder eingesparte Kosten sowie ihren mittel- bis langfristigen Wirkungen auf die geförderten Unternehmen. Dies ist Gegenstand der folgenden Ausführungen.

Dabei wird im Prinzip nach empirischer Evidenz für zwei Fragenkreise gesucht, die von zentraler Bedeutung für die Wirkfähigkeit und Wirkungen des Vorhabens sind:

- Zum einen ist die Frage zu beantworten, welchen Einfluss die EFRE-Förderung auf die Durchführung des Projekts an sich tatsächlich genommen hat und ob und in welchem Umfang die finanzielle Unterstützung zu zusätzlichen Ausgaben für die förderfähigen Maßnahmen im Bereich der FuE-Projektförderung, Technologietransferförderung oder InnoPrämie geführt hat.
- Zum anderen ist zu fragen, welchen Einfluss die geförderten FuE-Projekte, Technologietransferprojekte oder Innovationsprämien, als geplante oder tatsächlich am Markt eingeführte Innovationen in Form von neuen oder weiter entwickelten Produkten, Dienstleistungen oder Verfahren auf qualitative Variablen wie Zuwachs an technischem Wissen, Kundenbindung oder Reputationsgewinn sowie betriebswirtschaftliche Erfolgskennziffern wie zusätzliche Umsätze, Exporte und Arbeitsplätze und, als Folge neuer Wertschöpfung, eine gestiegene Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit genommen haben.

Die Untersuchung dieser Fragen konzentriert sich, aufbauend auf der Auswertung des Monitorings zum Vorhaben, auf zwei methodische Ansätze: Zum einen werden die Resultate einer intensiven Literaturrecherche herangezogen. Zum anderen wird der empirische Befund einer kontrafaktischen Analyse, die vom ZEW im Unterauftrag auf Basis von Daten aus dem Mannheimer Innovationspanel (MIP) durchgeführt wurde, vorgestellt. Die Ergebnisse einer standardisierten Befragung der geförderten Unternehmen, welche als weiterer methodischer Ansatz durchgeführt wurde, konnten aufgrund von corona-bedingten Verzögerungen nicht in diesen Bericht einfließen. Sie werden im Bericht zur prioritätsachsenübergreifenden Evaluierung zum EFRE-OP 2014 – 2020 dargestellt.

#### **4.6.1 AUSGEWÄHLTE EMPIRISCHE UNTERSUCHUNGEN**

Im nachfolgenden Abschnitt erfolgt eine Auswertung der aktuellen Forschungsliteratur. Zunächst wird ein Überblick über ausgewählte Untersuchungen zu den Wirkungen von Innovationen auf Unternehmensebene gegeben. Dabei wird zwischen direkten und indirekten Beschäftigungseffekten, Exporten sowie Wachstums- und Produktivitätseffekten unterschieden. Die Diskussion dieser Effekte erfolgt losgelöst von der Frage, ob die in den Unternehmen betrachtete Umsetzung von Innovationsprojekte durch öffentliche Förderung im Verlaufe des Innovationsprozesses unterstützt wurde oder nicht. Bei einer vollständigen Zurechnung der Wirkungen auf die Technologieförderung wird implizit unterstellt, dass ohne Förderung die jeweilige Forschungs- und Innovationstätigkeit nicht realisiert worden wären. Im Anschluss wird diese Annahme aufgegeben und auf Anreiz- und Mitnahmeeffekte bei der Förderung von Forschungs- und Innovationsprojekten eingegangen.

Insgesamt wurden die genannten Wirkungszusammenhänge in der Literatur bereits relativ ausführlich behandelt. Die Fundierung der Wirkungskette steht auf breiter empirischer Basis. Besonders zu der Frage, ob und inwieweit staatliche Fördermaßnahmen in der FuE-Phase zu einem „Crowding-In“ zusätzlicher FuE-Ausgaben (Inputadditionalität) führen, verzeichnet die wissenschaftliche Literatur seit Beginn der 2000er Jahre große Fortschritte. Nachfolgend erfolgt aus diesem Grund nur eine kurze Auswertung der aktuellen Forschungsliteratur. Am Ende des Abschnittes wird ein bewertendes Zwischenfazit gezogen.

##### **4.6.1.1 Studien zu den Wirkungen von Innovationen auf Unternehmensebene**

In der ökonomischen Literatur wird auf Grundlage von theoretischen Überlegungen relativ einhellig die Auffassung vertreten, dass –sowohl einzel- wie gesamtwirtschaftlich – das Wachstum der Produktivität in hohem Maße von Innovationen abhängig ist. Vor diesem Hintergrund werden in Box 4.1 die Ergebnisse von einigen jüngeren Studien, die den Einfluss von Innovationen auf den wirtschaftlichen Erfolg von Unternehmen empirisch zu bestimmen versuchen, zusammengefasst. In der Tat belegen viele empirische Arbeiten, dass es eine robuste, durchgehende Verbindung von höheren Forschungs- und Innovationsaufwendungen (Input) zu einer erfolgreichen Einführung von Innovationen (Output) und von diesen zu einer Erhöhung der Umsatzprofitabilität, Produktivitätsgewinnen und verbesserten Exportperformance der Unternehmen (Outcome) gibt. Aus theoretischer Sicht weniger eindeutig sind dagegen die Beschäftigungswirkungen von Innovationen, insbesondere im Hinblick auf mögliche arbeitssparende Effekte von Prozess- und organisatorischen Innovationen. Die

empirischen Studien spiegeln teils diese ambivalente Wirkungsrichtung von Prozessinnovationen auf die Beschäftigung wider. In der Summe aber belegen die Ergebnisse einen positiven Einfluss von Innovationen nicht nur auf die Produktivität, sondern auch die Beschäftigung in den innovierenden Unternehmen.

Auf meso- oder makroökonomischer Ebene fallen die Beschäftigungseffekte von Prozessinnovationen vielfach positiver aus. Hier verschiebt sich aber die Betrachtungsebene. Statt der einzelnen Prozessinnovationen auf Ebene von Unternehmen werden die Auswirkungen des technischen Fortschritts auf die Beschäftigung insgesamt diskutiert. Die Debatte, ob und inwieweit eine zunehmende Automatisierung langfristig menschliche Arbeit substituiert, hat hierbei eine lange Tradition. Gegenwärtig lebt sie im Zuge der zu beobachtenden Digitalisierung wieder auf. In der öffentlichen Diskussion über die Folgen des technologischen Wandels und der Digitalisierung dominiert die Sorge vor umfangreicher Arbeitslosigkeit, falls menschliche Arbeit zunehmend durch Maschinen ersatzbar sein sollte. Blien, Ludewig (2016) machen jedoch darauf aufmerksam, dass die Beschäftigungseffekte technologischen Fortschritts ex ante nicht eindeutig sind, da dem „arbeitsparenden“ Effekt ein „arbeitserschaffender“ Effekt gegenübersteht, der sich aus Preissenkungen als Folge von Effizienzgewinnen durch den Einsatz von Maschinen speist.

Zumindest nach derzeitigem Stand scheinen die Ergebnisse der vorliegenden empirischen Analysen mit Bezug auf die qualifikationsgruppenspezifischen Wirkungen die These zu bestätigen, dass der technische Fortschritt auf lange Sicht zur Freisetzung von geringqualifizierter Beschäftigung führt (vgl. Belitz et al. (2008), Polt, Streicher et al. (2017))). Dies bedeutet aber nicht, dass auch die Zahl der geringqualifizierten Beschäftigten abnehmen muss. Durch die Verkürzung von Arbeitszeiten hat der technische Fortschritt aus historischer Sicht auch positive Wirkungen für Arbeitnehmer mit geringer Qualifikation ausgeübt (vgl. Mokyr et al. (2015)).

Unabhängig von den langfristigen Wirkungen auf geringqualifizierte Beschäftigung gilt es in der ökonomischen Forschung als gesichert, dass auf gesamtwirtschaftlicher Ebene Forschung und Innovationen zu einer Steigerung der totalen Faktorproduktivität sowie der Arbeitsproduktivität führen. Technischer Fortschritt ist – neben der Akkumulation von Human- und Sachkapital – der zentrale Bestimmungsfaktor für volkswirtschaftliches Wachstum und somit auch für die Bewältigung des Strukturwandels und der langfristigen Prosperität einer Gesellschaft.

#### *Box 4.1: Stand der Forschung zu den Wirkungen von Innovationen auf Unternehmensebene*

In der ökonomischen Forschung ist nahezu unbestritten, dass Innovationen maßgeblich die unternehmerische Leistungs- und Anpassungsfähigkeit verbessern und zu den zentralen Bestimmungsfaktoren des gesamtwirtschaftlichen Wachstums zählen. Unternehmen führen letztlich Innovationen ein, um die erreichte Marktposition zu sichern oder auszubauen und ihren wirtschaftlichen Erfolg zu erhöhen. Durch Produktinnovationen können die Qualität des Outputs gesteigert oder ganz neue Produkte und Dienstleistungen angeboten werden, während Prozessinnovationen durch den effizienteren Einsatz von Input-Faktoren die Herstellungskosten senken. Unternehmen mit neuartigen Produkten oder Dienstleistungen können neue Märkte oder Marktnischen erschließen und infolge eines temporären Alleinstellungsmerkmals so lange Pioniergewinne realisieren, bis ihre Wettbewerber aufgeholt haben. Neue Produktionsverfahren ermöglichen es, für eine bestimmte Zeit kostengünstiger oder in einer besseren Qualität als die Konkurrenten zu produzieren. Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene spiegeln sich Innovationen im technischen Fortschritt wider, welcher die Produktivität der in einer Volkswirtschaft eingesetzten Produktionsfaktoren und mithin auch ihre Wettbewerbsfähigkeit steigert.

#### Positive Effekte von Forschung und Innovation auf die Unternehmensperformance

In der mikroökonomisch orientierten Literatur wird der Beitrag von Innovationen zum wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens anhand mehrerer Dimensionen betrachtet, wobei typischerweise Kennziffern wie Umsatzrendite, Produktivität, Beschäftigungswachstum, Marktanteile oder Exportquoten als Maßgröße zur Unternehmensperformance betrachtet werden. Zahlreiche empirische Analysen mit Unternehmensdaten aus verschiedenen Ländern finden, dass innovierende Unternehmen diesbezüglich statistisch signifikant besser abschneiden. So weisen jüngst noch Rammer et al. (2016) auf Grundlage von Daten des Mannheimer Innovationspanels für den Zeitraum von 2001 bis 2012 einen mehrheitlich positiven Einfluss von Innovationen auf die Profitabilität und Exportquoten von KMU in der deutschen Industrie nach. Auch eine aktuelle

Studie von Dohse, Niebuhr (2018) zeigt, dass von Innovationen positive Wirkungen auf die Ausweitung der Exporttätigkeit ausgehen.

Insbesondere mit Bezug auf die Produktivität und ausgelöst durch die richtungsweisende Arbeit von Griliches (1979) haben bereits zuvor viele empirische Studien gezeigt, dass Unternehmen, die in FuE investieren, im Durchschnitt eine Produktivitätssteigerung aufweisen (vgl. für einen Überblick Hall et al. (2010)). In einer weiteren bahnbrechenden Arbeit haben Crépon et al. (1998) diese Art von Analyse ausgeweitet und nachgewiesen, dass es eine positive Verbindung zwischen den Forschungsausgaben auf die Realisierung von Produkt- und Prozessinnovationen und von der Innovationsleistung auf die Produktivität gibt (siehe auch Hall (2011)).

Eine aktuelle Studie von Baumann, Kritikos (2016) auf Grundlage des Modells von Crépon et al. belegt, dass auch für KMU und Mikrounternehmen aus der deutschen Industrie diese Verbindung gilt. Zusätzlich zu diesem direkten Effekt von Innovation können indirekte Produktivitätseffekte als Folge von Spillover-Effekten auftreten. Tatsächlich haben viele empirische Studien positive Spillover-Effekte zwischen Unternehmen innerhalb und zwischen Sektoren durch Investitionen in Innovationen festgestellt, die vielfach so groß sind wie der direkte Effekt (Hall et al. 2010).

#### Beschäftigungswirkungen: überwiegend positiv, aber abhängig von der Innovationsart

Aus regionalpolitischer Sicht gilt den mit Innovationsaktivitäten verbundenen Beschäftigungseffekten ein besonderes Augenmerk. Daher gibt es mittlerweile eine umfangreiche Literatur, die den Einfluss von Innovationen auf die Beschäftigungsentwicklung empirisch untersucht. Im Folgenden wird der Überblick zu den Beschäftigungseffekten auf die Ergebnisse von einigen jüngeren Studien beschränkt. Den Ausgangspunkt der Diskussion bildet die vom BMWi beauftragte Forschungsstudie „Beschäftigungswirkungen von Forschung und Innovation“ (Dehio et al. 2005). In dieser Studie stand der wechselseitige Wirkungszusammenhang zwischen Produktions-, Produktivitäts- und Beschäftigungswachstum auf der einen und dem Forschungs- und Innovationsgeschehen auf der anderen Seite im Fokus. Die Ergebnisse dieser Studie auf der Mikroebene unterstreichen insgesamt, dass erfolgreich eingeführte Innovationen in der Regel zu einer Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der innovierenden Unternehmen beitragen. Die Beschäftigungswirkungen müssen nach Innovationsart (Produktinnovationen, Prozessinnovationen, organisatorische Veränderungen, Investitionen in IKT) differenziert betrachtet werden:

- Die Mehrzahl der vom RWI aufbereiteten empirischen Studien und wie auch die eigene Analyse des RWI zeigte, dass Produktinnovationen, darunter vor allem Marktneuheiten, im Durchschnitt aller Produktinnovatoren zu mehr Beschäftigung führten. Positive betriebsgrößenspezifische Beschäftigungseffekte wurden vornehmlich in der Gruppe der KMU festgestellt.
- Die empirischen Resultate im Hinblick auf die Beschäftigungswirkungen von Prozessinnovationen sind ambivalent und variieren u. a. mit der konjunkturellen Entwicklung: Während in Phasen konjunktureller Abkühlung das Gewicht von Prozessinnovationen mit dem Ziel der Kostensenkung zunimmt und somit negative Beschäftigungsimpulse dominieren, überwiegen in Phasen konjunkturellen Aufschwungs dagegen die positiven Beschäftigungseffekte. Prozessinnovationen werden dann anscheinend in stärkerem Maße zum Zweck der Outputsteigerung eingesetzt.
- Mit Bezug auf die Beschäftigungseffekte organisatorischer Veränderungen und der Einführung moderner IKT ergibt sich auf der mikroökonomischen Ebene ebenfalls kein eindeutiges Bild. Hier kommen vor allem unterschiedliche Beschäftigungswirkungen für spezifische Qualifikationsgruppen zum Tragen. Die Einführung organisatorischer Veränderungen und moderner IKT geht demnach einher mit einer steigenden Nachfrage nach Höherqualifizierten. Bei der Gruppe der Geringqualifizierten kommt es tendenziell zu einer Beschäftigungsfreisetzung.

In Rahmen einer Literaturstudie zu einschlägigen empirischen Untersuchungen der letzten 20 Jahre wird von Stoetzer, Ernst (2012) die vorliegende Evidenz zu den Beschäftigungseffekten von Innovationen systematisch ausgewertet. Im Rahmen einer Meta-Analyse auf der Basis von 58 Studien, die sich vornehmlich auf Deutschland und eine Reihe weiterer europäischer Länder beziehen, werden quantitative Veränderungen der Beschäftigung auf der Ebene von innovierenden Unternehmen bestimmt. Den Autoren zufolge sind die Resultate zu den Wirkungen, die von Innovationen in den betreffenden Unternehmen auf die Beschäftigung ausgehen, eindeutig: Ganz überwiegend, nämlich zu fast 70 %, bestätigen die Untersuchungen positive Auswirkungen von Innovationen auf die Zahl der Mitarbeiter, lediglich 16 % der Studien identifizieren eine abnehmende Arbeitsnachfrage. Dies gilt prinzipiell für Produkt- und Prozessinnovationen, wobei sich allerdings zeigt, dass die Beschäftigungswirkungen in Abhängigkeit von der Länge des Untersuchungszeitraums differieren. Während Produktinnovationen sehr schnell zu einem steigenden Bedarf an Mitarbeitern führen, sinkt bei Prozessinnovationen die Wahrscheinlichkeit negativer Auswirkungen auf die Zahl der Beschäftigten vergleichsweise langsamer.

In einer weiteren Studie für die Europäische Kommission wurde jüngst untersucht, inwieweit Beschäftigungs- und Produktivitätseffekte von Innovationen im Konjunkturverlauf und zwischen verschiedenen Industrien variieren (vgl. Peters et al. (2014)). Unter Verwendung eines umfangreichen Datensatzes von Industrieunternehmen aus 26 europäischen Ländern im Zeitraum von 1998 bis 2010 zeigen die empirischen Ergebnisse, dass die Schaffung von Arbeitsplätzen in innovativen Unternehmen insgesamt in allen Phasen des Konjunkturzyklus größer ist als in nicht-innovativen Unternehmen. Die Zahl der Beschäftigten in innovativen Unternehmen wächst hierbei vor allem in konjunkturellen Abschwüngen und Rezessionsphasen schneller bzw. geht weniger stark zurück als bei nicht innovierenden Unternehmen. Des Weiteren belegen die Resultate, dass verschiedene Arten von Innovation die Produktivität und das Beschäftigungswachstum unterschiedlich beeinflussen. Insbesondere Produktinnovationen stimulieren das Beschäftigungswachstum im Boom besonders stark, während sie in Rezessionen vornehmlich helfen, Arbeitsplätze zu sichern.

Rammer et al. (2016) legen in ihrer Untersuchung für die EFI ihr Hauptaugenmerk auf die Beschäftigungseffekte von Innovationen in KMU gegenüber Großunternehmen. Ihre Studie führt die Datenbasis und den Schätzansatz der bereits zitierten Untersuchung von Peters et al. (2014) weiter. Es wird untersucht, inwieweit die Einführung von Prozess- und Organisationsinnovationen sowie der Markterfolg von Produktinnovationen (gemessen am Umsatzwachstum durch neue Produkte) die Beschäftigungsentwicklung in KMU beeinflusst und inwieweit sich diese Einflüsse zwischen KMU und Großunternehmen unterscheiden. Ihre Schätzergebnisse zeigen einen hoch-signifikant positiven Einfluss des Umsatzwachstums mit neuen Produkten auf das Beschäftigungswachstum sowohl bei KMU als auch bei Großunternehmen. Dagegen führen Prozessinnovationen in KMU zu einem signifikanten Rückgang der Arbeitsnachfrage, wobei die arbeitssparenden Effekte von Prozessinnovationen in der Industrie stärker ausgeprägt sind als im Dienstleistungssektor. Organisatorische Innovationen haben insgesamt wenig Einfluss auf das Beschäftigungswachstum in KMU.

#### 4.6.1.2 Studien zu Anreiz- und Mitnahmeeffekten

Für eine positive Beurteilung des Wirkungskanals der Technologieförderung zur Verfolgung des Spezifischen Ziels reicht der Verweis auf den positiven Zusammenhang zwischen FuE, Innovation und unternehmerischer Wettbewerbsfähigkeit allein nicht aus. Vielmehr ist die Frage zu beantworten, ob durch die Förderung eine Erhöhung der unternehmerischen FuEul-Intensitäten erzielt werden kann. Dies kann vor dem Hintergrund der bestehenden Ergebnisse aus der empirischen Evaluationsforschung grundsätzlich bejaht werden (vgl. Box 4.2).

Mittlerweile gibt es zur technologieunspezifischen Forschungs- und Innovationsförderung (FuE-Förderung), insoweit sie sich auf Förderansätze für Projekte und Ausgaben in den Phasen der industriellen Forschung und experimentellen Entwicklung bezieht, einen gut ausgebauten Forschungsstand. Hier findet eine Reihe von mikroökonomisch orientierten Studien einen überwiegend positiven Fördereffekt mit Bezug auf die Additionalität der öffentlichen Fördermittel und eine Erhöhung der Forschungs- und Innovationsleistung der geförderten Unternehmen. Zahlreiche nationale und internationale Untersuchungen, bei denen Vergleichsgruppen von geförderten und nicht-geförderten Unternehmen betrachtet werden, zeigen, dass staatliche, nicht-rückzahlbare FuE-Zuschüsse in nennenswertem Umfang zusätzliche private FuE-Aufwendungen auslösen. Mit anderen Worten, die durch die eingesetzten öffentlichen Fördermittel induzierten Investitionsanreize in FuE überwiegen die Mitnahmeeffekte (z.B. Almus and Czarnitzki, 2003, Czarnitzki et al., 2007, Alecke et al., 2012, Bronzini und Piselli, 2016).

Aufgrund des Mangels an Eigenkapital wird im Allgemeinen das Ausmaß von Mitnahmeeffekten in Verbindung mit FuE-Subventionen gerade für KMU als gering eingeschätzt. Empirische Analysen weisen zudem darauf hin, dass eine Förderung von KMU effektiver ist als die Förderung von Großunternehmen. Dies kann zum einen auf ausgeprägtere Finanzrestriktionen zurückgeführt werden, denen sich KMU gegenübersehen. Empirische Untersuchungen zeigen, dass KMU mit einer deutlich höheren Wahrscheinlichkeit kreditrationiert sind als größere Mittelständler und Großunternehmen. Zum anderen kann die höhere Fördereffektivität bei KMU mit der stimulierenden Wirkung eines erfolgreichen Förderantrags für KMU erklärt werden: Eine positive Begutachtung risikoreicher FuE-Vorhaben wird als Bestätigung der Unternehmensstrategie gewertet und ermöglicht in der Folge zusätzliche FuE-Investitionen auch gegen unternehmensinterne und -externe Vorbehalte durchzusetzen.



#### Box 4.2: Mikroökonomische Evaluationsstudien im Bereich der F&E-Förderung

Peters et al. (2012) fassen die Befunde zu den kontrafaktischen Wirkungsanalysen der FuE-Förderung zusammen, die in der Forschung vorliegen. Danach vergleicht der Großteil der Studien die gesamten FuE-Ausgaben von geförderten Unternehmen mit einer Kontrollgruppe nicht geförderter Unternehmen, berücksichtigt also nur den Förderstatus. Abgesehen von wenigen Ausnahmen, verneinen die Studien einen vollständigen Mitnahmeeffekt durch die staatliche Förderung. Die Höhe der geschätzten Fördereffekte unterliegt jedoch einer sehr großen Bandbreite. Die meisten Studien stellen einen Anstieg der FuE-Intensität in den Unternehmen um 2,5 bis 5 Prozentpunkte fest, was im Vergleich mit der kontrafaktischen Situation in den meisten Studien einem Anstieg der gesamten FuE-Ausgaben zwischen 50 und 150 % entspricht. Die große Bandbreite der geschätzten Fördereffekte muss jedoch vor dem Hintergrund gesehen werden, dass nur die Veränderung zur Situation ohne Förderung betrachtet wird. Darin spiegeln sich noch keine Informationen über die Höhe der geleisteten Förderung wider und damit letztlich über den Multiplikatoreffekt eines Euros, der für öffentliche Förderung ausgegeben wird.

Nur wenige Studien besitzen Informationen über die *Förderhöhe*. Methodisch erlaubt diese zusätzliche Information zu untersuchen, ob die FuE-Subventionen zumindest teilweise die privaten FuE-Ausgaben verdrängen oder ob die privat finanzierten FuE-Ausgaben gar stimuliert werden. Darüber hinaus kann neben dem reinen Fördereffekt auch der *Multiplikatoreffekt* eines öffentlich geförderten Euros berechnet werden. Auf Firmenebene sind die Ergebnisse gemischter als bei Verwendung des Förderstatus. Die Studien finden aber mehrheitlich ebenfalls einen stimulierenden Effekt öffentlicher FuE-Subventionen auf die privat finanzierten FuE-Ausgaben. Dies gilt auch für Deutschland. Die Bandbreite der Effekte ist hier deutlich kleiner als in den Studien, die nur die Förderhöhe benutzen, gleichwohl immer noch relativ groß. Der Anstieg der privat finanzierten FuE-Ausgaben gegenüber einer Situation ohne Förderung liegt in vielen Studien zwischen 15 % und 40 %. Entsprechend variiert auch der Multiplikatoreffekt mehrheitlich etwa zwischen 1 und 1,8. D.h. ein zusätzlicher Euro öffentlicher Förderung führt zu 1 bis 1,8 Euro zusätzlichen privaten FuE-Ausgaben.

In Alecke et al. (2012) wurde der Fördereffekt nach Größenklassen der Unternehmen differenziert. Die Schätzergebnisse sind in Tabelle 35 wiedergegeben.

**Tabelle 35: Leverage-Effekt der FuE-Förderung nach Unternehmensgröße**

Unternehmensgröße	Geförderte Unternehmen			F&E-Intensität der Kontrollgruppe (IV)	Förderimpuls (V)	Zusätzliche private Mittel (VI)	Leverage-Effekt (VII)
	F&E-Intensität (I)	Öffentliche Kofinanzierung (II)	Private Kofinanzierung (III)				
Alle Unternehmen	3,90%	1,95%	1,95%	1,53%	2,37%	0,42%	0,21
Mittlere Unternehmen (50 < Größe < 250)	2,34%	1,17%	1,17%	1,08%	1,26%	0,09%	0,07
Kleine Unternehmen (10 < Größe < 50)	3,77%	1,89%	1,89%	1,33%	2,44%	0,56%	0,30
Kleinstunternehmen (1 < Größe < 10)	6,12%	3,06%	3,06%	1,12%	5,00%	1,94%	0,63

In Spalte I der Tabelle 35 ist dabei die F&E-Intensität der geförderten Unternehmen aufgeführt. Die geringste F&E-Intensität besitzen die mittleren Unternehmen mit 2,34%, die höchste F&E-Intensität die Kleinstunternehmen mit 6,12%. Die Differenzen in der F&E-Intensität zwischen den verschiedenen Unternehmensgrößenklassen sind dagegen bei den nichtgeförderten Unternehmen moderat (Spalte IV). Spalte V gibt den geschätzten Politikimpuls an, d.h. die zusätzlichen F&E-Ausgaben als Konsequenz der Förderung.

Der Politikimpuls nimmt mit abnehmender Unternehmensgröße deutlich zu: während für mittlere Unternehmen eine durch die Förderung induzierte Erhöhung der F&E-Intensität um 1,26 % ermittelt wird, beträgt der Förderimpuls bei den Mikrounternehmen 5,00 %.

Unter der Annahme, dass bei den geförderten Unternehmen insgesamt 50% der F&E-Ausgaben durch öffentliche Mittel finanziert werden (Spalten II), wird in Spalte III die private Finanzierung bei den geförderten Unternehmen angegeben. Die zusätzlichen privaten Mittel in Spalte VI sind dann die Differenz der privaten F&E-Mittel von geförderten und nicht-geförderten Unternehmen (Spalte III minus Spalte IV). Spalte VII stellt dann den Leverage-Effekt als Relation der zusätzlichen privaten F&E-Ausgaben (Spalte VI) der geförderten Unternehmen zu den öffentlichen F&E-Ausgaben (Spalte II) dar. Der Leverage-Effekt ist dabei für die Mikrounternehmen fast zehnmal so hoch wie bei den mittleren Unternehmen.

In der Evaluierung der unternehmerischen FuE-Förderung im Rahmen des OP EFRE in Mecklenburg-Vorpommern in der vergangenen Förderperiode 2007 - 2013 wurde eine mikroökonomische kontrafaktische Schätzung vorgelegt. Die Wirkung der öffentlichen F&E-Förderung auf die privatwirtschaftlichen Aufwendungen für FuE-Vorhaben in den Unternehmen Mecklenburg-Vorpommerns wurde mit einem Matching-Ansatz untersucht. Die Ergebnisse belegen, dass die Unternehmen in Mecklenburg-Vorpommern deutlich von der Teilnahme an einer Maßnahme der Forschungs- und Innovationspolitik profitiert haben: Danach führt 1 € öffentlicher Förderung in den Unternehmen zu zusätzlichen privaten Mitteln für F&E in Höhe von 0,22 €. Die öffentlichen Mittel für die F&E-Förderung waren somit komplementär zu privaten F&E-Aufwendungen. Es kam nicht zu einem Crowding-Out sondern zu einem moderaten Crowding-In – in einem Umfang von rund einem Fünftel der eingesetzten öffentlichen Fördermittel.

#### 4.6.1.3 Fazit

Die Technologieförderung kommt zur Verfolgung des Spezifischen Ziels 2 „Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft“ zum Einsatz. Die Prüfung der wirkungslogischen Verbindung auf Basis einer Literaturanalyse zeigt, dass das Vorhaben sehr einsichtig Beiträge zur Erfüllung des Spezifischen Ziels leistet. Zahlreiche Studien auf mikro- wie makroökonomischer Ebene weisen einen positiven Zusammenhang zwischen FuE und Innovation auf der einen Seite und technologischer Leistungsfähigkeit, Wachstum und Beschäftigung auf der anderen nach. Die ökonomische Literatur betont aber auch, dass Marktversagen zu einer Unterinvestition in Forschung und Innovation führt. Ohne staatliche Förderung kommt es daher zu Einbußen bei Wachstum und Wohlfahrt. Neben positiven Externalitäten werden darüber hinaus übermäßige Finanzierungsrestriktionen für Unternehmen hervorgehoben, die in Forschung und Innovation investieren möchten: das hohe technologische Risiko, Unteilbarkeiten und die Marktunsicherheit über die Art und Höhe des Erfolgs von Forschungs- und Innovationsprojekten sowie Informationsasymmetrien zwischen Unternehmen und Kapitalgebern schränken ihre Finanzierungsmöglichkeit über den Kapitalmarkt ein.

Der Bedarf für eine öffentliche Unterstützung von Forschungs- und Innovationsprozessen in Unternehmen, und darunter insbesondere in jungen und kleinen Unternehmen, ist somit auf Grundlage fundierter theoretischer und empirischer Argumente nicht von der Hand zu weisen. Das Europäische Beihilferecht und der in diesem Rahmen stattfindende, umfangreiche staatlichen Instrumenteneinsatz zur Förderung von Forschung und Innovation in Unternehmen auf Ebene von Bund, Land und EU spiegeln diese Argumente weitgehend wider.

Zugleich haben in jüngster Zeit die Effekte der staatlichen Forschungs- und Innovationsförderung in der empirischen Evaluationsforschung verstärkte Aufmerksamkeit gefunden. Insbesondere durch die bessere Verfügbarkeit von mikroökonomischen Daten, die auf umfangreichen Unternehmensbefragungen wie etwa den Innovationserhebungen („Community Innovation Surveys - CIS“) der Europäischen Union basieren, konnten erhebliche Fortschritte erzielt werden. Mittlerweile liegt eine ganze Reihe von mikroökonomischen Untersuchungen zur Wirksamkeit der staatlichen FuE-Förderung für unterschiedliche Länder vor.

Die vorhandene empirische Evidenz bestätigt das Vorliegen von positiven Fördereffekten, während Mitnahmeeffekte eher als gering eingestuft werden. Die Förderung setzt positive Anreize für eine Ausweitung der Forschungs- und Innovationsausgaben in den Unternehmen. Die staatliche Förderung wird nicht vollständig „mitgenommen“, sondern löst in nennenswertem Umfang private FuE-

Aufwendungen aus. Da die verfügbaren Informationen aus kontrafaktischen Untersuchungen sich überwiegend auf vergleichbare Förderansätze beziehen, erscheint eine Übertragung dieser Resultate auf den Fall der sächsischen Technologieförderung gut möglich.

#### 4.6.2 KONTRAFAKTISCHE ANALYSE

*Dieser Abschnitt der Evaluierung des Vorhabens Technologieförderung wurde vom ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung verfasst. Datengrundlage bildete das Mannheimer Innovationspanel (MIP). Die kontrafaktische Wirkungsanalyse auf Basis der Daten des MIP wurde hier als explorativer Untersuchungsansatz durchgeführt. Mit dem Ansatz wurde der Empfehlung aus dem methodischen Arbeitspapier der Europäischen Kommission gefolgt, derartige anspruchsvolle Analysemethoden verstärkt auch bei der Evaluierung der Strukturfondsförderung zu berücksichtigen. Allerdings war aufgrund von datentechnischen Restriktionen von Beginn an klar, dass die Bildung einer geeigneten Kontrollgruppe mit großen Schwierigkeiten verbunden sein würde. Die Prüfung verschiedener Möglichkeiten, Zugang zu primärstatistischen Daten von innovations- und FuE-aktiven Unternehmen in Sachsen, die keine EFRE-Förderung erhalten haben, zu bekommen, zeigte, dass letztlich das Mannheimer Innovationspanel (MIP) die einzige Datenquelle darstellte. Durch die Aufstockung der Stichprobe des MIP um Unternehmen aus Sachsen seit dem Jahr 2015, die seitdem vom ZEW regelmäßig für das SMWA vorgenommen wird, wurde es zumindest möglich, eine Stichprobe von EFRE-geförderten und nicht aus dem EFRE geförderten Unternehmen zu bilden, die für statistische Analysen genutzt werden konnte. Gleichwohl blieb, wie die nachfolgenden Ausführungen zeigen, das Problem bestehen, dass der Umfang der Stichprobe insgesamt sehr gering blieb und zudem eine Kontrollgruppe von Unternehmen, die keine öffentliche FuE-Förderung erhalten haben, aber mit den EFRE-geförderten Unternehmen prinzipiell vergleichbar sind, kaum gebildet werden konnte. Daher sind die nachfolgenden Ergebnisse wegen der geringen Stichprobe mit der gebotenen Vorsicht zu interpretieren.*

#### 1. Datenbasis

Untersucht wurden 1.626 geförderte Projekte, die zwischen 2014 und Mitte 2019 im Rahmen des EFRE-OP 2014 - 2020 im Vorhaben Technologieförderung (Fördermaßnahmen FuE-Projektförderung, Technologietransferförderung, InnoPrämie (externe FuE-Dienstleistungen)) bewilligt wurden.

**Tabelle 36: Organisationen mit EFRE-Förderung im Vorhaben Technologieförderung in Sachsen 2014-2019 und Abdeckung im MIP**

Gruppe der Zuwendungsempfänger	Anzahl Projekte	Anzahl unterschiedliche Organisationen	Anzahl Organisationen in MIP-Stichprobe	Anzahl Organisationen mit MIP-Teilnahme 2011-2018
Unternehmen	1.192	744	578	341
Hochschulen	178	12	1	0
öffentliche Forschungseinrichtungen	146	5	2	0
gemeinnützige Forschungseinrichtungen	32	16	10	8
Vereine	3	2	0	0
Privatpersonen	75	60	9	6
<b>Gesamt</b>	<b>1.626</b>	<b>839</b>	<b>600</b>	<b>354</b>

Quelle: SMWA, EFRE-Förderdaten; ZEW, Mannheimer Innovationspanel.

Diese Projekte wurden von 839 unterschiedlichen Organisationen eingereicht, darunter 744 Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, 12 Hochschulen, 5 öffentliche Forschungseinrichtungen, 10 gemeinnützige Forschungseinrichtungen, 2 Vereine und 9 Privatpersonen. Von diesen Organisationen sind 600 in der Stichprobe des MIP enthalten, darunter 578 aus der Gruppe der Unternehmen. Zu 354 Organisationen (darunter 341 Unternehmen, 8 gemeinnützige Forschungseinrichtungen, 6 Privatpersonen) liegt zumindest eine Teilnahme im MIP in den Erhebungswellen 2011-2018 vor.<sup>66</sup>

Da im MIP die meisten Unternehmen nicht in jedem Jahr teilnehmen, stehen pro Jahr nur für einen Teil der 354 Unternehmen Beobachtungen zur Verfügung. Die größten Beobachtungszahlen ergeben sich für die Bezugsjahre 2015 bis 2017, da in diesen Jahren die Stichprobe des MIP um Unternehmen aus Sachsen ausgeweitet wurde, um getrennte Hochrechnungen für den Freistaat Sachsen vornehmen zu können.

Wird nur die Anzahl der Beobachtungen im MIP für jene Jahre betrachtet, in denen die Unternehmen auch eine EFRE-Förderung erhalten haben (d.h. in dem eine Auszahlung von Fördermitteln stattfand – bei mehrjährigen Projekten, was in aller Regel der Fall ist, wurde jedes Jahr als Jahr mit EFRE-Förderung betrachtet, in dem eine Mittelauszahlung erfolgt ist), so reduziert sich die Anzahl der Beobachtungen auf 7 (Jahr 2014) bis 152 (Jahr 2017).

**Tabelle 37: Anzahl Beobachtungen im MIP von Unternehmen mit EFRE-Förderung**

Beobachtungsjahr	Teilnahme MIP	Teilnahme MIP und EFRE-Förderung <sup>2)</sup>
2010	143	0
2011	132	0
2012	156	0
2013	134	0
2014	175	7
2015	217	74
2016	223	111
2017	223	152
2018 <sup>1)</sup>	92	67

1) Niedrige Zahl für 2018 aufgrund der noch nicht abgeschlossenen Feldphase der Erhebung, insbesondere des Fehlens von Beobachtungen aus der telefonischen Kurzerhebung.

2) Teilnahme in einem Jahr, in dem ein Mittelfluss aus der EFRE-Förderung erfolgt ist.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel.

## 2. Deskriptiver Vergleich

Für die Beurteilung der Förderwirkung werden 11 Indikatoren (Zielvariablen) herangezogen, die unterschiedliche Aspekte des Inputs und Outputs von FuE-Aktivitäten sowie der Performance der geförderten Unternehmen abbilden:

- Input:
  - o FuE-Ausgaben in % des Umsatzes
  - o Gesamte Innovationsausgaben in % des Umsatzes

<sup>66</sup> Gemeinnützige Forschungseinrichtungen zählen zur Zielgrundgesamtheit des MIP und sind daher in der Stichprobe enthalten. Bei den Privatpersonen handelt es sich um Kaufleute, Freiberufler oder anderweitig Selbstständige, die wirtschaftlich aktiv sind.

- Investitionen für Innovationen in % des Umsatzes
- FuE-Beschäftigte in % aller Beschäftigten
- Output:
  - Umsatzanteil von Produktinnovationen insgesamt
  - Umsatzanteil von Marktneuheiten
  - Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovationen
- Performance:
  - Umsatz je Beschäftigten (1.000 €)
  - Beschäftigungswachstum in vergangenen 3 Jahren (%)
  - Umsatzwachstum in vergangenen 3 Jahren (%)
  - Exportquote in %

Eine deskriptive Auswertung zeigt, dass die geförderten Unternehmen (jeweils bezogen auf Jahre, in denen eine EFRE-Förderung erfolgte) signifikant höhere Input-, Output- und Performancewerte zeigen als andere innovationsaktive bzw. FuE-aktive Unternehmen in Sachsen.

**Tabelle 38: Merkmale von Unternehmen mit EFRE-Förderung im Vergleich zu Unternehmen, die nicht über EFRE gefördert wurden**

	Unternehmen mit Innovationsaktivitäten		Unternehmen mit FuE-Aktivitäten	
	EFRE Geförderte	Nicht EFRE Geförderte	EFRE Geförderte	Nicht EFRE Geförderte
<b>Input</b>				
Gesamte Innovationsausgaben in % des Umsatzes	15,1	8,4 ***	16,3	11,5 **
Investitionen für Innovationen in % des Umsatzes	2,9	3,0	3,1	3,2
FuE-Ausgaben in % des Umsatzes	10,6	3,9 ***	11,7	7,5 **
FuE-Beschäftigte in % aller Beschäftigten	20,1	6,7 ***	22,4	18,4 *
<b>Output</b>				
Umsatzanteil von Produktinnovationen insgesamt	18,9	9,4 ***	19,9	11,5 ***
Umsatzanteil von Marktneuheiten	5,6	2,0 ***	5,8	2,9 ***
Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovationen	1,7	1,1 *	1,8	1,1 **
<b>Performance</b>				
Umsatz je Beschäftigten (1.000 €)	146	129 **	146	128 **
Beschäftigungswachstum in vergangenen 2 Jahren (%)	9,0	5,2 **	9,8	5,7 **
Umsatzwachstum in vergangenen 2 Jahren (%)	14,3	10,7	14,3	12,8
Exportquote in %	21,9	11,6 ***	22,3	15,7 ***
Anzahl Beobachtungen	165 bis 251	1.679 bis 4.774	152 bis 235	926 bis 2.868

"Nicht EFRE Geförderte": Unternehmen aus Sachsen, die im Zeitraum 2014-2018 keine EFRE-Förderung erhalten haben.

Die Anzahl der Beobachtungen variiert je nach Indikator.

\*, \*\*, \*\*\*: Unterschiede statistisch auf dem 10-%-, 5-%- bzw. 1-%-Niveau signifikant.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel.

Zu berücksichtigen ist, dass die Vergleichsgruppe der innovationsaktiven bzw. FuE-aktiven Unternehmen zwar keine EFRE-Förderung aber möglicherweise andere öffentliche Fördermittel erhalten haben. Einzig für die Indikatoren "Investitionen für Innovationen in % des Umsatzes" und „Umsatzwachstum in den vergangenen 3 Jahren“ zeigt sich kein statistisch signifikanter Unterschied. Zwischen der Gruppe der innovationsaktiven Unternehmen und der FuE-aktiven Unternehmen mit

EFRE-Förderung zeigen sich nur geringe Unterschiede.<sup>67</sup> Von den EFRE-geförderten Unternehmen gaben 97 % für das Jahr, in dem sie Fördermittel erhalten haben, an, dass sie innovationsaktiv waren. In Bezug auf FuE-Aktivitäten liegt die Quote bei 92 %. Dadurch unterscheiden sich die Gruppen der innovationsaktiven geförderten Unternehmen und der FuE-aktiven geförderten Unternehmen nur wenig. Für die Vergleichsgruppe der nicht geförderten Unternehmen macht die unterschiedliche Eingrenzung aber einen großen Unterschied, da es viele innovationsaktive Unternehmen ohne FuE-Aktivitäten gibt.

### 3. Wirkungsanalyse

Die Unterschiede zwischen EFRE-geförderten und nicht EFRE-geförderten Unternehmen können viele Ursachen haben, von denen der Erhalt einer EFRE-Förderung nur einer sein kann. Ein Teil des Unterschieds kann alleine auf eine andere Größen- und Branchenstruktur der EFRE-geförderten Unternehmen im Vergleich zu den nicht EFRE-geförderten Unternehmen zurückzuführen sein. Auch kann die EFRE-Förderung gezielt Unternehmen gefördert haben, die bereits vor der Förderung hohe Input-, Output- und Performanzen aufgewiesen haben.

Um den ursächlichen Beitrag der EFRE-Förderung zur Höhe der Input-, Output- und Performanzenwerte der geförderten Unternehmen zu bestimmen, wird ein Matching-Ansatz herangezogen. Dabei werden die EFRE-geförderten Unternehmen in Sachsen mit strukturgleichen nicht EFRE-geförderten Unternehmen in Sachsen verglichen, die dasselbe Ausgangsniveau der Zielvariablen aufweisen. Außerdem wird berücksichtigt, ob die Unternehmen eine andere FuE-Förderung (von Bund oder EU, sowohl für EFRE-geförderte wie für Kontrollgruppenunternehmen) erhalten haben.<sup>68</sup> Als Matching-Methode wird das Entropy Balancing herangezogen, da dieses am besten die verfügbaren Daten der Kontrollgruppe nutzt (siehe Box für eine kurze methodische Einführung).

#### *Box 4.3: Wirkungsanalyse auf Basis eines Entropy Balancing Matchings*

Um die Effekte der EFRE-Förderung auf Inputs, Outputs und Performance ("Zielvariablen") der geförderten Unternehmen zu bestimmen, werden geförderte Unternehmen mit strukturgleichen nicht geförderten Unternehmen aus Sachsen verglichen. Die vorhandenen Strukturunterschiede werden mit Hilfe des Gewichtungsverfahrens Entropy Balancing bereinigt. Hierfür werden folgende Strukturvariablen berücksichtigt:

- Alter der Unternehmen (in Jahren, logarithmiert),
- Unternehmensgröße (Anzahl Beschäftigte, logarithmiert),
- Branche (37 Branchengruppen),
- Raumtypen (vier Typen: sehr zentral, zentral, peripher, sehr peripher),
- Anteil Beschäftigte mit Hochschulabschluss,
- Zugehörigkeit zu einer Unternehmensgruppe.

<sup>67</sup> Die Definition von "innovationsaktiv" im MIP schließt alle Unternehmen ein, die innerhalb eines Dreijahreszeitraums Innovationen eingeführt haben sowie die Innovationsaktivitäten vorzeitig eingestellt oder am Ende des Zeitraums noch nicht abgeschlossen haben. FuE-aktive Unternehmen sind alle Unternehmen mit interner FuE-Tätigkeit oder der Vergabe von FuE-Aufträgen an Dritte im zurückliegenden Dreijahreszeitraum. FuE-aktive Unternehmen sind per Definition immer innovationsaktive Unternehmen.

<sup>68</sup> Wie in Abschnitt 4.3.3 aufgezeigt, gibt es insbesondere auf Bundesebene eine Vielzahl weiterer Instrumente zur Förderung von unternehmerischen FuE-Tätigkeiten. Diese werden von den sächsischen Unternehmen im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt häufiger in Anspruch genommen, vgl. SMWA (2018): Innovationsverhalten der sächsischen Wirtschaft, Datenreport zur Befragungswelle 2017. Vor allem aus dem ZIM-Programm des BMWi erhalten sehr viele Unternehmen aus Sachsen Fördermittel, vgl. <https://www.zim.de/ZIM/Redaktion/DE/Downloads/Infografiken/gesamt-statistik.pdf?blob=publication-File&v=58>. Die EFRE-Förderung kann, wie bereits ebenfalls in Abschnitt 4.3.3 erwähnt, nur nachrangig zu gleichartiger nationaler Förderung in Anspruch genommen werden.

Zusätzlich werden das Ausgangsniveau der Zielvariablen (d.h. im ersten Jahr der Förderung, für Wachstumsvariable: das Wachstum in den drei Jahren bis zum Förderbeginn) sowie der Erhalt einer FuE-Förderung durch den Bund oder die EU berücksichtigt. Die Berücksichtigung des Erhalts einer Förderung durch andere Fördermittelgeber bedeutet, dass mögliche Effekte solcher Förderungen auf die Zielvariablen durch diese Kontrollvariable erfasst werden. Hat ein nicht EFRE-gefördertes Unternehmen eine alternative Förderung durch den Bund oder die EU erhalten, dann werden für den Vergleich nur solche EFRE-geförderten Unternehmen genutzt, die neben der EFRE-Förderung ebenfalls eine FuE-Förderung durch den Bund oder die EU in Anspruch genommen haben. Das Matching-Ergebnis für die EFRE-geförderten sächsischen Unternehmen bezieht sich somit auf den Effekt der EFRE-Förderung im Vergleich zur hypothetischen Situation, dass keine EFRE-Förderung erfolgt wäre.

Die Matching-Analysen werden alternativ auch unter Weglassung der Variablen, die das Ausgangsniveau der Zielvariablen messen, durchgeführt. Höhere Effekte einer Förderung im Vergleich zur Basisvariante würden dann anzeigen, dass sich die Förderung insbesondere an Unternehmen richtet, die bereits ein hohes Ausgangsniveau der Zielvariablen vor Förderbeginn erreicht haben, also z.B. eine sehr hohe FuE-Intensität aufweisen. Außerdem werden die Matching-Analysen auch für eine Kontrollgruppe durchgeführt, die ausschließlich nicht geförderte Unternehmen enthält (d.h. keine FuE-Förderung durch Bundes- oder EU-Programme).

Entropy Balancing ist ein multivariates Gewichtungsverfahren (vgl. Hainmüller (2012)). Bei diesem Algorithmus erhalten die Beobachtungseinheiten aus der Vergleichsgruppe (= nicht EFRE-geförderte Unternehmen aus Sachsen) Gewichte, die die Ähnlichkeit ihrer Merkmalsausprägungen mit denjenigen der Untersuchungsgruppe (= EFRE-geförderte Unternehmen aus Sachsen) wiedergeben. Die Gewichte werden so vergeben, dass die multivariate Verteilung der Merkmale der Vergleichsgruppe derjenigen der Untersuchungsgruppe entspricht. In dieser Analyse erhalten also alle Unternehmen der Vergleichsgruppe ein hohes Gewicht, die den Unternehmen der Untersuchungsgruppe hinsichtlich der Strukturvariablen ähnlich sind, während weniger ähnliche Unternehmen ein kleines Gewicht erhalten. Die Entropy-Balancing-Prozedur konvergiert, bis sich durch die berechneten individuellen Gewichtungparameter jeweils die ersten drei Momente der Verteilungen der Kontrollvariablen – also Mittelwert, Varianz und Schiefe – nicht mehr zwischen Untersuchungs- und Vergleichsgruppe unterscheiden. Der Vorteil dieses Verfahrens etwa im Vergleich zu einem Propensity Score Matching ist die größere Flexibilität, da eine größere Anzahl von Kontrollvariablen und Vergleichsgruppenbeobachtungen verwendet werden kann. Der Algorithmus des Entropy Balancing stellt sicher, dass die Balance der Merkmale zwischen Untersuchungs- und Vergleichsgruppe gegeben ist. Im Rahmen von anderen Matching-Verfahren muss dies z.B. über eine Respezifikation der Propensity-Score-Schätzgleichung oder des Matching-Algorithmus (bspw. Wahl der Nearest Neighbour) iterativ und manuell umgesetzt werden. Auch kann bei einer großen Anzahl von Kontrollvariablen das Matchingergebnis beeinträchtigt werden, wenn für bestimmte Kombinationen von Merkmalsausprägungen in der Untersuchungsgruppe keine geeigneten Vergleichsgruppenunternehmen gefunden werden.

Die Ergebnisse der Matchinganalysen zeigen für die meisten Zielvariablen positive Koeffizienten, die aber wegen der hohen Varianz der Werte nicht statistisch signifikant sind. Eine Ausnahme stellt die Beschäftigungsentwicklung dar. Hier zeigt sich ein statistisch signifikanter positiver Einfluss der EFRE-Förderung, sofern es sich um eine Förderung im Maßnahmenbereich "Forschung und Entwicklung/Produktinnovation" gehandelt hat. Er ist mit einem rund 7 bis 8 Prozentpunkten höheren Beschäftigungswachstum innerhalb eines Zweijahreszeitraums erheblich.

Die Tatsache, dass sich für nahezu keine der Zielvariablen statistisch signifikante Effekte zeigen, dürfte zu einem großen Teil an den niedrigen Beobachtungszahlen liegen. Durch die Bedingung, dass auch Angaben zu den Zielvariablen im ersten Jahr der Förderung und für das letzte Jahr der Förderung oder ein Jahr danach vorliegen müssen, verringert sich die Beobachtungszahl auf deutlich unter 100. Entscheidend dafür ist, dass viele Förderungen erst 2016 oder später begonnen haben, so dass für diese Unternehmen noch keine Werte für das Abschlussjahr oder das Jahr nach der Förderung vorliegen.

**Tabelle 39: Ergebnisse zur Wirkung der EFRE-Förderung auf Basis von Matching-Analysen – mit Berücksichtigung des Ausgangsniveaus der Zielvariablen**

	Unternehmen mit Innovationsaktivitäten			Unternehmen mit FuE-Aktivitäten		
	FuE-/Innovation	externe FuE	Insgesamt	FuE-/Innovation	externe FuE	Insgesamt
<b>Input</b>						
Gesamte Innovationsausgaben in % des Umsatzes	4.789	3.178	4.037	4.296	2.847	4.007
Investitionen für Innovationen in % des Umsatzes	0.779	0.198	-0.242	0.709	0.370	-0.094
FuE-Ausgaben in % des Umsatzes	1.355	0.837	1.267	0.891	0.957	1.069
FuE-Beschäftigte in % aller Beschäftigten	1.022	2.973	1.851	0.298	3.550	1.063
<b>Output</b>						
Umsatzanteil von Produktinnovationen insgesamt	-1.378	-4.135	-2.453	-1.314	-5.659	-3.024
Umsatzanteil von Marktneuheiten	1.647	2.768	1.568	1.747	1.475	0.979
Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovationen	-0.364	-0.073	-0.402	-0.382	-0.079	-0.388
<b>Performance</b>						
Umsatz je Beschäftigten	0.916	-0.355	0.423	0.069	-2.960**	-0.536
Beschäftigungswachstum in vergangenen 2 Jahren (%)	7.554*	9.048	6.890*	8.172*	10.196	7.689**
Umsatzwachstum in vergangenen 2 Jahren (%)	-0.072	2.659	1.091	0.653	5.071	1.793
Exportquote in %	-2.560	1.370	-0.485	-2.437	0.992	-1.063
Anzahl Beobachtungen Geförderte	22 bis 47	16 bis 23	38 bis 69	22 bis 54	15 bis 23	37 bis 74
Anzahl Beobachtungen nicht Geförderte	333 bis 617			191 bis 479		

"FuE/Innovation": Förderungen im Bereich der Maßnahme "Forschung und Entwicklung/Produktinnovation"

"externe FuE": Förderungen im Bereich der Maßnahme "externe FuE-Dienstleistungen"

"Insgesamt": alle EFRE-Förderungen (inkl. Maßnahme "Technologietransfer", für die wegen niedriger Fallzahlen keine Effekte berechnet werden konnten).

Die Anzahl der Beobachtungen variiert je nach Indikator.

\*, \*\*, \*\*\*: Unterschiede statistisch auf dem 10%-, 5%- bzw. 1%-Niveau signifikant.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel.

#### 4. Zusätzliche Analysen

Die Ergebnisse der Wirkungsanalyse ändern sich nur unwesentlich, wenn auf die Kontrolle für das Ausgangsniveau der Zielvariablen verzichtet wird, d. h. wenn diese Variablen nicht in der Matchingfunktion berücksichtigt werden.<sup>69</sup> Ein Unterschied besteht bei Förderungen im Rahmen der Förderlinie "externe FuE-Dienstleistungen (Innovationsprämie)". Hier zeigt sich ein signifikanter positiver Effekt auf die Höhe der gesamten Innovationsausgaben in % des Umsatzes sowohl für die Gruppe aller innovationsaktiven Unternehmen als auch für die Teilgruppe der FuE-aktiven Unternehmen (vgl. Tabelle 40). Dies bedeutet, dass in dieser Förderlinie die Förderung insbesondere auf innovationsintensive Unternehmen fokussiert und diese in ihren Innovationsausgaben stärkt. Im Bereich der Förderlinie FuE/Produktentwicklung zeigt sich ein negativer Effekt bei der Outputvariablen Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovationen. Hier fokussieren die Förderungen auf Unternehmen, deren Innovationsstrategien nicht auf Kostensenkungen ausgerichtet sind (was mit der Ausrichtung der Förderlinie zusammenpasst). Die positiven Beschäftigungseffekte zeigen sich auch bei dieser Spezifikation.

<sup>69</sup> Die Restriktion mit Bezug auf alternative Förderung ist in dieser Variante jedoch nicht aufgehoben, d.h. es werden EFRE-geförderte Unternehmen mit zusätzlicher Bund-/EU-Förderung nur mit nicht EFRE-geförderten Unternehmen, die ebenfalls eine Bund-/EU-Förderung erhalten haben, verglichen (und vice versa, wenn keine Bund-/EU-Förderung vorlag).



**Tabelle 40: Ergebnisse zur Wirkung der EFRE-Förderung auf Basis von Matching-Analysen – ohne Berücksichtigung des Ausgangsniveaus der Zielvariablen**

	Unternehmen mit Innovationsaktivitäten			Unternehmen mit FuE-Aktivitäten		
	<i>FuE-/Innovation</i>	<i>externe FuE</i>	<i>Insgesamt</i>	<i>FuE-/Innovation</i>	<i>externe FuE</i>	<i>Insgesamt</i>
<b>Input</b>						
Gesamte Innovationsausgaben in % des Umsatzes	0.671	5.288**	1.701	0.072	6.334**	1.605
Investitionen für Innovationen in % des Umsatzes	1.087*	0.390	0.373	1.070	0.434	0.429
FuE-Ausgaben in % des Umsatzes	-1.438	2.461	-0.466	-2.070	2.684	-0.866
FuE-Beschäftigte in % aller Beschäftigten	0.291	4.605	0.832	-1.172	3.857	-0.678
<b>Output</b>						
Umsatzanteil von Produktinnovationen insgesamt	3.294	0.006	1.932	2.979	-2.276	1.014
Umsatzanteil von Marktneuheiten	2.964	3.738	2.847	2.632	1.495	2.040
Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovationen	-0.450*	0.491	-0.162	-0.484**	0.432	-0.226
<b>Performance</b>						
Umsatz je Beschäftigten	1.632	-1.360	0.737	1.694	-3.576**	0.467
Beschäftigungswachstum in vergangenen 2 Jahren (%)	7.622**	6.695	5.658**	8.058**	8.189*	6.868**
Umsatzwachstum in vergangenen 2 Jahren (%)	3.402	-1.273	2.921	2.599	-4.388	1.451
Exportquote in %	-1.969	-1.580	-0.916	-2.995	-4.689	-2.693
Anzahl Beobachtungen Geförderte	44 bis 62	25 bis 34	68 bis 95	44 bis 61	22 bis 29	64 bis 88
Anzahl Beobachtungen nicht Geförderte	694 bis 1052			415 bis 614		

"FuE/Innovation": Förderungen im Bereich der Maßnahme "Forschung und Entwicklung/Produktinnovation"

"externe FuE": Förderungen im Bereich der Maßnahme "externe FuE-Dienstleistungen"

"Insgesamt": alle EFRE-Förderungen (inkl. Maßnahme "Technologietransfer", für die wegen niedriger Fallzahlen keine Effekte berechnet werden konnten).

Die Anzahl der Beobachtungen variiert je nach Indikator.

\*, \*\*, \*\*\*: Unterschiede statistisch auf dem 10-%-, 5-%- bzw. 1-%-Niveau signifikant.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel.

In einer weiteren Analysevariante wird die Vergleichsgruppe auf Unternehmen eingeschränkt, die keinerlei öffentliche Förderungen erhalten haben. Hier zeigt sich bei Berücksichtigung des Ausgangsniveaus der Zielvariablen im Wesentlichen dasselbe Ergebnis wie für die Hauptanalyse (vgl. Tabelle 41). Allerdings können eine Reihe von Zielvariablen nicht analysiert werden, da das Matching wegen zu geringer Beobachtungszahlen bzw. zu großer Heterogenität zwischen den im EFRE-Programm geförderten Unternehmen und den Kontrollgruppenunternehmen nicht konvergiert. Für die Variante ohne Kontrolle für das Ausgangsniveau der Zielvariablen zeigen sich für Inputs und Outputs mehrmals signifikante positive Effekte. Dies bedeutet, dass die Förderung vor allem Unternehmen adressiert, die eine höhere Inputintensität und höhere Produktinnovationserfolge als die Unternehmen der Kontrollgruppe aufweisen. Im Bereich der Performancevariablen zeigt sich wiederum nur für das Beschäftigungswachstum ein positiver Fördereffekt.

**Tabelle 41: Ergebnisse zur Wirkung von EFRE-Förderung auf Basis von Matching-Analysen – Vergleichsgruppe nur Unternehmen ohne Erhalt einer öffentlichen FuE-Förderung**

	mit Kontrolle Ausgangsniveau			ohne Kontrolle Ausgangsniveau		
	<i>FuE-/In- novation</i>	<i>externe FuE</i>	<i>Insges- amt</i>	<i>FuE-/In- novation</i>	<i>externe FuE</i>	<i>Insges- amt</i>
<b>Input</b>						
Gesamte Innovationsausgaben in % des Umsatzes				6.399*	5.366*	5.894**
Investitionen für Innovationen in % des Umsatzes				1.350**	-0.123	0.578
FuE-Ausgaben in % des Umsatzes		-1.656		2.402	3.334*	2.466
FuE-Beschäftigte in % aller Beschäftigten	5.322	3.486	5.371	10.452**	7.308**	9.135***
<b>Output</b>						
Umsatzanteil von Produktinnovationen insgesamt		-5.260	-12.200	8.549*	3.162	6.784*
Umsatzanteil von Marktneuheiten		5.215	2.934	4.438	4.860	4.565**
Kostenreduktionsanteil durch Prozessinnovationen	-0.425	-1.042	-0.546	-0.810**	0.084	-0.462
<b>Performance</b>						
Umsatz je Beschäftigten	-3.509	-2.029	0.138	-2.411	-3.365*	-2.338
Beschäftigungswachstum in vergangenen 2 Jahren (%)		11.410*	-1.335	8.091**	4.997	5.339*
Umsatzwachstum in vergangenen 2 Jahren (%)		8.281		-5.135	-6.579	-2.809
Exportquote in %	-6.757	-7.504	-6.085	-3.241	-1.927	-1.282
Anzahl Beobachtungen Geförderte	31 bis 54	16 bis 23	50 bis 69	44 bis 62	25 bis 34	68 bis 95
Anzahl Beobachtungen nicht Geförderte		237 bis 371			472 bis 705	

"FuE/Innovation": Förderungen im Bereich der Maßnahme "Forschung und Entwicklung/Produktinnovation"

"externe FuE": Förderungen im Bereich der Maßnahme "externe FuE-Dienstleistungen"

"Insgesamt": alle EFRE-Förderungen (inkl. Maßnahme "Technologietransfer", für die wegen niedriger Fallzahlen keine Effekte berechnet werden konnten).

Die Anzahl der Beobachtungen variiert je nach Indikator.

\*, \*\*, \*\*\*: Unterschiede statistisch auf dem 10%-, 5%- bzw. 1%-Niveau signifikant.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel.

## 5. Fazit

Im Rahmen der mikroökonomischen Untersuchung auf Basis des MIP zeigt sich zunächst bei der deskriptiven Auswertung, dass die EFRE-geförderten Unternehmen im Durchschnitt signifikant höhere Input-, Output- und Performancewerte zeigen als andere innovationsaktive bzw. FuE-aktive Unternehmen ohne EFRE-Förderung. Allerdings fließen in einen solchen einfachen Mittelwertvergleich strukturelle Unterschiede, die zwischen den beiden Unternehmensgruppen schon vor Beginn der Förderung bestanden haben, nicht ein. Zum einen unterscheidet sich die Größen- und Branchenstruktur der EFRE-geförderten Unternehmen im Vergleich zu den nicht EFRE-geförderten Unternehmen. Zum anderen kann die EFRE-Förderung gezielt Unternehmen gefördert haben, die bereits vor der Förderung hohe Input-, Output- und Performancewerte aufgewiesen haben.

Um den ursächlichen Beitrag der EFRE-Förderung zu bestimmen, kommt ein Matching-Ansatz zur Anwendung, bei dem die Input-, Output- und Performancewerte von EFRE-geförderten Unternehmen mit den Werten von strukturgleichen nicht EFRE-geförderten Unternehmen verglichen werden. Bei dem Ansatz werden die Ausgangsniveaus der Zielvariablen vor Förderung ebenso wie der Umstand berücksichtigt, ob die Unternehmen eine andere FuE-Förderung von Seiten des Bundes (bspw. über ZIM) oder der EU (bspw. über Horizon 2020) erhalten haben. Die Ergebnisse der Matchinganalysen zeigen für die meisten Zielvariablen zwar positive Koeffizienten, die aber wegen der hohen Varianz der Werte nicht statistisch signifikant sind. Lediglich für das Beschäftigungswachstum zeigt sich ein deutlich positiver Einfluss. Allerdings ist einzuschränken, dass die Zahl der verfügbaren Beobachtungen im MIP für die Gruppe der EFRE-geförderten Unternehmen sehr gering ist (weniger als 100 Beobachtungen) und die fehlende statistische Signifikanz hierauf zurückzuführen sein dürfte.

In weiteren Analysevarianten wird einerseits auf eine Kontrolle des Ausgangsniveaus der Zielvariablen beim Matching verzichtet, andererseits wird die Kontrollgruppe strikt nur auf Unternehmen ohne öffentliche FuE-Förderung begrenzt. Das Gesamtbild der Schätzergebnisse ändert sich nicht wesentlich, die Koeffizienten sind zwar mehrheitlich positiv, bleiben aber bis auf wenige Ausnahmen insignifikant. Teils können wegen der geringen Stichprobengröße die Schätzansätze nicht erfolgreich durchgeführt werden.

Der Vergleich der Schätzergebnisse zwischen den Varianten mit und ohne Kontrolle des Ausgangsniveaus der Zielvariablen deutet darauf hin, dass die EFRE-Förderung vor allem jene Unternehmen adressiert, die eine höhere Inputintensität und höhere Produktinnovationserfolge aufweisen als die nicht geförderten Unternehmen. Die Förderung wirkt somit sehr selektiv und zielt auf eine Gruppe von technologisch bereits überdurchschnittlich gut entwickelten Unternehmen ab. Diese Unternehmen verfolgen zumeist systematisch FuE-basierte Innovationsstrategien, die die zum Ziel haben, Innovationen mit höherem Neuigkeitsgrad am Markt einzuführen. Die Umsetzung dieser Innovationsstrategie ist für die Unternehmen allerdings mit hohen Kosten von FuE und einer höheren Unsicherheit über den Erfolg ihrer FuE-Projekte verbunden. Grundsätzlich ist es einfacher, durch Nachahmung zur technologischen Spitze aufzuschließen, als an der Spitze schneller als der Durchschnitt voranzukommen.

Bei der Interpretation der Schätzergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die EFRE-Förderung im Zeitraum 2014-2019 nicht bei Null begonnen hat, sondern auf einer langen Fördertradition aufbaut. Viele der EFRE-geförderten Unternehmen dürften bereits in früheren Perioden eine öffentliche FuE-Förderung erhalten haben (unabhängig davon, ob der Freistaat Sachsen oder der Bund Fördermittelegeber war), sodass das erreichte Niveau an Inputs, Outputs und Performance bei den geförderten Unternehmen auch Fördereffekte der Vergangenheit widerspiegelt. Ohne über entsprechende längerfristig zurückreichende Datenreihen von geförderten und nicht geförderten Unternehmen zu verfügen, lassen sich diese Förderwirkungen aber nicht voneinander trennen.

Insgesamt liefert die kontrafaktische Analyse aufgrund der datentechnischen Restriktionen keine signifikanten Resultate über die Wirkungen des Vorhabens „Technologieförderung“ auf die Unternehmen in Sachsen. Die Ergebnisse sind somit nicht geeignet, direkte Schlussfolgerungen für die Ausgestaltung der künftigen EFRE-Technologieförderung im Freistaat Sachsen zu ziehen.

#### **4.6.3 BEITRAG DER FÖRDERUNG ZUR VERWIRKLICHUNG DER HORIZONTALEN PRINZIPIEN**

Der Beitrag des Vorhabens zu den Horizontalen Prinzipien wurde im internen Konzept des SMWA zur Erfassung und Klassifizierung der Horizontalen Prinzipien durchgängig als neutral hinsichtlich der Gleichstellung von Männern und Frauen, der Chancengleichheit und Nichtdiskriminierung sowie der der Nachhaltigen Entwicklung eingestuft. Dies bedeutet, dass zwar davon ausgegangen wird, dass die Einzelprojekte in dem Vorhaben als Mindestanforderung das jeweilige Horizontale Prinzip und die damit verbundenen rechtlichen Rahmenbedingungen beachten, sie darüber hinausgehend jedoch keinen aktiven Beitrag zu den Horizontalen Prinzipien leisten. Eine Abfrage unter den Fondsbewirtschaftern hat ergeben, dass aus diesem Grund von diesen bzw. der SAB als Bewilligungsstelle keine weitergehenden Daten zu den Horizontalen Prinzipien vorgehalten werden. Die neutrale Einstufung des Vorhabens mit Bezug auf die Horizontalen Prinzipien ist aus Gutachtersicht angesichts der inhaltlichen Ausrichtung und Fördergegenstände, die in den Projektauswahlkriterien und den Fördergrundlagen festgelegt sind, nachvollziehbar.<sup>70</sup>

<sup>70</sup> Vgl. das Dokument „Verfahren und Kriterien für die Auswahl der Vorhaben gemäß Artikel 125 Absatz 3 Buchstabe a der Verordnung (EU) Nr. 1303/2013 zum Operationellen Programm des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) im Förderzeitraum 2014 – 2020“ in der vom Begleitausschuss am 8. November 2016 genehmigten Fassung“, S. 11f.

---

## 4.7 FAZIT UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

### 4.7.1 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

#### 4.7.1.1 Bedeutung und Relevanz der Förderung

##### **Aktuelle sozioökonomische Entwicklung bestätigt Relevanz des Spezifischen Ziels**

Die Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Unternehmen hängt maßgeblich von ihren technologischen Vorsprüngen und ihrer Innovationskraft ab. Um im Zuge der Globalisierung auf internationalen Märkten nachhaltig bestehen zu können, müssen die Unternehmen permanent in die Neu- und Weiterentwicklung ihrer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen investieren. Dabei nehmen Investitionen in FuE vielfach eine Schlüsselstellung ein, um Innovationen überhaupt generieren zu können. Angesichts dessen setzt das zweite Spezifische Ziel, die Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft, des EFRE-OP 2014 – 2020 direkt an der im Regionalvergleich unterdurchschnittlichen gesamtwirtschaftlichen FuE-Tätigkeit der Unternehmen in Sachsen und den daraus resultierenden Innovationsdefiziten an.

In der letzten Dekade ist die Quote der unternehmerischen FuE-Ausgaben am BIP in Sachsen von 1,42 % (2008) auf 1,25 % (2018) zurückgegangen, im gleichen Zeitraum stieg sie im Bundesgebiet von 1,80 auf 2,16 % an. Der Zuwachs an FuE in Deutschland wird hierbei primär von wenigen Großunternehmen in spezifischen Industriezweigen geleistet. Dagegen stellt die kleinteilige sächsische Unternehmensstruktur und die Branchenorientierung der Wirtschaft eine große Herausforderung dar, um eine dauerhafte Steigerung der FuE-Aufwendungen im Unternehmensektor in Sachsen zu erreichen.

Die Relevanz des Spezifischen Zieles und die strategische Stoßrichtung der Technologieförderung werden somit durch die aktuelle sozioökonomische Entwicklung im Hinblick auf das Kernziel der Europa-2020-Strategie, die FuE-Investitionen auf mindestens 3 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) zu erhöhen, bestätigt. Dies trifft auch mit Bezug auf die entsprechende Zielsetzung des aktuellen Nationalen Reformprogramms für Deutschland zu, nach der bis 2025 die Ausgaben von Bund, Ländern und Wirtschaft für FuE auf jährlich 3,5 % des BIP steigen sollen.

##### **Förderbedarf für Forschung, Entwicklung und Innovation in sächsischen Unternehmen**

FuE-Aktivitäten sind für die Innovationsfähigkeit von Unternehmen eine zentrale Determinante. Deswegen kommt innerhalb der Gruppe innovativer Unternehmen FuE-betreibenden Unternehmen eine besondere Rolle zu: Innovationsprozesse sind bei ihnen in höherem Maße verstetigt und sie verfolgen systematischer Innovationsstrategien, die zum Ziel haben, Marktneuheiten einzuführen. Diese FuE-basierte Innovationsorientierung zahlt sich für die meisten Unternehmen aus, denn FuE-aktive Unternehmen bringen signifikant häufiger Innovationen hervor und zugleich ist deren Neuigkeitsgrad höher. Zugleich wachsen FuE-treibende Unternehmen schneller und bauen mehr Beschäftigung auf als andere Unternehmen. Gerade FuE-treibende KMU bilden somit in einem gewissen Sinne die Speerspitze der Innovatoren im Mittelstand: Sie bringen kontinuierlich neue Ideen in den Markt und treiben so den technologischen Fortschritt und den strukturellen Wandel voran.

Die Kehrseite der Medaille für die Unternehmen sind allerdings die hohen Kosten von FuE und die hohe Unsicherheit über den Erfolg von FuE-Projekten. Viele Unternehmen, vor allem KMU, scheuen daher entweder ganz vor FuE-basierten Innovationsstrategien zurück oder investieren zu wenig und / oder zu unregelmäßig in FuE. Hinzu kommt, dass Unternehmen bei der externen Finanzierung von FuE-Projekten sehr häufig auf Restriktionen treffen und daher ihre FuE-Anstrengungen oftmals nur aus eigenen Mitteln bestreiten können. Insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen fehlen neben den finanziellen auch vielfach personelle Ressourcen, so dass langfristige und risikoreiche industrielle Forschungsvorhaben sowie experimentelle Entwicklungen von den Unternehmen zu oft hintenangestellt werden. Insgesamt belegt die innovationsökonomische Literatur zahlreiche Marktunvollkommenheiten (wie positive externe Effekte, Informationsasymmetrien, hohes Risiko und

Transaktionskosten), mit denen wirtschaftspolitische Eingriffe in das Markt- und Innovationsgeschehen gerechtfertigt werden können.

### **Das Instrument der Technologieförderung**

Die Förderung von Forschungs- und Innovationsprozessen in Unternehmen basiert auf fundierten theoretischen und empirischen Argumenten. Auf dieser Grundlage werden umfangreich Förderinstrumente zur öffentlichen Unterstützung von Forschung und Innovation in Unternehmen auf Ebene von Bund, Land und EU eingesetzt. Allerdings sind die Möglichkeiten, die Forschungs- und Innovationstätigkeit von Unternehmen finanziell zu unterstützen, nicht unbegrenzt, sondern werden durch die Regelungen des Europäischen Beihilferechts begrenzt. Je nach Reifegrad der Technologie, Innovationsphase, Art des Innovationsprojekts und Unternehmensgröße können Beihilfen von einer Anmeldung freigestellt und mit unterschiedlichen Förderintensitäten gefördert werden.

In diesem Rahmen kommt das Vorhaben „Technologieförderung“ als zentrales Element zur Verfolgung des Spezifischen Ziels 2 – „Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft“ – im EFRE-OP 2014 - 2020 zum Einsatz. Mit den drei verschiedenen Förderansätzen FuE-Projektförderung, Technologietransferförderung und Innovationsprämie werden Unternehmen in verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses unterstützt. Die förderrechtliche Grundlage bildet die Richtlinie zur „EFRE-Technologieförderung 2014 bis 2020“, wobei die Möglichkeiten zur Freistellung von Beihilfen für Forschung, Entwicklung und Innovation gemäß AGVO weitgehend genutzt werden:

- Einerseits können Unternehmen bei der Realisierung von FuE-Projekten, entweder als einzelbetriebliches Projekt oder als Verbundprojekt in Kooperation mit Unternehmen und/oder Forschungseinrichtungen, in der Phase von industrieller Forschung und experimenteller Entwicklung mit einem nichtrückzahlbaren Zuschuss finanziell gefördert werden. In Abhängigkeit von der Unternehmensgröße, der Forschungsstufe (experimentelle Entwicklung oder industrielle Forschung) und dem Grad der Kooperation sind Förderquoten bis zu 80 % der förderfähigen Kosten möglich.
- Andererseits können – ausschließlich – KMU zusätzlich auch für Ausgaben eine Zuwendung erhalten, die den gesamten Innovationsprozess abdecken und bis in die anschließende Phase der Markteinführung reichen können. Über die Technologietransferförderung werden der Erwerb technologischen Wissens, Anpassungsentwicklungen und Beratungsleistungen unterstützt. Mit der Innovationsprämie werden die Inanspruchnahme externer FuE-Dienstleister sowie die technische Unterstützung in der Umsetzungsphase gefördert. Die Zuwendungen betragen in beiden Fällen maximal 50 % der förderfähigen Kosten.

Die Zuschüsse können, soweit sie für unterschiedliche Kosten- bzw. Ausgabenpositionen in einem Projekt beantragt werden, kombiniert eingesetzt werden.

#### **4.7.1.2 Ergebnisse der Förderung**

Bis Ende Juni 2020 wurden 1.990 Projekte bewilligt, deren förderfähigen Gesamtkosten sich auf 836,493 Mio. € summierten. Für die Technologieförderprojekte sind Zuschüsse aus EFRE-Mitteln in Höhe von 455,168 Mio. € geplant, von denen bereits 454.652 Mio. € gewährt wurden, sodass sich eine sehr hohe Bewilligungsquote von 99,9 % ergibt. Die von den Zuwendungsempfängern als Ausgabe geltend gemachten EFRE-Mittel betragen 228,460 Mio. € (Auszahlungsquote 50,2 %). Die finanzielle Umsetzung des Vorhabens „Technologieförderung“ ist dementsprechend als sehr gut zu bewerten.<sup>71</sup>

<sup>71</sup> Basis für die tiefergehenden Auswertungen der Monitoringdaten für das Vorhaben „Technologieförderung“ waren die Daten der SAB als Bewilligungsstelle, die zum Stichtag 10.12.2020 aus ihrem vorgelagerten Datenbanksystem ProSAB bereitgestellt wurden. Dieser Auswertungstichtag weicht damit zum Stichtag

---

### **Fördergegenstände und Größe der Projekte**

Neben der „klassischen“ FuE-Projektförderung in Form von Einzel- oder Verbundprojekten werden im Rahmen der Technologieförderung insbesondere für KMU auch der Technologietransfer gefördert sowie Innovationsprämien vergeben. Aufgrund der kleiner angelegten Projektvolumen dieser beiden Fördergegenstände machen diese finanziell gesehen zusammen nur etwas mehr als 6 % der förderfähigen Ausgaben des Vorhabens aus. Sie werden jedoch von den KMU sehr gut angenommen, was nicht zuletzt die hohe Anzahl an ausgegebenen Innovationsprämien (895 Förderfälle) verdeutlicht. Bei den FuE-Projekten dominieren mit förderfähigen Ausgaben in Höhe von 648,371 Mio. € und über 1.000 Förderfällen die FuE-Verbundprojekte, bei denen Unternehmen und/oder Unternehmen mit Forschungseinrichtungen kooperieren.

Aufgrund der verschiedenen Fördergegenstände besitzen die Projekte des Vorhabens Technologieförderung eine sehr hohe finanzielle Spannweite. Das kleinste Projekt ist eine Innovationsprämie in Höhe von 1.600 € für eine IT-Optimierung eines kleinen Startups im Bereich Personaldienstleistungen. Das größte Projekt, ein FuE-Einzelprojekt der Infineon Technologies Dresden GmbH & Co. KG im Bereich Mikro- und Nanoelektronik, weist Gesamtkosten in Höhe von über 22 Mio. € auf. Insgesamt lässt sich jedoch festhalten, dass sich die große Mehrheit der FuE-Projekte auf förderfähige Ausgaben zwischen 100.000 € und 1.000.000 € beläuft.

### **Themenschwerpunkte der Forschungsprojekte**

Der inhaltliche Schwerpunkt der Projekte der Technologieförderung kann im Wesentlichen den vier thematischen Zukunftsfeldern „Umwelt und natürliche Ressourcen“, „Digitale Kommunikation“, „Gesundheit und Ernährung“ sowie „Mobilität“ der RIS 2020 zugeordnet werden. Fast die Hälfte der Förderfälle (1.040 Projekte) fallen auf das Zukunftsfeld „Umwelt und Ressourcen“, wobei diese zusammen nur etwas über 28 % der förderfähigen Ausgaben des Vorhabens ausmachen. Die meisten Fördergelder werden im Bereich „Digitale Kommunikation“ und dort insbesondere der Mikro- und Nanoelektronik ausgegeben (35 % der gesamten Forschungsausgaben), da hier eine Reihe von namhaften Unternehmen Forschung an Standorten im Freistaat Sachsen betreiben. Die Projekte mit Forschungsthemen zu „Gesundheit und Ernährung“ sowie „Mobilität“ machen jeweils etwa 15 % der Förderausgaben aus. Die anderen Zukunftsfelder wie bspw. „Energie“ oder „Bildung und Kultur“ spielen im Rahmen der EFRE-Forschungsförderung eine eher untergeordnete Rolle.

### **Strukturelle Merkmale der geförderten Unternehmen als Zuwendungsempfänger**

Die insgesamt 2.113 Förderungen von FuE-Einzel- und Verbundprojekten, Technologietransferprojekten und Innovationsprämien teilen sich zu knapp 80 % auf Unternehmen und 20 % auf Forschungseinrichtungen auf. Für die förderfähigen Ausgaben ergibt sich eine sehr ähnliche Aufteilung, hier werden rund drei Viertel von Unternehmen und ein Viertel von Forschungseinrichtungen getätigt.

Mit Bezug auf die Größe der geförderten Unternehmen dominieren die kleinen und mittleren Unternehmen mit einem Anteil an den Förderfällen von zusammen etwas mehr als drei Viertel. Die restlichen 25 % der Förderfälle teilen sich in etwa gleichermaßen auf Kleinunternehmen (13,3 %) und große Unternehmen (10,7 %) auf. Trotz der hohen Anzahl an Förderfällen tätigen die kleinen und mittleren Unternehmen jedoch lediglich etwas weniger als die Hälfte der gesamten förderfähigen Ausgaben der Unternehmen (zusammen knapp 300 Mio. €). Die andere Hälfte wird von großen Unternehmen getätigt, die eine Reihe von großvolumigen Projekte durchführen.

### **Schwerpunkt auf besonders forschungs- bzw. wissensintensive Wirtschaftszweige**

Etwas mehr als zwei Drittel aller Förderfälle im Einzelvorhaben „Technologieförderung“ entfallen auf das Verarbeitende Gewerbe. Auf den Wirtschaftsabschnitt Information und Kommunikation gehen gut 12 % der Projekte zurück, auf den Wirtschaftsabschnitt Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen rund 11 %. Damit entfallen fast 88 % aller Projekte

---

der Daten (30.06.2020) für die finanzielle Umsetzung ab, die aus FÖMISAX zur Verfügung standen. Entsprechend ergeben sich abweichende Fallzahlen und förderfähige Gesamtausgaben.

---

auf drei Wirtschaftszweige, die einen großen Teil der Exportbasis Sachsen bilden und für die überregionale Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft von Bedeutung sind.

Innerhalb der Industrie und den Dienstleistungsbranchen kommt es zu einer Konzentration auf besonders forschungs- bzw. wissensintensive Wirtschaftszweige. Diese Schwerpunktsetzung ergibt sich, obwohl die Förderung prinzipiell technologieoffen gestaltet ist. In den Hochtechnologiesektoren werden erheblich mehr Projekte und Forschungsausgaben durch die Technologieförderung unterstützt als es der Beschäftigungsanteil dieser Branchen erwarten lässt. Demnach wird durch die Förderung ein deutlicher Impetus in Richtung auf eine Modernisierung der Wirtschaftsstruktur und Stärkung der technologischen Leistungsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft geleistet.

### **Weniger Mehrfachförderungen bei Unternehmen als bei Forschungseinrichtungen**

Die im gesamten Zeitraum von 2014 bis 2020 geförderten 2.113 FuE-Einzel- und Verbundprojekte, Technologietransferprojekte und Innovationsprämien wurden von 1.015 verschiedenen Zuwendungsempfängern in Anspruch genommen. Dabei stellte die einmalige Nutzung der Fördermöglichkeiten den Regelfall dar: rund 63 % der Unternehmen und Forschungseinrichtungen erhielten eine erst- und bislang einmalige Unterstützung im Rahmen der Technologieförderung. Weitere knapp 28 % haben die Förderung bereits zwei- oder dreimal in Anspruch genommen. Förderungen, die häufiger als dreimal an dasselbe Unternehmen oder dieselbe Forschungseinrichtung ausgereicht wurden, sind bei den restlichen etwa 9 % der Einrichtungen zu beobachten.

Dabei werden Unternehmen deutlich häufiger nur einmalig gefördert (knapp 65 % bzw. 630 der 977 Unternehmen) als Forschungseinrichtungen (29 % bzw. 11 der 38 Einrichtungen), da letztere ausschließlich im Rahmen von FuE-Verbundprojekten unterstützt werden und hier die Anzahl von Mehrfachförderungen aufgrund von Teilprojekten, die Forschungseinrichtungen mit verschiedenen Unternehmen durchführen, deutlich höher ist.

### **Weiterführende Resultate zu den Wirkungen auf Basis von Literaturrecherche und kontrafaktischer Analyse**

Um über die strukturellen Anstoßeffekte der Förderung hinaus weitergehende Fragen nach dem Erfolg der verschiedenen bei der „Technologieförderung“ unterstützen Innovationsprojekte zu bewerten, wurden eine Literaturrecherche und eine kontrafaktische Analyse durchgeführt. Die vorhandene Literatur zur empirischen Wirkungsforschung bestätigt das Vorliegen von positiven Effekten der FuE-Förderung, während Mitnahmeeffekte eher als gering eingestuft werden. Da sich diese Resultate überwiegend auf vergleichbare Förderansätze beziehen, erscheint ihre Übertragung auf den Fall der sächsischen Technologieförderung gut möglich.

Bei der mikroökonomischen Untersuchung, die hier wegen Datenrestriktionen eher explorativ unternommen wurde, zeigt sich zunächst bei der deskriptiven Auswertung, dass die EFRE-geförderten Unternehmen in Sachsen im Durchschnitt signifikant höhere Input-, Output- und Performancewerte aufweisen als andere innovationsaktive bzw. FuE-aktive Unternehmen ohne EFRE-Förderung. Zwar zeigen auch die Ergebnisse von verschiedenen Matchinganalysen für die meisten Zielvariablen positive Koeffizienten, diese erweisen sich aber wegen der geringen Stichprobengröße nicht als statistisch signifikant. Zum Teil können die Schätzansätze nicht erfolgreich umgesetzt werden. Wegen der nicht ausreichenden Datenlage kann die kontrafaktische Analyse somit schlussendlich keine zusätzlichen Erkenntnisse über die Wirkungen des Vorhabens „Technologieförderung“ auf die Unternehmen in Sachsen liefern.

## 4.7.2 EMPFEHLUNGEN

### Fortführung der Förderung angezeigt

Die Technologieförderung zielt direkt auf eine Erhöhung der Forschungs- und Innovationstätigkeit von Unternehmen und adressiert damit eine wesentliche Schwäche des regionalen Innovationssystems in Sachsen. Die Relevanz des Spezifischen Ziels „Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft“, welches im Rahmen des EFRE-OP 2014 – 2020 mit dem Vorhaben verfolgt wird, bleibt angesichts der aktuellen sozioökonomische Entwicklung und der übergeordneten europäischen und nationalen Ziele weiterhin hoch.

Der Mittelansatz für die Förderung wurde bereits durch die letzten OP-Änderungen aufgestockt. Die Monitoringdaten zeigen auch mit Bezug auf die neuen finanziellen und materiellen Zielwerte eine hohe Zielerreichung und sehr gute Durchführung des Vorhabens im Hinblick auf die Verfolgung des Spezifischen Ziels. Die Literaturanalyse belegt eine hohe Effektivität und Effizienz der Förderung, auch wenn Mitnahmeeffekte nicht vollständig ausgeschlossen werden können. Die Förderung im Rahmen des Vorhabens „Technologieförderung“ ist in der Summe strategisch relevant und wirksam. Vor diesem Hintergrund lautet die erste und wichtigste Politikempfehlung, die Technologieförderung für Unternehmen auch in der neuen Förderperiode 2021-2027 fortzusetzen.

### Stärkere Nutzung der beihilferechtlichen Spielräume

Bei der künftigen Fortführung der Technologieförderung sollten die Spielräume des Beihilferechts weitgehend ausgeschöpft werden. Mit Bezug auf die FuE-Projektförderung und die Möglichkeiten, nach Art. 25 der AGVO Zuschüsse an die Unternehmen zu gewähren, trifft dies bereits derzeit zu. Die Gutachter empfehlen jedoch, die Option zu prüfen, inwieweit die beihilferechtlichen Möglichkeiten von Art. 29 der AGVO stärker im Rahmen der Forschungs- und Innovationsförderung des Freistaates genutzt werden können. Dieser ermöglicht Beihilfen für Prozess- und Organisationsinnovationen. Die Freistellung von solchen Beihilfen wird derzeit als Fördergegenstand nur für bestimmte Kosten (immaterielle Investitionen, Auftragsforschung und Personalkosten zur Weiterentwicklung des erworbenen technologischen Wissens) bei der Technologietransferförderung aufgegriffen.

Eine spezifische projektbezogene Förderung von Prozess- und Organisationsinnovationen kann die gegenwärtigen Fördermöglichkeiten sinnvoll ergänzen und sollte nicht zu Lasten der derzeit in der Richtlinie definierten Fördergegenstände bei der FuE-Projektförderung gehen. Erfahrungen in anderen Bundesländern, teils über eigenständige Richtlinien, zeigen, dass das erweiterte Innovationsverständnis, auf dem Art. 29 AGVO gründet und welches auch Organisationsinnovationen beinhaltet, für eine umfassende und strategisch bedeutsame zuschussbasierte Förderung der Innovationstätigkeit von KMU zielführend genutzt wird.

### Branchen- und technologieoffenen Ansatz der Technologieförderung beibehalten

Innerhalb des föderalen Systems der Bundesrepublik Deutschland und im Rahmen ihrer jeweiligen Zuständigkeitsbereiche setzen Bund und Länder eigene Programme zur Forschungs- und Innovationsförderung um. Die staatliche Unterstützung von FuE in Unternehmen ist hierbei arbeitsteilig organisiert und beruht auf zwei prinzipiellen Förderansätzen. Auf der einen Seite gibt es einen missionsorientierten Ansatz, welcher auf die Bewältigung der großen zukünftigen gesellschaftlichen Herausforderungen ausgerichtet ist. In diesem Ansatz werden primär vom Bund technologiespezifische FuE-Förderprogramme umgesetzt, mit denen ein hohes Anspruchsniveau an die zusätzlichen Erkenntnisse und Forschungsergebnisse verfolgt und Impulse für strategisch wichtige und zukunftsrelevante Technologien und Innovationen gesetzt werden sollen. Zusätzlich wird auf der europäischen Ebene mit „Horizont Europa“ die Zusammenarbeit in länderübergreifenden Projekten unterstützt, die sich an wichtigen gesellschaftlichen Fragestellungen wie zum Beispiel Gesundheit, nachhaltige Entwicklung und Digitalisierung orientieren und die Exzellenz in der europäischen Wissenschaft befördern sollen.

Auf der anderen Seite gibt es einen marktorientierten Ansatz, bei dem die staatliche Förderung auf das Wissen der Marktteilnehmer baut und die Unternehmen selbst entscheiden lässt, auf welchen



---

Technologiefeldern sie forschen, innovieren und investieren wollen. Hier werden vom Bund und den Ländern technologie- und branchenoffene Forschungs- und Innovationsförderprogramme angeboten, mit denen angewandte und marktnahe Forschung ohne vordefinierte Grenzen stimuliert werden soll. Auf Seiten des Bundes gehören das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) und die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) zu den wichtigsten technologieoffenen Programmen, die in der Zuständigkeit des BMWi liegen. Wie bei der Kohärenzanalyse gezeigt, kommt das Vorhaben „Technologieförderung“ hierzu komplementär und synergetisch zum Einsatz und füllt eine wichtige Förderlücke aus.

Aus Gutachtersicht haben beide Ansätze ihre Berechtigung und es sollte die bewährte Arbeitsteilung fortgesetzt werden. Die Durchführung von missionsorientierten und technologiespezifischen Förderprogrammen, um Antworten für wichtige gesellschaftliche Fragestellungen zu geben, sollte weiter auf der nationalen und europäischen Ebene erfolgen. In Ergänzung zu den anwendungsnahen und technologieoffenen Förderprogrammen des Bundes sollte der Freistaat Sachsen mit dem Vorhaben „Technologieförderung“ weiter dafür sorgen, dass chancenreiche, aber anspruchsvolle und risikobehaftete Forschungs- und Innovationsvorhaben in der ganzen Breite der sächsischen Wirtschaft umgesetzt werden. Der marktorientierte technologieoffene Förderansatz erhält in der innovationsökonomischen Literatur auch große Zustimmung, dagegen wird mit Bezug auf die Gefahr einer Anmaßung von Wissen seitens der staatlichen Akteure und von späteren Lock-in-Effekten deutlich kritischer auf technologiespezifische Förderprogramme geschaut.<sup>72</sup> Die Analysen in dieser Evaluation haben gezeigt, dass trotz der grundsätzlich technologie- und branchenoffenen Förderung durch das Vorhaben „Technologieförderung“ gezielt Unternehmen aus forschungsintensiven Industriezweigen und wissensintensiven Dienstleistungen unterstützt werden. In thematischer Hinsicht dominieren – auch ohne zwingende Fördervoraussetzung – die thematischen Zukunftsfelder der RIS.

---

<sup>72</sup> „Gezielte Förderung sollte das Ergebnis eines offenen Wettbewerbs um Fördermittel sein“. Vgl. Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung: Zeit für Reformen, Jahresgutachten 2016/17, Wiesbaden 2016.

---

## WIRKUNGSEVALUIERUNG FÜR DAS VORHABEN „SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN (KETS)“

### 5.1 GEGENSTAND DER EVALUIERUNG UND METHODISCHES VORGEHEN

#### 5.1.1 STRATEGISCHER ANSATZ

Schlüsseltechnologien<sup>73</sup> – Key Enabling Technologies (KETs) – spielen für die Innovation in der Wirtschaft sowohl im europäischen als auch globalen Maßstab eine wichtige Rolle. Für viele Unternehmen in unterschiedlichen Größenklassen stehen Schlüsseltechnologien im Mittelpunkt ihrer Geschäftstätigkeit und werden als wichtig für die künftige Entwicklung angesehen, insbesondere was die Umsetzung in kommerzialisierbare Produkte und Anwendungen betrifft. Der Freistaat Sachsen ist in den sieben definierten Schlüsseltechnologiebereichen, die wegen ihres Querschnittscharakters von entscheidender Bedeutung für die weltweite Wettbewerbsfähigkeit Europas sind, sowohl in der universitären und außeruniversitären Forschung als auch bei der Wirtschaft gut bis sehr gut aufgestellt und weist überdurchschnittliche Potenziale für die Errichtung von Pilotlinien und in weiterer Folge industriellen Fertigungseinrichtungen auf.<sup>74</sup>

Die Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen von 2013 legt daher auch einen Schwerpunkt auf Pilotlinien, um somit die Beziehung zwischen Forschung und Entwicklung auf der einen und industrieller Fertigung auf der anderen Seite noch stärker zu fördern. Pilotlinien legen die Grundlage für die wirtschaftliche Verwertung von Forschungsergebnissen. Sie validieren, entwickeln und perfektionieren Fertigungssysteme und bilden somit die Basis für ihre zukünftige Produktionsfähigkeit.

Das Vorhaben „Schlüsseltechnologien (KETs)“ des EFRE-OP 2014 – 2020 soll Unternehmen dahingehend unterstützen, Forschungsergebnisse in einer Pilotlinie für neue Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen mit Blick auf eine spätere wirtschaftlich tragfähige industrielle Produktion zu optimieren und zur industriellen Fertigungsreife zu führen. Damit zeichnet sich das Vorhaben durch eine besondere Nachhaltigkeit und industrielle Querschnittswirkung aus. Die Förderung von Pilotlinien auf dem Gebiet der Schlüsseltechnologien ergänzt die in der frühen Phase des Innovationsprozesses ansetzende FuE-Projektförderung und schafft damit die Verbindung von Innovation und Investition.

Im EFRE-OP 2014 – 2020 ist das Vorhaben „Schlüsseltechnologien“ gemeinsam mit vier anderen Vorhaben in der Prioritätsachse A verortet. Insgesamt machen die EFRE-Mittel der Prioritätsachse A

---

<sup>73</sup> Als Teil einer Gesamtstrategie der Europäischen Kommission zur Implementierung von KETs in der europäischen Industrie werden KETs auch im Forschungsprogramm Horizon 2020 als Themenschwerpunkte entsprechend berücksichtigt. Folgende sieben Technologiebereiche wurden als vorrangig für die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie identifiziert: Nanotechnologie, Mikro- und Nanoelektronik, Photonik, Werkstoffe, Biotechnologie und Produktion. (European Commission (2012) A European strategy for key enabling technologies: A bridge to growth and jobs. COM(2012) 341 final. 26 June 2012).

<sup>74</sup> Operationelles Programm des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) in der Förderperiode 2014 – 2020, in der Fassung des 3. Änderungsantrages vom 21. Februar 2020, S. 26

zur Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation fast die Hälfte (48,7 %) der gesamten EFRE-Mittel für die Förderperiode 2014 - 2020 aus.<sup>75</sup> Somit ist die Prioritätsachse A jene mit der höchsten Mittelausstattung. Mit dem Vorhaben „Schlüsseltechnologien“ wird hierbei das Spezifische Ziel 2 – Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft (SZ 2) verfolgt. Außerdem tragen die Vorhaben „Technologieförderung“ und „Innovative Ansätze im Bereich der Gesundheits- und Pflegewirtschaft“ zu dem Spezifischen Ziel bei. Das Vorhaben „Schlüsseltechnologien“ hat – nach der jüngsten Änderung des EFRE-OP 2014 - 2020 durch den 3. Änderungsantrag – einen Anteil von rund 12 % an den EFRE-Mitteln für das SZ 2, die sich auf rund 550 Mio. € belaufen.

### 5.1.2 EVALUIERUNGSFRAGESTELLUNGEN

Die Bewertungsstudie für die Prioritätsachse A soll Erkenntnisse über die Effektivität und Effizienz sowie die Auswirkungen der Vorhaben im Hinblick auf die Erreichung der Spezifischen Ziele des EFRE-OP 2014 - 2020 als auch für die Prioritätsachse insgesamt liefern. Im Einklang mit den im Evaluierungsplan aufgeworfenen Fragen soll die Bewertung zunächst Antworten mit Blick auf den Beitrag der einzelnen Vorhaben zu dem jeweiligen Spezifischen Ziel liefern:

- Welcher Beitrag und welche Ergebnisse konnten hinsichtlich der Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft erreicht werden?

Zusätzlich sind laut Gesamtkonzept folgende spezifische Evaluierungsfragen aufzugreifen:

- Sind als Folge der Förderung der Pilotprojekte neue (Serien-)Produktionsanlagen in Sachsen entstanden?
- Welche Umsatzerwartungen gehen von diesen Anlagen in den nächsten fünf Jahren aus?

Auch bei den vorhabenspezifischen Leitkriterien sowie den weiteren (Vorrang-)Kriterien, die im Dokument zu den Projektauswahlkriterien auf Basis der Richtlinie genannt werden, dominiert als zentrale Fragestellung der konkrete Anwendungsbezug der geförderten Pilotlinien zur Herstellung der industriellen Fertigungsreife und Produktionsfähigkeit. Zusätzliches Erkenntnisinteresse richtet sich auf die Frage, welche Schlüsseltechnologien konkret zum Einsatz kamen, sowie auf das Potenzial von nachgelagerten Impulsen auf Wachstum und Beschäftigung.

Die Beantwortung ergänzender, übergeordneter Fragestellungen im Hinblick auf die Europa-2020-Strategie und den Beitrag der Förderung zur Umsetzung der Regionalen Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen sowie der Förderung zur Verwirklichung der Horizontalen Prinzipien Nachhaltigkeit, Gleichstellung von Frau und Mann sowie Chancengleichheit erfolgt abschließend für die gesamte Prioritätsachse A. Dazu zählt ebenfalls die Beantwortung der Frage, ob mit der Umsetzung der in der Prioritätsachse definierten Vorhaben in der Summe die Innovationstätigkeit in Sachsen im Einklang mit der 2013 vorgestellten und 2019 überarbeiteten Regionalen Investitionsstrategie gezielt gestärkt und damit auch Wachstum und Beschäftigung gefördert werden konnten.

### 5.1.3 EVALUIERUNGSDESIGN UND METHODEN

Für die Bewertung des Vorhabens „Schlüsseltechnologien“ kommt ein Methodenmix zur Anwendung, der sowohl quantitative als auch qualitative Methoden zur Erhebung und Auswertung von Daten und Informationen beinhaltet. Das Evaluierungsdesign wurde im Verlauf der Untersuchung schrittweise angepasst. Die Untersuchung folgt einem theoriebasierten Ansatz, der einem kausal-analytischen Anspruch gerecht wird. Es sollen Aussagen über diese Wirkungszusammenhänge und (noch zu) erwartende Wirkungen abgeleitet werden. Folgende Schritte wurden hierfür gesetzt:

<sup>75</sup> Vgl. EFRE-OP 2014 - 2020 in der Fassung des 3. Änderungsantrages vom 21. Februar 2020, genehmigt durch die Europäische Kommission am 7. Mai 2020.

- Zunächst wurde eine Programmtheorie mit einer mittel- bis langfristigen Perspektive für das Vorhaben „Schlüsseltechnologien“ entwickelt. Als Ausgangspunkt und zur Systematisierung der empirischen Arbeiten wurde ein theoriebasiertes Wirkungsmodell auf Vorhabenebene aufgestellt. Ein sequenzielles Phasenmodell beschreibt die logischen Beziehungen zwischen den einzelnen Ebenen (Input, Output, Ergebnisse, Wirkungen) und skizziert somit die dahinterstehende Wirkungskette. Auf dieser Basis können die wesentlichen Wirkungswege und die zentralen Voraussetzungen für die Wirkungsfähigkeit der Interventionen identifiziert werden.
- In einem zweiten Schritt wurden die Wirkungsweise und die erwarteten Wirkungen dann in unterschiedlicher Form empirisch überprüft. Neben der Auswertung verfügbarer Indikatoren aus dem Monitoring und der Sichtung von Dokumenten wurden zunächst Gespräche mit dem für die Entscheidung und Umsetzung des Vorhabens zuständigen Fondsbewirtschafter (Referat 37 „Technologieförderung“ im SMWA) sowie mit Vertretern der Sächsischen Aufbaubank – Förderbank (SAB) als Bewilligungsstelle durchgeführt. Die Gespräche dienten insbesondere dem Einholen spezifischer Detailinformationen zu den Projekten und den Zuwendungsempfängern, zu dem Antrags- und Bewilligungsprozess, dem Umsetzungsstand sowie zu den vor diesem Hintergrund bereits erzielten und noch zu erwartenden Ergebnissen.

Aufgrund der überschaubaren Anzahl der Projekte und der Tatsache, dass sich zum Zeitpunkt der Untersuchung nahezu alle Projekte – mit Ausnahme eines VN-geprüften Falls – noch in der Umsetzung befanden, rückten in den Gesprächen mit Vertretern der Projekte neben den erzielten bzw. absehbaren Projekterfolgen insbesondere Fragen zu Projektanbahnung, Erfolgsfaktoren und Hindernissen in der (bisherigen) Projektumsetzung in den Vordergrund. Wo möglich, wurden relevante Ergebnisse und Themen im Rahmen von kurzen, vergleichenden Betrachtungen herausgearbeitet und diskutiert.

Mit dem beschriebenen Methodeneinsatz kann der (bisherige) Erfolg des Vorhabens gut erfasst und die Wirkungsweise und Wirksamkeit der Förderung empirisch nachgehalten werden. Dabei spielten im Evaluierungsdesign vor allem das Interviewprogramm und die damit verbundenen, möglichen Betrachtungen einzelfallbezogener Details eine wichtige Rolle. Durch die Gespräche mit den Zuwendungsempfängern konnten tiefere Einsichten in die Projektsituation gewonnen und spezifische Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für die Umsetzung herausgearbeitet werden.

Am Ende der Untersuchung wurde eine zusammenfassende Bewertung mit Blick auf die relevanten Ziele des Vorhabens vorgenommen. Darauf aufbauend wurden Handlungsempfehlungen für die weitere Förderung und den künftigen Einsatz der EFRE-Mittel abgeleitet.

## **5.2 ZIELE UND AUSGESTALTUNG DER FÖRDERUNG**

### **5.2.1 ZIELE DER FÖRDERUNG**

Das Vorhaben „Schlüsseltechnologien“ verfolgt den Zweck, Unternehmen beim Aufbau von Pilotlinien im Bereich der KETs im Sinne der Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen von 2013 zu unterstützen. Dadurch soll der Transfer von Forschungsergebnissen in die wirtschaftliche Nutzung beschleunigt und somit die sächsische Wirtschaft unterstützt und gefördert werden.

Das Vorhaben „Schlüsseltechnologien (KETs)“, basierend auf der „Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr zur Förderung von Pilotlinien auf dem Gebiet der Schlüsseltechnologien (KETs-Pilotlinie)“ vom 13. Juli 2015, ist in der sächsischen Technologieförderlandschaft ein neues Förderinstrument und resultiert aus dem Handlungsschwerpunkt „Synergien durch Querschnittsausrichtung (Cross Innovation)“ der Innovationsstrategie Sachsens von 2013. Das Vorhaben unterstützt somit die Innovationsstrategie bei einem ihrer wesentlichen Anliegen, nämlich die engere Verzahnung von Wirtschaft und Wissenschaft zu erreichen und die Schnittstellen zwischen traditioneller Wirtschaft, den Schlüsseltechnologien und den globalen Zukunftsfeldern zu stärken. Die sächsische Innovationsstrategie benennt – in enger Orientierung an den auch von der Europäischen Kommission identifizierten KETs – die folgenden Schlüsseltechnologien:

- Mikroelektronik
- Informations- und Kommunikationstechnologien
- Nanotechnologien
- Neue Materialien
- Fortgeschrittene Produktionstechnologien
- Photonik
- Biotechnologien

Der Freistaat Sachsen verfügt bei Schlüsseltechnologien sowohl im wissenschaftlichen als auch im wirtschaftlichen Bereich über großes Knowhow und hohes Potenzial. Die 2019 novellierte Innovationsstrategie unterstreicht die in der Strategie von 2013 betonte Wichtigkeit von Schlüsseltechnologien und das Heben von Synergien durch Querschnittsausrichtung (Cross Innovation)<sup>76</sup>. Dabei sollen die technologischen Stärken in den Bereichen der intelligenten Spezialisierung in Sachsen stärker ausgebaut werden, vor allem im Kontext der in der Strategie benannten Zukunftsfelder Umwelt, Rohstoffe, Digitales, Energie, Mobilität und Gesundheit.

Für das Spezifische Ziel (SZ) 2, die Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft, das mit dem Vorhaben „Schlüsseltechnologien“ verfolgt wird, wurde der Ergebnisindikator „Ausgaben der sächsischen Wirtschaft für Forschung und Entwicklung“ angelegt. Insgesamt soll sich der Basiswert von 1.198 Mio. € auf 1.550 Mio. € bis zum Jahr 2023 erhöhen, womit eine Steigerung der FuE-Ausgaben um 352 Mio. € im Vergleich zum Basisjahr 2011 erreicht werden soll. Das Vorhaben „Schlüsseltechnologien“ leistet zu dieser Zielerreichung ebenfalls einen Beitrag. Jedoch ist bei der Bewertung der Förderwirkungen mit Bezug auf den Entwicklungsverlauf des Ergebnisindikators zu berücksichtigen, dass dessen Veränderung wesentlich durch externe Faktoren beeinflusst wird, die nicht auf die Intervention des EFRE-OP 2014 - 2020 zurückgehen.

Für das Vorhaben A.2.2 sind mit Stand zum 30.06.2020 förderfähige Gesamtkosten (EFRE-Mittel und private nationale Kofinanzierung) in Höhe von insgesamt 83,75 Mio. € vorgesehen.<sup>77</sup> Dies entspricht einem Anteil von 3,2 % an den förderfähigen Gesamtausgaben des gesamten EFRE-OP 2014 - 2020. Von den geplanten Mitteln entfallen 74,375 Mio. € (88,8 %) auf die Übergangsregion (Dresden und Chemnitz) und 9,375 Mio. € (11,2 %) auf die stärker entwickelte Region (Leipzig).

**Tabelle 42: Zielwerte für die Outputindikatoren**

ID	Outputindikator	Zielwert 2023		
		ÜR	SER	Sachsen
CO02	Zahl der Unternehmen, die Zuschüsse erhalten	6	1	7
CO27	Private Investitionen, die die öffentliche Unterstützung für Unternehmen ergänzen (Zuschüsse) in Mio. €	29,75	5,25	35,00

Quelle: Eigene Darstellung, EFRE-OP 2014 - 2020

Auf der operativen Ebene sollen gemäß EFRE-OP 2014 – 2020 mit diesem Mitteleinsatz für das Vorhaben „Schlüsseltechnologien (KETs)“ Beiträge zu den folgenden beiden Outputindikatoren geleistet werden (vgl. Tabelle 1):

- CO02: Zahl der Unternehmen, die Zuschüsse erhalten

<sup>76</sup> Freistaat Sachsen (2020): Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen (Fortschreibung), S. 27.

<sup>77</sup> Die geplanten EFRE-Mittel für das Vorhaben „Schlüsseltechnologien“ blieben bei den bisherigen OP-Änderungen unverändert.

- CO27: Private Investitionen, die die öffentliche Unterstützung für Unternehmen ergänzen (Zuschüsse) in Mio. €

Mit dem Vorhaben „Schlüsseltechnologien“ soll bis 2023 ein Zielwert von 7 unterstützten Unternehmen erreicht werden. Auf Ebene der Regionen differenziert beträgt der Zielwert des Outputindikators CO02 in der SER 1 Unternehmen und in der ÜR 6 Unternehmen. Ferner soll mit dem Vorhaben „Schlüsseltechnologien“ ein Beitrag zum Outputindikator „Private Investitionen, die die öffentliche Unterstützung für Innovations- oder FuE-Projekte ergänzen“ (CO27) geleistet werden. Mit den drei Vorhaben der IP 1b sollen private Investitionen, die die öffentliche Unterstützung für Innovations- oder FuE-Projekte ergänzen, im Umfang von insgesamt 337,0 Mio. € angestoßen werden. Auf das Vorhaben „Schlüsseltechnologien“ entfallen hiervon 35,0 Mio. €.

In Relation zu den geplanten öffentlichen Mitteln (ausschließlich EFRE-Mittel) für das Vorhaben in Höhe von 67,0 Mio. € wird somit von einem Hebel von ungefähr 0,52 € private Mittel je 1 € öffentliche Fördermittel ausgegangen. Dies entspricht einem durchschnittlichen Fördersatz von etwa 66 % der förderfähigen Gesamtkosten.

## 5.2.2 AUSGESTALTUNG DER FÖRDERUNG

### Gegenstand und Art der Förderung

Mit dem Vorhaben „Schlüsseltechnologien (KETs)“ werden Projekte von Unternehmen oder Kooperationsprojekte zwischen Wirtschaft und Wissenschaft unterstützt, die die Umsetzung von Forschungsergebnissen in einer KETs-Pilotlinie zum Gegenstand haben. Dabei sind jene FuE-Arbeiten zu Pilotlinien/Pilotanlagen förderfähig, die Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der genannten Schlüsseltechnologien verwenden. Konkreter Gegenstand der Förderung sind beispielsweise Personalkosten (z.B. Forscher, Techniker), Kosten für Instrumente und Ausrüstung, Kosten für Gebäude und Kosten für Auftragsforschung.

Bezüglich der Entwicklung der Richtlinie wurde – mit Blick auf die Zielsetzungen der sächsischen Innovationsstrategie von 2013 – in den Gesprächen mit dem Fondsbewirtschafter und der SAB betont, dass mit diesem Instrument implizit Leuchtturmprojekte identifiziert und gefördert werden sollten. Es sollte ein Signal gesetzt werden, dass Sachsen im Bereich der KETs einen Führungsanspruch erhebt und diese Bereiche auch aktiv (mit-)gestalten und entwickeln möchte.

### Zuwendungsempfänger

Zuwendungsempfänger des Vorhabens „Schlüsseltechnologien“ sind in erster Linie Unternehmen. In Kooperationsprojekten können auch Einrichtungen für Forschung und Wissensverbreitung förderfähig sein, wenn das Projekt in Kooperation mit einem Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft durchgeführt wird, welches die organisatorische und finanzielle Hauptverantwortung für das Projektergebnis trägt und gleichzeitig auch zu dessen Verwertung berechtigt ist. Es ist zu beachten, dass der Sitz und bereits bestehende Produktionsstätten hauptverantwortlicher Unternehmen nicht in Sachsen verortet sein müssen, die geförderte Betriebslinie muss jedoch in einer Betriebsstätte in Sachsen aufgebaut und betrieben werden.

### Umfang und Höhe der Zuwendung

Die Zuwendung, eine Anteilsfinanzierung, erfolgt als nicht rückzahlbarer Zuschuss in der Höhe von 50 % der förderfähigen Kosten pro Zuwendungsempfänger. Dieser Fördersatz kann kumulativ auf bis zu 80 % erhöht werden.

Dabei kann er um 10 % für mittlere und um 20 % für kleine Unternehmen sowie um 15 % für alle Zuwendungsempfänger eines Kooperationsprojektes erhöht werden. Bei Kooperationsprojekten ist eine Erhöhung nur möglich, wenn mindestens ein kleines oder mittleres Unternehmen beteiligt ist

und kein Unternehmen mehr als 70 % der förderfähigen Kosten trägt. Zusätzlich darf die Summe der gewährten Zuwendungen pro Projekt 20 Mio. € nicht übersteigen. Die maximale Förderquote für Hochschulen und Forschungseinrichtungen beträgt 65 %

**Tabelle 43: Höchstfördersätze im Vorhaben KETs (Stand Dezember 2020)**

Zuwendungsempfänger	Allein	im Verbund		
		mit FE	mit Nicht-KMU	mit KMU
kleines Unternehmen	70 %	80 %	80 %	80 %
mittleres Unternehmen	60 %	75 %	75 %	75 %
Nicht-KMU	50 %	50 %	50 %	65 %
Forschungseinrichtung (FE)	nicht förderfähig	nicht förderfähig	50 %	65 %

Quelle: Fördermöglichkeiten im Freistaat Sachsen.<sup>78</sup>

### Antrags- und Bewilligungsverfahren

Die Sächsische Aufbaubank – Förderbank (SAB) fungiert als Bewilligungsstelle für das Vorhaben „Schlüsseltechnologien“ und leistet in ihrer Funktion als Ansprechpartnerin den Antragstellern Hilfestellungen im Antrags- und Bewilligungsverfahren. Antragsteller müssen ihre Anträge vor Projektbeginn bei der SAB einreichen, eine Antragstellung ist jederzeit möglich.

Im Falle der KET-Pilotlinien ist zunächst eine „Projektskizze“ vorzulegen. In einem Gremium<sup>79</sup> bestehend aus SMWA, SAB und der Landesdirektion Sachsen, welches in regelmäßigen Abständen zusammentrifft, wird über diese Projektskizzen beraten und etwaige damit verbundene Themen erörtert. In diesem Rahmen präsentiert die SAB auch Vorschläge zum weiteren Verfahren. Seitens des Gremiums fällt dann auch die Entscheidung, ob das Vorhaben förderwürdig ist und eine Antragstellung empfohlen wird.

Grundlage für diese Entscheidung sind bestimmte Vorrangkriterien. So wird das im Zuge der Beantragung vorzulegende Verwertungskonzept auf die spezifischen Effekte, die mit einer anschließenden industriellen Fertigung in Sachsen einhergehen, auf den technologischen Anspruch und auf den zeitlichen Horizont des Projektes im Hinblick auf dessen wirtschaftliche Nutzung geprüft.

## 5.3 SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN UND IHRE STRATEGISCHE BEDEUTUNG

Im Jahr 2009 hat die Europäische Kommission (KOM) Schlüsseltechnologien (Key Enabling Technologies, KETs) als entscheidend zur Sicherung der Innovationskraft, der Wettbewerbsfähigkeit und der Schaffung von Arbeitsplätzen sowie der Bewältigung wichtiger gesellschaftlicher Herausforderungen identifiziert.<sup>80</sup> Die KOM benennt dabei sieben für die EU wesentliche KETs:

<sup>78</sup> <https://www.sab.sachsen.de/wo-wi-is-ul-di/wirtschaftsförderung/fzr-1420/programme/technologie/förderquotenübersicht.pdf>

<sup>79</sup> Laut Geschäftsordnung das „Gremium zur Herstellung des Benehmens in der EFRE-Technologieförderung 2014 bis 2020, einschließlich KETs-Pilotlinien, im Freistaat Sachsen“

<sup>80</sup> COM (2009) 512 Final: Preparing for our future: Developing a common strategy for key enabling technologies in the EU: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0512:FIN:EN:PDF>

- Mikroelektronik
- Informations- und Kommunikationstechnologien
- Nanotechnologien
- Neue Materialien
- fortschrittliche Produktionstechnologien
- Photonik
- Biotechnologien

KETs werden als Querschnittstechnologien verstanden, welche die Grundlage und Voraussetzungen für weitere technologische Entwicklungen bilden und eine breite Anwendung in vielen Branchen und Sektoren erlauben, beispielsweise in der Automobil-, Pharma-, Telekommunikations-, Lebensmittel- und Energieindustrie. KETs haben nicht nur das Potenzial, bestehende Industriezweige zu verändern und zu verbessern, sondern völlig neue Bereiche zu erschließen und zu entwickeln. Zu den Charakteristika zählen dabei insbesondere ein intensiver FuE-Einsatz, ein hoher Kapitaleinsatz, kurze Innovationszyklen und der (wachsende) Bedarf an hochqualifizierten Arbeitskräften.<sup>81</sup>

Die wesentlichste Herausforderung besteht darin, KETs in Komponenten, Systeme und Prozesse überzuführen bzw. daraus marktfähige Waren und Dienstleistungen zu entwickeln. Die Translation über die einzelnen Stufen der Innovationskette<sup>82</sup> gestaltet sich mitunter schwierig. Oftmals wird ein „Valley of Death“ zwischen der Forschungs- und Frühphasenförderung und der Marktumsetzung wahrgenommen<sup>83</sup>. Andere Hindernisse, wie Zugang zu Fremdfinanzierung (Risikoaversion von Banken)<sup>84</sup>, unterschiedliche nationale Regelungen oder Marktzugangsschranken, wirken ebenfalls hemmend auf die Entwicklung von KETs. Zudem wird ein Mangel an Kooperationen zwischen Industrie und Forschungseinrichtungen in Europa und an EU-weiter Koordinierung ausgemacht.

Vor diesem Hintergrund wurde 2012 seitens der KOM eine europäische KETs-Strategie<sup>85</sup> vorgestellt. Diese soll dazu beitragen, dass KETs-Förderungen durch die EU und die Mitgliedstaaten besser koordiniert und effizienter eingesetzt werden. Hauptaugenmerk liegt auf die der Grundlagenforschung nachgelagerten Phasen der Technologieentwicklung: technologische Forschung, Produktdemonstration und wettbewerbsfähige Fertigungstätigkeiten. Die KETs-Strategie der KOM wurde nahezu zeitgleich mit dem Smart Specialization Konzept (RIS3) und der Programmplanung für die aktuelle EFRE und H2020-Förderperiode vorgelegt. Als Teil einer Gesamtstrategie der KOM zur Implementierung von KETs in der europäischen Industrie wurden KETs im Rahmen der Europa 2020-Strategie und ihrer Leitinitiativen<sup>86</sup> verankert sowie im Forschungsrahmenprogramm Horizon 2020 als Themenschwerpunkte berücksichtigt.

Im Jahr 2018 wurde seitens der „High-Level Strategy Group on Industrial Technologies Conference“, einer Expertengruppe, die die KOM u.a. bezüglich KETs berät, eine Überarbeitung der KETs-Definitionen vorgeschlagen. Zum einen sollen die bestehenden Schlüsseltechnologien in Cluster zusammengefasst werden: Produktions-, Digital- und Cyberttechnologien. Biotechnologien sollen zu „Life-

<sup>81</sup> High-level expert group on key enabling technologies, final report, 2011, European Commission. Key Enabling Technologies (KETs) Observatory. First annual report, 2015, European Commission.

<sup>82</sup> European Commission (2012) A stronger European industry for growth and economic recovery. COM (2012) 582, 10 October 2012. Brussels: European Commission; EARTO (2014) The TRL scale as a research & innovation policy tool.

<sup>83</sup> EC Communication SEC-1257 in 2009 (European Commission 2009).

<sup>84</sup> Access-to-finance conditions for KETs companies, [https://www.eib.org/attachments/pj/access\\_to\\_finance\\_study\\_for\\_kets\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/pj/access_to_finance_study_for_kets_en.pdf)

<sup>85</sup> European Commission (2012) A European strategy for key enabling technologies: A bridge to growth and jobs. COM(2012) 341 final. 26 June 2012

<sup>86</sup> European Commission: Innovationsunion, COM(2010) 546; Eine integrierte Industriepolitik für das Zeitalter der Globalisierung, COM(2010) 614; Eine Digitale Agenda für Europa, COM(2010) 245



Science-Technologien“ ausgeweitet, „Digitale Sicherheit und Konnektivität“ sowie „Künstliche Intelligenz“ sollen als neue KETs hinzugefügt werden.<sup>87</sup> Hintergrund dazu sind beobachtbare „Crossover-Effekte“ innerhalb dieser KETs. In diesem Zusammenhang hat die Expertengruppe die künftige Bedeutung von KETs als Motor für die Reindustrialisierung der EU hervorgehoben. Zentrale Herausforderungen stellen die wachsende wissensintensive Produktion, die Globalisierung sowie die rasch voranschreitende Digitalisierung dar.<sup>88</sup> KETs ermöglichen die digitale Transformation, erfordern aber auch neue Fähigkeiten und Kompetenzen.

In Vorbereitung auf die Programmperiode nach 2020 hat die Abgrenzung von KETs in der bisherigen Form derzeit offenkundig an Bedeutung verloren. KETs werden zunehmend um digitale Aspekte angereichert und entsprechend untersucht („Advanced Technologies“).<sup>89</sup> Zudem gibt es Bestrebungen, KETs stärker in den Beteiligungen an Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (Important Projects of Common European Interest, IPCEI) zu verankern.

### 5.3.1.1 Bedeutung für die regionale Wirtschaft

Der KETs Observatory Bericht von 2015<sup>90</sup> attestiert einen positiven Zusammenhang zwischen einer Spezialisierung auf KETs und wirtschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit in Europa. Eine starke industrielle Basis kann diese positiven Auswirkungen zudem noch verstärken. Auch die Ergebnisse des europäischen „Regional Innovation Scoreboard“<sup>91</sup> von 2016 zeigen auf, dass eine Spezialisierung auf KETs in positivem Zusammenhang mit regionaler Innovationsleistung steht. Dabei wurde gezeigt, dass sich weniger innovative Regionen zuletzt stärker spezialisiert und dadurch den Grundstein für mögliche künftige Verbesserungen der Innovationsleistung gelegt haben.<sup>92</sup>

Auch im Freistaat Sachsen kommt den KETs eine zentrale Bedeutung für das regionale Innovationssystem zu.<sup>93</sup> Rund jede vierte sächsische Patentanmeldung fällt in diesen Bereich. Im Jahr 2015 wurden von sächsischen Erfindern ca. 450 Patente mit Bezug zu den KETs angemeldet, was einem Anteil von etwas mehr als 6 % an allen deutschen Anmeldungen innerhalb der Schlüsseltechnologien entspricht. Gemessen an der Patentanzahl zählen die Fortgeschrittenen Produktionstechnologien, die Mikro- und Nanoelektronik sowie Neue und Intelligente Materialien und Werkstoffe zu den größten Bereichen (jeweils ca. 150 Anmeldungen/Jahr zw. 2000 und 2014). Entsprechend der regionalen Wirtschaftsstruktur des Freistaats entfallen etwa 29 % aller sächsischen Anmeldungen bei den Schlüsseltechnologien auf KMU (Deutschland: 22 %). Der Anteil der Patente aus Großunternehmen beträgt 46 % (Deutschland: 70 %). Der Rest entfällt auf Anmeldungen aus der Wissenschaft, dieser Anteil ist in Sachsen vergleichsweise hoch (25 vs. 9 % in Deutschland). Auch die Zahl der Publikationen in für Schlüsseltechnologien relevanten Bereichen ist zuletzt stetig angestiegen. Etwa ein Viertel aller wissenschaftlichen Aktivitäten in Sachsen fällt in diesen Bereich, während der entsprechende Anteil in Deutschland nur ca. 16 % beträgt.

Die Bedeutung für das Innovationssystem zeigt sich auch in der Entwicklung von KETs-relevanten Branchen in Sachsen. Während seit Beginn der 2010er Jahre der Anteil dieser Branchen (inkl. Automobilsektor) mit Blick auf die Anzahl der Betriebe konstant zwischen ca. 28 und 29 % lag, ist ihr Anteil an der Beschäftigung von ca. 35 % (2010) Jahre auf 38,6 % (2017) gestiegen. Ebenfalls erhöht

<sup>87</sup> RE-FINDING INDUSTRY Report from the High-Level Strategy Group on Industrial Technologies, Conference Document, 23 February 2018

<sup>88</sup> KETs: Time to Act: Final Report by HLG-KETs, EC, June 2015

<sup>89</sup> Advanced Technologies for Industry. <https://ati.ec.europa.eu/>

<sup>90</sup> Europäische Kommission (2016): Key Enabling Technologies (KETs) Observatory. Second report. December 2015

<sup>91</sup> RIS 2016: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/693eaaba-de16-11e6-ad7c-01aa75ed71a1>;

<sup>92</sup> Potenzialanalyse zur Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft in den EU-13-Staaten, <https://vdi.de/sites/default/files/document/potenzialanalyse-kooperation-wirtschaft-wissenschaft-eu-13.pdf>

<sup>93</sup> Berger et al. (2019). Analysen zum Innovationsstandort Sachsen, Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, Mannheim. <https://www.zew.de/publikationen/analysen-zum-innovationsstandort-sachsen>

hat sich der Anteil am Umsatz (von 46 auf 49 %), während der Auslandumsatz in etwa gleich blieb (ca. 63 %). Die Werte liegen dabei im Schnitt zwischen 5 (Beschäftigung) und 15 % (Auslandumsatz) über dem deutschlandweiten Mittelwert.

In der 2013 aufgelegten Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen<sup>94</sup> wird den KETs eine besondere Rolle beim Erhalt und Ausbau der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft beigemessen. Den Empfehlungen der KOM in der KETs-Strategie folgend setzt Sachsen den Schwerpunkt seiner Bemühungen auf Pilotlinien und Demonstrationsprojekte, um somit die Beziehung zwischen Forschung und Entwicklung auf der einen Seite und industrieller Fertigung auf der anderen Seite stärker zu fördern. Pilotlinien schaffen die Basis für die wirtschaftliche Verwertung von Forschungsergebnissen. Sie validieren, entwickeln und perfektionieren Fertigungssysteme und stellen somit ihre zukünftige Produktionsfähigkeit her. Auch die (novellierte Fassung der) Innovationsstrategie des Freistaates von 2020<sup>95</sup> setzt auf eine proaktive Rolle des Landes im Bereich Innovation, mit Querbezügen zur Bildungs-, Wissenschafts- und Wirtschaftspolitik, und einen Fokus auf Cross-Innovationen sowie damit in Verbindungen stehenden KETs.

### 5.3.1.2 Maßnahmen und Zukunftsperspektiven

Die Bundesregierung unterstützt die Erforschung und Entwicklung zukunftssträchtiger neuer Technologien, die einen essenziellen Beitrag zur Lösung der globalen gesellschaftlichen Herausforderungen leisten. Durch die gezielte Förderung der Kooperation zwischen Wissenschaft und Industrie sollen in den Schlüsseltechnologien verstärkt Innovationen weiterentwickelt werden.<sup>96</sup> Auch in der Hightech-Strategie<sup>97</sup> werden Schlüsseltechnologien als wichtiger Innovationstreiber für die Wirtschaft benannt. Dabei setzt die Strategie auf das Zusammenwirken verschiedener Schlüsseltechnologien, durch welche neue, auch radikale Innovationspotenziale erschlossen werden sollen. Dabei sind Kompetenzen zu entwickeln, zu erhalten und auszubauen und damit wird der Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen in hochwertige Produkte und Verfahren unterstützt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auch auf Künstliche Intelligenz (KI), der Stärkung der Mikroelektronik-Forschung und der Entwicklung energieeffizienter Elektroniksysteme für Anwendungen wie das autonome Fahren oder Industrie 4.0.

Gemäß den Zielsetzungen der 2013er Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen wurde das deutschlandweit einzigartige Förderinstrument „KETs-Pilotlinien“ entwickelt und für die Umsetzung im EFRE-OP 2014 – 2020 konzipiert. Durch den Aufbau von Pilotlinien unter Verwendung von KETs sollen sächsische Unternehmen dabei unterstützt werden, technologische Innovationen aus der Forschung in eine wirtschaftliche Verwertung zu überführen und eine Brücke zwischen der experimentellen Entwicklung und der erfolgreichen industriellen Produktion zu schlagen. Das Vorhaben – im Gegensatz zu anderen Fördermöglichkeiten für Pilotlinien (z.B. ECSEL, PPP Photonics) auf europäischer Ebene – zeichnet sich dadurch aus, dass es auch deutlich kleinere Vorhaben mit sächsischer Dimension ohne eine zwingende internationale Kooperation fördert.

## 5.4 WIRKUNGSMODELL UND STRATEGISCHER BEZUGSRAHMEN

Schlüsseltechnologien – Key Enabling Technologies (KETs) – spielen in der Wirtschaft sowohl im europäischen als auch globalen Maßstab eine wichtige Rolle. Sie werden als Motor von Innovation sowie als die treibende Kraft für die Entwicklung großer, disruptiver Technologien angesehen. Sie leisten wesentliche Beiträge zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit eines Landes bzw. einer Region, zu Wirtschaftswachstum und zur Schaffung von Arbeitsplätzen.

<sup>94</sup> Freistaat Sachsen (2013): Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen, S. 78.

<sup>95</sup> Freistaat Sachsen (2020): Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen (Fortschreibung), S. 27.

<sup>96</sup> Bundesbericht Forschung und Innovation. Digitalisierung, Schlüsseltechnologien. <https://www.bundesbericht-forschung-innovation.de/de/Digitalisierung-Schlüsseltechnologien-1692.html>, (abgerufen am 16.3.2020).

<sup>97</sup> [https://www.bmbf.de/upload\\_filestore/pub/Forschung\\_und\\_Innovation\\_fuer\\_die\\_Menschen.pdf](https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Forschung_und_Innovation_fuer_die_Menschen.pdf)

Nachfolgend wird ein Wirkungsmodell für das Vorhaben „Schlüsseltechnologien (KETs)“ entwickelt. Ziel ist dabei, die wesentlichen Wirkungswege und die zentralen Voraussetzungen für die Wirkfähigkeit des Vorhabens aufzuzeigen. Für die Modellentwicklung wurden die Informationen aus der Dokumentenanalyse, den Gesprächen mit dem Fondsbewirtschafter (SMWA) und Vertretern der Sächsischen Aufbaubank (SAB) als Bewilligungsstelle sowie aus den Interviews mit Vertretern der geförderten Projekte herangezogen.

#### **5.4.1.1 Entwicklung eines Wirkungsmodells zur Förderung von Schlüsseltechnologien (KETs)**

Das Vorhaben soll einen Beitrag zur Erreichung des Thematischen Ziels 1 des EFRE-OP 2014 – 2020 leisten, indem es durch Investitionen in Pilotlinien in Themenbereichen mit Querschnittscharakter die schnellere Umsetzung von Forschung und Entwicklung in industrielle Produktion und Dienstleistung fördert. Durch die Projekte soll die Innovationskraft sächsischer Unternehmen gestärkt und gesichert und die wirtschaftliche Nutzung von Forschungsergebnissen ermöglicht bzw. beschleunigt werden.

##### **Inputebene**

Auf der Input-Seite steht die Förderung durch das Vorhaben „Schlüsseltechnologien (KETs)“. Die Förderung soll dazu beitragen, Forschungsergebnisse und technologische Innovationen in einer Pilotlinie umzusetzen, um Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen mit Blick auf eine sich anschließende, wirtschaftlich tragfähige industrielle Fertigung zu optimieren. Das Vorhaben wurde als neues Förderinstrument in der sächsischen Technologieförderlandschaft etabliert und resultiert aus dem Handlungsschwerpunkt „Synergien durch Querschnittsausrichtung (Cross Innovation)“ der Innovationsstrategie Sachsens. Es unterstützt die Innovationsstrategie mit Blick auf eine engere Verzahnung von Wirtschaft und Wissenschaft und auf die Stärkung der Schnittstellen zwischen traditioneller Wirtschaft, den Schlüsseltechnologien und globalen Zukunftsfeldern. Die Pilotlinien sollen als Bindeglied zwischen Forschung und Entwicklung auf der einen Seite und der industriellen Fertigung auf der anderen agieren.

Neben einem im Zuge der Beantragung vorzulegenden Verwertungskonzept mit Angaben zu Marktpotenzial und Wettbewerbssituation sowie mit einer Abschätzung zu Effekten für Sachsen zählt eine gesicherte Gesamtfinanzierung zu den zentralen Voraussetzungen für eine Förderung. Dieser Aspekt stellt auch gleichzeitig einen der wesentlichen Kontextfaktoren dar. KETs-Demonstrationsprojekte und KETs-basierte Produkte sind aufgrund hoher Kapitalintensität, langer Entwicklungszeiten und komplexer Produktionsprozesse mit hohen Risiken verbunden. Während die Förderung durchaus auch kleindimensionierte Projekte adressiert, die unter Umständen für andere Fördermöglichkeiten auf europäischer Ebene (z.B. ECSEL) nicht in Frage kommen würden, bleibt die Sicherung der Gesamtfinanzierung von hoher Wichtigkeit.

##### **Outputebene**

Auf der Outputebene ist die (Weiter-)Entwicklung innovativer Ansätze, Konzepte und Modellvorhaben in den Projekten verortet. Umsetzungsschritte umfassen den Wissens- und Know-how-Transfer, das Testen, das Validieren und die Perfektionierung der Pilotlinie bzw. der Fertigungssysteme. Diese Schritte bilden die Grundlage für die spätere wirtschaftliche Verwertung. Das Zustandekommen von Kooperationsbeziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und der damit einhergehende Transfer von Forschungsergebnissen in die tatsächliche wirtschaftliche Nutzung sind Outputs der Förderung. Bei Unternehmen lassen sich des Weiteren die (Personal-)Ausgaben für Forscher, Techniker und sonstiges Personal sowie Investitionen in Infrastruktur, Instrumente und sonstige Ausrüstungs- und Ausrüstungsgegenstände nennen.

Unmittelbare Projektoutputs auf der Ebene der Forschungseinrichtungen sind Investitionen in Ausstattung, Ausrüstung und Humanressourcen. Etwaige, aus dem Projekt entstehenden (neuen) Erkenntnisse und Forschungsergebnisse, die sich z.B. in Form von Publikationen verwerten lassen, können auch zu den messbaren Outputs der Förderung gezählt werden.

Wesentliche Kontextfaktoren sind neben der Verfügbarkeit an fachlich qualifiziertem Personal in Unternehmen wie in Forschungseinrichtungen eine fundierte Einschätzung der (weiteren) Entwicklungsprozesse, des Marktpotenzial und der Wettbewerbssituation. Die mitunter vielzähligen Entwicklungs- und Validierungsschleifen bedingen eine kontinuierliche Beobachtung der Fortschritte und Bewertung der Möglichkeiten, die Projekte in Richtung Markt weiter zu entwickeln und Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen mit Blick auf eine wirtschaftlich tragfähige industrielle Fertigung zu optimieren.

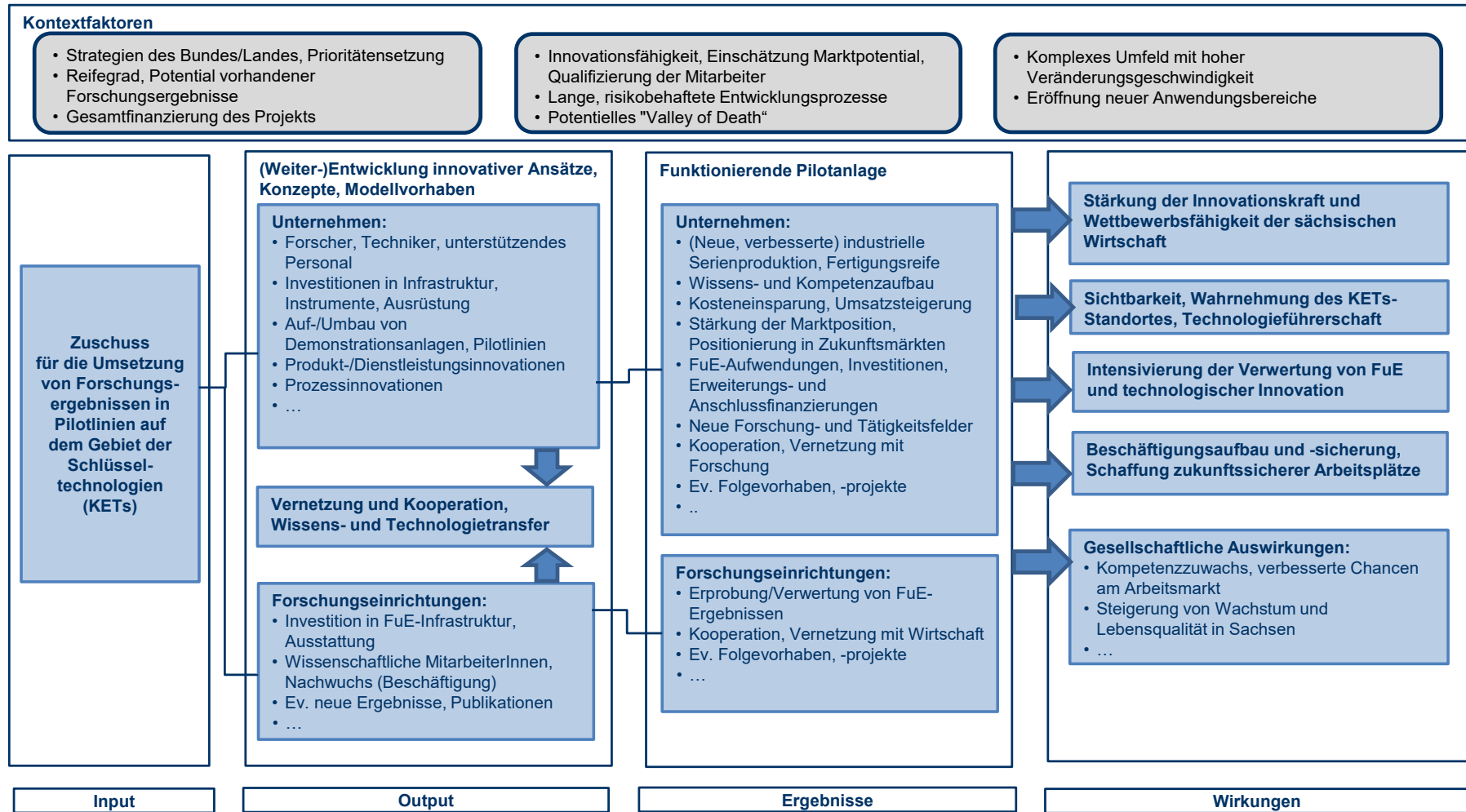
### **Ergebnisebene**

Übergreifendes Ziel des Vorhabens „Schlüsseltechnologien (KETs)“ ist die Herstellung einer innovativen, technisch funktionierenden und wirtschaftlich tragfähigen (Pilot-)Anlage in den geförderten Projekten. Aus Unternehmensperspektive zählen zu den Ergebnissen die Erreichung einer (neuen, verbesserten) industriellen Serienproduktion bzw. Fertigungsreife und ein damit in Verbindung stehender Wissens- und Kompetenzaufbau. Die geförderten Projekte können auch den Grundstein für Folgeinvestitionen und FuE-Aufwendungen legen sowie zu etwaigen Folgeprojekten führen. Die Förderung fungiert als Baustein, der dem Unternehmen potenziell weitere Finanzierungsräume und -möglichkeiten eröffnen kann, zum Beispiel für privates Beteiligungskapital (Venture Capital).

Aus wirtschaftlicher Sicht lassen sich durch FuE-basierte und innovationsbasierte Effizienzsteigerungen neue bzw. verbesserte Produkte (Dienstleistungen, Prozesse) und damit verbundene Umsatzsteigerungen und Kosteneinsparungen erzielen. Von der Umsetzung der Projekte und der wirtschaftlichen Verwertung von Forschung bzw. Innovationsideen ist des Weiteren eine Stärkung der Marktposition (z.B. Absicherung bestehender und Entwicklung neuer Märkte) sowie eine Erschließung neuer (zukunftsrelevanter) Forschungs- und Tätigkeitsfelder zu erwarten. Zudem sind weitere Kooperationen und eine stärkere Vernetzung mit der Forschung zu erwarten.

Forschungseinrichtungen wird im Rahmen der Projekte die Möglichkeit eröffnet, Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung in Demonstrations- und Modellvorhaben zu testen und auch an der Verwertung zu partizipieren. Letzteres kann, je nach Kooperationsform und Vereinbarung, eine Reihe von Möglichkeiten umfassen, von der Veröffentlichung relevanter Ergebnisse in Fachjournals bis hin zu potentiellen Ausgründungsaktivitäten (Spin Offs). Auch Folgekooperationen und Vernetzungsaktivitäten mit der Wirtschaft zählen zu potentiellen Ergebnisdimensionen.

Abbildung 7: Wirkungszusammenhänge der Förderungen von KETs-Pilotlinien



Quelle: Eigene Darstellung.

## Wirkungsebene

In der letzten Spalte werden die Zielsetzungen betrachtet, die über die Zielgruppe der Unternehmen bzw. Forschungseinrichtungen hinausgehen. Diese sind im Wesentlichen synonym mit den erwarteten mittel- bis langfristigen Wirkungen zu sehen.

Dazu zählt, im Einklang mit den Zielen des EFRE-OP 2014 – 2020 sowie der sächsischen Innovationsstrategie, insbesondere die Stärkung der Innovationskraft der sächsischen Wirtschaft und damit ihrer Wettbewerbsfähigkeit. Aufgrund des in Sachsen bestehenden hohen Potenzials im Bereich der KETs kann die Förderung zu mehr Sichtbarkeit und Wahrnehmung des KETs-Standortes Sachsen beitragen. Mitunter kann eine Technologieführerschaft bei (ausgewählten) Schlüsseltechnologien erwartet werden. Weitere Wirkungen sind die Intensivierung der Verwertung von Forschungsergebnissen und technischen Innovationen sowie ein nachhaltiger Beschäftigungsaufbau bzw. die Schaffung und Sicherung von (zukunftsicheren) Arbeitsplätzen.

An globalen bzw. gesellschaftlichen Wirkungen werden ein Kompetenzzuwachs und verbesserte Chancen (z.B. von im Projekt involvierten Personen) am Arbeitsmarkt erwartet sowie eine Steigerung von Wachstum und Lebensqualität in Sachsen. Die langfristigen Wirkungen der Förderung hängen abseits der Überbrückung eines potentiellen „Valley of Death“ von konjunkturellen Entwicklungen und technologischen Trends ab, die, wie insbesondere im Fall der zunehmenden Digitalisierung zu sehen ist, Treiber für den Einsatz von KETs sein können.

## Fazit

Schlüsseltechnologien (KETs) spielen eine wichtige Rolle als Impulsgeber für Innovation und Wettbewerbsfähigkeit. Die im Vorhaben geförderten Projekte setzen an der Schnittstelle zwischen Forschung und Entwicklung und der industriellen Fertigung an mit dem Ziel, durch Validierung, Entwicklung und Perfektionierung von Fertigungssystemen eine industrielle Produktionsfähigkeit herzustellen. Die Förderung zielt darauf ab, Unternehmen anzuregen, die erzielten Projektergebnisse aufzunehmen und in innovative Produkte, Dienstleistungen oder Prozesse umzusetzen. Damit werden Markt- und Wachstumschancen auch für sächsische Unternehmen geschaffen.

Bis die Ergebnisse hochspezialisierter, forschungsnaher Projekte in die Praxis umgesetzt werden können, braucht es jedoch Zeit, um daraus marktfähige Produkte, Dienstleistungen und Verfahren entwickeln zu können. Ein hohes technologisches Entwicklungsrisiko bedingt unsichere Markt- und Verwertungspotenziale. Insbesondere die KETs werden noch dazu von einem komplexen Umfeld mit hoher Veränderungsgeschwindigkeit geprägt. Breitere, gesellschaftliche und wirtschaftliche Wirkungen des Vorhabens sind schwer zu prognostizieren.

## 5.5 UMSETZUNG DER FÖRDERUNG

### 5.5.1 STAND DER FINANZIELLEN UMSETZUNG

Für die Umsetzung des Vorhabens „Schlüsseltechnologien (KETs)“ wurden Fördermittel in der Höhe von insgesamt 67,0 Mio. € EFRE-Mitteln und 16,8 Mio. € nationalen Mitteln eingeplant.<sup>98</sup> Das entspricht einem Anteil von 3,2 % an den gesamten EFRE-Mitteln für die Förderperiode 2014 - 2020 und einem Anteil von 6,6 % an den EFRE-Mitteln für die Prioritätsachse A. Das Vorhaben gehört insgesamt zu den kleineren Vorhaben im Rahmen der EFRE-Förderung. Der Interventionsatz von nationalen Mitteln beträgt 20 %, die Kofinanzierung erfolgt durch private Mittel.

<sup>98</sup> Operationelles Programm des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) in der Förderperiode 2014 – 2020, in der Fassung des 3. Änderungsantrages vom 21. Februar 2020.

In den Übergangsregionen Chemnitz und Dresden stehen insgesamt 59,5 Mio. € an EFRE-Mitteln zur Verfügung, in der stärker entwickelten Region Leipzig 7,5 Mio. €.

**Tabelle 44: Umsetzungsstand des Vorhabens „Schlüsseltechnologien (KETs)“ (A.2.2) (EFRE-Mittel, Datenstand 30.06.2020)**

Förderregion	Plan	Bewilligungen		Auszahlungen		Projekte inkl. Verbundprojekte	
	in Mio. €	in Mio. €	in %	in Mio. €	in %	Bewilligt	VN-geprüft*
St. entw. Region (SER)	7,500	7,304	97,4	1,997	26,6	4 (5**)	1
Übergangsregionen (ÜR)	59,500	34,83	58,5	11,251	18,9	11	0
<b>Insgesamt</b>	<b>67,000</b>	<b>42,14</b>	<b>62,9</b>	<b>13,25</b>	<b>19,8</b>	<b>15</b>	<b>1</b>

Quelle: FÖMISAX. Datenstand 30.06.2020. Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich. \* Verwendungsnachweis geprüft  
 \*\* Ein Verbundprojekt setzt sich zusammen aus drei Partnern aus den ÜR sowie einem Partner aus der SER.

Mit Stichtag 30.06.2020 wurden im Vorhaben 15 Projekte, darunter drei Verbundprojekte, unterstützt. Auf der Basis von Einzelprojekten sind es demnach 20 bewilligte Projekte mit förderfähigen Gesamtkosten von 83,75 Mio. €. Von den eingeplanten EFRE-Fördermitteln waren 13,25 Mio. € ausgezahlt. Damit lag der Auszahlungsstand bei knapp 20 %. In einem der Verbundprojekte wurden Projektmitglieder sowohl aus den Übergangsregionen als auch aus der Region Leipzig gefördert.

In den beiden Regionen Chemnitz und Dresden wurden bisher 11 Projekte-, darunter drei Verbundprojekte, durch 16 Vorhaben mit förderfähigen Gesamtkosten von 74,38 Mio. € unterstützt. Bis auf eine Ausnahme waren zur Jahreshälfte 2020 noch kein Vorhaben abgeschlossen. In der Region Leipzig beläuft sich die Zahl der bewilligten Projekte auf fünf, mit zuwendungsfähigen Gesamtkosten von insgesamt 9,38 Mio. €. In der Übergangsregion beträgt die Bewilligungsquote 58,3 %, in der stärker entwickelten Region sind die Mittel für das Vorhaben bereits zu 97,4 % gebunden.

Die Zuordnung der Projekte je nach technologischer Anwendung zeigt, dass die Mehrheit der Projekte (acht) dem Bereich Fertigungstechnologie zugeordnet werden können, gefolgt von IKT und Mikro-, Nano- und Optotechnologien. Das Projekt mit dem höchsten Investitionsvolumen wird im Bereich Energietechnologien durchgeführt.

**Tabelle 45: Umsetzungsstand des Vorhabens „Schlüsseltechnologien“ (A.2.2) (EFRE-Mittel, Datenstand 29.07.2020)**

Schlüsseltechnologiebereich	Anzahl der Projekte	förderfähige Gesamtkosten	
	in Mio. €	in Mio. €	in % der geplanten Kosten
Biotechnologien	1	5,80	7,9%
Chemische Technologien	1	1,05	1,4%
Energietechnologien	1	32,94	44,7%
Fertigungstechnologien	8	27,40	38,0%
Informations- und Kommunikationstechnologien	2	1,68	2,3%
Mikro-, Nano- und Optotechnologien	2	4,80	6,5%
<b>Insgesamt</b>	<b>20</b>	<b>73,67</b>	<b>88,0%</b>

Quelle: FÖMISAX. Datenstand 29.07.2020. Anmerkung: Rundungsdifferenzen möglich.

### Zusammenarbeit zwischen Förderreferat und SAB, Auswahlverfahren

Wie weiter oben ausgeführt, müssen im Zuge eines zweistufigen Verfahrens zunächst Projektskizzen (Phase 1) bei der SAB eingereicht werden, über welche in einem Gremium, bestehend aus SMWA, SAB und der Landesdirektion Sachsen, gemeinsam befunden wird. Das Gremium trifft in regelmäßigen Abständen zusammen und berät über die eingereichten Projektskizzen und Anträge im Rahmen der KETs-Pilotlinien-Förderung. Laut den Gesprächen mit dem Fondsbewirtschafter und der SAB wird der Austausch in dieser Form als überaus konstruktiv und positiv wahrgenommen. Die Mitwirkung der Landesdirektion Sachsen wird als besonders wertvoll eingeschätzt, da diese die regionalen Gegebenheiten vor Ort und die dort ansässigen Unternehmen besonders gut kennen.

Beobachtungen über die Laufzeit zeigen, dass von den Projekten, die im Gremium positiv beschieden und zu einer Antragsstellung (Phase 2) aufgefordert wurden, nur ein vergleichsweise geringer Teil tatsächlich einen Antrag auf Zuwendung stellt. Laut SAB liegt das vor allem daran, dass mit der Ausweitung der Projektskizze auf einen vollumfassenden Antrag andere, neue Aspekte stärker ins Blickfeld rücken, etwa noch nicht bedachte technische Details, neue Anforderungen oder Unklarheiten hinsichtlich der langfristigen Finanzierung des Projekts. Die Phase der Antragsstellung dürfte laut Einschätzung mehrerer Gesprächspartner des Fondsbewirtschafters und der SAB mit sich bringen, dass (potenzielle) Antragsteller zur Erkenntnis gelangen, dass das Projekt doch nicht wie gedacht durchgeführt werden kann – und verzichten in weiterer Folge auf eine Einreichung.

Ein weiterer Grund für die überschaubare Anzahl an Antragsstellungen wird in der mangelnden Aktivierung von Forschungseinrichtungen für diese Fördermaßnahme gesehen. Dies dürfte auf die vergleichsweise geringe Förderquote zurückzuführen sein, die für Forschungseinrichtungen im Maximalfall 65 % beträgt.

Auch im Zuge der Gespräche mit Vertretern von bewilligten Projekten wurde die Vermutung geäußert, dass die Förderbedingungen und -möglichkeiten einigen von Anfang an entweder nicht gänzlich klar waren oder später, bei genauerer Betrachtung, für nicht ausreichend bzw. passend eingestuft wurden. Dazu zählt etwa, dass die Kosten für Instrumente, Ausrüstung und Infrastruktur nur in der Höhe der nach den Grundsätzen ordnungsgemäßer Buchführung ermittelten Wertminderung während der Dauer des Vorhabens förderfähig sind, nicht jedoch die gesamten Investitionsausgaben. Andere Zuwendungsempfänger geben zudem an, dass die Fördermaßnahme nur wenig bekannt war bzw. ist und es an Sichtbarkeit in der relevanten Community fehlt.



## 5.5.2 OUTPUTINDIKATOREN

Die Umsetzung des Vorhabens mit Bezug auf das Spezifische Ziel 1 wird nicht nur anhand von finanziellen, sondern auch anhand von materiellen Indikatoren gemessen. Diese physischen Indikatoren wurden im EFRE-OP 2014 - 2020 als Outputindikatoren definiert, denen Zielwerte zugeordnet wurden, die bis zum Jahr 2023 erreicht werden sollen.

Für das Vorhaben „Schlüsseltechnologien (KETs)“ wurden für den Indikator „Zahl der Unternehmen, die Zuschüsse erhalten (CO02)“ als Zielwert 7 Unternehmen angenommen. Für den Indikator „Private Investitionen, die die öffentliche Unterstützung für Innovations- oder FuE-Projekte ergänzen (CO27)“ wurde mit privaten Investitionen in der Höhe von 35,00 Mio. € kalkuliert.

Die Höhe privater Investitionen, die die öffentliche Unterstützung für Innovations- oder FuE-Projekte ergänzen, wird durch eine gezielte Abfrage bei den betroffenen Unternehmen bzw. Forschungseinrichtungen erhoben. Es werden jedoch nur jene Einrichtungen befragt, bei denen das Projekt bereits abgeschlossen und VN-geprüft wurde. Da bisher nur eines der 20 Projekte abgeschlossen wurde, liegt auch nur hier der entsprechende Wert vor (368.089 €). Anzumerken ist, dass die privaten Investitionen dem Eigenanteil der Unternehmen an den gesamten Investitionskosten entsprechen. Der Wert liegt als Plangröße bereits im Antragsprozess vor und entspricht faktisch den förderfähigen Investitionskosten minus dem öffentlichen Zuschuss. Weiter ist zu bedenken, dass bei der Operationalisierung des Indikators etwaige weitere (private) Erweiterungs- oder Anschlussfinanzierungen keine Berücksichtigung finden.

**Tabelle 46: Ergebnisse für die Outputindikatoren des Vorhabens (Stand 30.06.2020)**

Indikator	Einheit	OP Zielwert	Ergebnis		Zielerreichung	
			Soll	Ist	Soll	Ist
Zahl der Unternehmen, die Zuschüsse erhalten	Anzahl	7	19	1	271,4%	5,3%
Private Investitionen, die die öffentliche Unterstützung für Innovations- oder FuE-Projekte ergänzen	Mio. €	35,00	29,37	0,37	83,9%	1,3%

Quelle: Eigene Berechnungen, FÖMISAX.

## 5.6 ERGEBNISSE UND WIRKUNGEN DER FÖRDERUNG

### 5.6.1 KONZEPTION UND DURCHFÜHRUNG DER EMPIRISCHEN UNTERSUCHUNG

Für die Analyse der (bisherigen) Ergebnisse und Wirkungen der im Vorhaben geförderten Projekte wurden neben der Dokumentenanalyse, die auch die Unterlagen des einzigen VN-geprüften Projekts miteinbezog, ein umfassendes Interviewprogramm durchgeführt. Auf dieser Grundlage wurde in weiterer Folge bewertet, inwiefern die geförderten Projekte einen Beitrag zu den Förderzielen leisten konnten und welche Bedingungen bzw. Kontextfaktoren in Bezug auf die Akteure und Vorgaben der Förderung zur Erfolgserreichung hinderlich bzw. hilfreich waren.

Mit Stand November 2019 standen Kontaktdaten von 13 bewilligten Projekten bzw. deren Koordinatoren zur Verfügung. Die Kontaktdaten wurden von der SAB bezogen und deren Verwendung in weiterer Folge abgestimmt. Von der SAB wurde eine Vorabinformation an die Zuwendungsempfänger ausgesendet. Alle verfügbaren Projektkoordinatoren wurden seitens des Evaluatorenteams für ein mögliches Interviewgespräch kontaktiert.

Insgesamt konnten neun Interviews mit Projektkoordinatoren realisiert werden. Die Gespräche wurden telefonisch durchgeführt und fanden im Zeitraum November 2019 bis Februar 2020 statt. Die

---

Interviews wurden auf der Basis eines Gesprächsleitfadens durchgeführt. Je nach Unternehmen und in Abhängigkeit vom Erfahrungshintergrund und von der Position des jeweiligen Interviewpartners wurden bei den einzelnen Gesprächen unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt. Das betraf vor allem jene Einrichtungen, die erst seit kurzem eine Bewilligung erhalten haben: Hier wurde der Themenschwerpunkt vor allem auf die Projektanbahnung und die bisherigen Erfahrungen gelegt. Die Gespräche erfolgten entlang der folgenden, zentralen Dimensionen:

- Allgemeine Fragestellungen zum Unternehmen
- Ziele / Motive der Teilnahme am Projekt, Anbahnung
- Umsetzung bzw. Stand des geförderten Projekts
- Ergebnisse und Wirkungen der Förderung
  - Umfang der Zielerreichung
  - Beiträge zu Entwicklungen mit Bezug zur sächsischen Wirtschaft
- Beurteilung des Förderverfahrens, Verbesserungsvorschläge

Die Interviews wurden inhaltsanalytisch ausgewertet. Als Grundlage dient hierzu einerseits die Zuordnung der einzelnen Fragen zu Kategorien sowie zu den Angaben im Wirkungsmodell. Inhalte, wie Projektspezifika, Themenstellungen und Erfahrung mit der Umsetzung sowie offene Fragen wurden mit induktiver Kategorisierung, also aus den Antworten heraus, generiert. Dies bietet die Möglichkeit, die einzelnen Projekte zu vergleichen und Schnittmengen abzuleiten sowie Unterschiede aufzuzeigen. Des Weiteren wurden über die Interviews auch Inhalte zu KETs und deren Rolle in und für Sachsen thematisiert.

## **5.6.2 AUSWERTUNG DER EMPIRISCHEN UNTERSUCHUNG**

Die im Zuge des Vorhabens geförderten Projekte werden zu einem überwiegenden Teil von kleinen bzw. mittleren Unternehmen angeführt. Jedoch finden sich auch Großunternehmen (bzw. Töchter in Konzernverbänden) und auch Betriebe, die als Start-Ups zu kategorisieren sind, unter den Zuwendungsempfängern. Forschung und Entwicklung ist ein wichtiger Teil bzw. „Treiber“ der täglichen Arbeiten in den Unternehmen, einige beschreiben sich als durchaus „forschungsgetrieben“. FuE stellt jedoch nicht den überwiegenden Schwerpunkt der Tätigkeiten der beteiligten Unternehmen dar. Mit Blick auf das Einreichverhalten war es wenig überraschend, dass sich in lediglich einem Verbundvorhaben eine Forschungseinrichtung als Partner fand.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass in den Gesprächen mit den befragten Projektteilnehmern auch in gewissem Umfang technische Details, wie beispielsweise spezifische Anforderungen und Spezifikationen oder Testeindrücke, thematisiert wurden. Diese Informationen wurden in den Analysen dann in die Betrachtung miteinbezogen, wenn eine Beziehung zum Wirkungsmodell hergestellt und Entwicklungen im Projekt dadurch nachvollziehbarer gemacht werden konnten. Auch bleibt nochmals zu betonen, dass einige der Projekte erst vor kurzem die Arbeit aufgenommen hatten und sich erst in einer erweiterten Start- bzw. Übergangsphase befanden.

### **5.6.2.1 KETs und Zugang zur Thematik**

Der Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Schlüsseltechnologien werden von allen befragten Zuwendungsempfängern eine wegweisende Rolle, insbesondere für die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie, beigemessen. Auch für Sachsen insgesamt sehen die Befragten die KETs als wichtig für die Entwicklung des Standorts im globalen Wettbewerb an. Im eigenen Unternehmen genießen die Projekte einen hohen Stellenwert. Zumindest drei Gesprächspartner gaben an, dass durch das Projekt bereits neue Impulse für andere Projekte entstanden sind. In zwei Interviews wurde die Rolle des Projekts als zentral für die zukünftige Positionierung des Unternehmens angesehen.

Als zentrale Herausforderung in der KETs-Technologieentwicklung wird von den Gesprächspartnern nach wie vor das „Valley of Death“ festgemacht, die Lücke zwischen FuE und Produktion, in welchem die Umsetzung neu entwickelter KETs Gefahr läuft, noch vor der Marktreife zu scheitern. Der Mangel an Kooperationen bzw. einem Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und hohe Investitionskosten bei schwer einschätzbaren Risiken stellen Hemmnisse dar. Vor diesem Hintergrund wird der Ansatz der gegenständlichen Förderung von den Projektteilnehmern grundsätzlich als wichtig erachtet. Die Rolle als Baustein, der einem weitere Finanzierungsräume und -möglichkeiten eröffnet, wird mehrfach betont. Zwar muss die Gesamtfinanzierung für eine Bewilligung zu Projektbeginn feststehen, jedoch fungiert, wie im Zuge der Gespräche bestätigt wird, die Förderung als Qualitätssignal für Erweiterungs- oder Anschlussfinanzierungen.

Ein Schwerpunkt der geförderten Projekte liegt im Bereich der Fertigungstechnologien. In den Gesprächen rund um die Entwicklungen in diesem Bereich (Erzeugung, Produktion) wurden die Themen Nachhaltigkeit sowie Klima- und Umweltdebatten als wesentliche Treiber im unternehmerischen Handeln benannt. Mit Blick in die Zukunft wird seitens einiger Gesprächspartner angemerkt, dass, um Innovationen voranzutreiben, auch entsprechende Bedarfe geschaffen werden müssen. Dazu zählen etwa ambitionierte Umweltziele und Leitlinien zu deren Erreichung, etwa in der Form von Strategien oder Programmen.

#### **5.6.2.2 Ziele und Motive der Teilnahme am Vorhaben**

Wie sich im Rahmen der Gespräche herausgestellt hat, entstand der Großteil der Projekte aus im Vorfeld durchgeführten Forschungsprojekten und/oder bereits bestehenden Kooperationen mit anderen Unternehmen oder Forschungseinrichtungen. Mit dem geförderten Projekt werden nun die nächsten Schritte in die Weiterentwicklung und Erprobung der Forschungsergebnisse für eine Überführung in die Serienpraxis gesetzt. Wesentliche Motivation der Unternehmen ist die Chance, im Zuge der Projektumsetzung einen Pioniervorteil („First-Mover-Advantage“) zu realisieren. Mit dem Angebot eines neuen Produkts, Prozesses oder einer neuen Dienstleistung sollen Wettbewerbsvorteile bzw. eine bessere Positionierung am Markt erreicht werden. Erste Ideen zu Projekten entstanden zumeist vor dem Hintergrund interner Diskussionen und der Abwägung von Kosten-/Nutzevorteilen. Nicht unwichtig war dabei die Tatsache, dass bei den teilnehmenden Einrichtungen bereits ein guter Überblick über die Forschung zum Thema für die Einschätzungen vorlag.

Insgesamt wurde die Erstellung der Projektskizze bzw. des anschließenden Vollertrags zwar als aufwändig, schließlich aber als notwendig beschrieben, auch um für sich selbst und die Projektpartner ein möglichst vollständiges Bild der zu erwartenden Arbeiten zu bekommen. Hohe Aufmerksamkeit wurde auf eine klare Zielformulierung, die Ausarbeitung des Arbeits- und Zeitplans sowie die Einbeziehung von Projektbeteiligten, im Unternehmen und außerhalb, gelegt. Letzter Punkt umfasst nicht nur die Abstimmung in den (wenigen) Verbundprojekten. In einigen Fällen wurde die Antragsstellung durch Experten mitgestaltet und unterstützt. Diese oder andere externe Dienstleister wurden nach der Bewilligung auf der Basis von Auftragsforschung in die Umsetzung des Projekts eingebunden. Darunter befanden sich auch einige Forschungseinrichtungen aus Sachsen.

#### **5.6.2.3 Umsetzung der geförderten Projekte**

Der Entwicklungsstatus der im Vorhaben geförderten Projekte war jeweils sehr unterschiedlich. Das hängt einerseits mit der erst kurzen Laufzeit einiger Projekte zusammen. Andererseits, und das ist für industrielle, experimentelle Technologieentwicklungsprozesse mit wenigen Erfahrungswerten nicht untypisch, haben sich im Verlauf nahezu aller Projekte Verzögerungen oder Abweichungen ergeben. Darauf weist auch das bislang geringe Ausmaß an abgerufenen Mitteln hin.

In einigen der zeitlich bereits länger laufenden Projekte wurde laut den Gesprächen der technische und materielle Aufwand unterschätzt. In anderen Fällen traten im Zuge von Detailarbeiten neue, technische Herausforderungen auf, die so nicht vorhersehbar waren und für die weiteren Arbeitsschritte berücksichtigt werden mussten. In zwei Fällen wurde bereits beim Start klar, dass Komplexität und Arbeitsaufwand unterschätzt und das Projekt mit mehr Ressourcen ausgestattet werden musste. Überhaupt dauerte in fast allen bereits länger laufenden Projekten die Startphase deutlich

länger als ursprünglich vorgesehen. Die im Zuge der Evaluation gesichteten Zwischenberichte bestätigen die Verzögerungen im Zeitplan einiger der Projekte. Diese Verzögerungen haben in weiterer Folge in einigen Fällen auch zu Änderungsanträgen bzw. Änderungen der Laufzeit der Vorhaben geführt.

Wie die Gesprächspartner berichten, bedeuten Änderungen am Zeitplan- und Arbeitsplan zumeist den Einsatz zusätzlicher Ressourcen. FuE, Prototypentwicklung und Produktherstellung werden in fast allen Technologiebereichen immer kostenintensiver. Steigerungen sind vorab schwer einzuschätzen und zu kalkulieren. Diese Änderungen bedeuten auch, dass die Zielerreichung, die Herstellung einer funktionierenden Pilotanlage, in der Planung zeitlich immer stärker nach hinten gerückt wird. Mit Blick auf die Finalisierung der Pilotlinie bzw. deren Bestandteile bedeutet das, dass dadurch Abschreibungen (Instrumente, Ausrüstung, Infrastruktur) immer weniger wichtig für die Berücksichtigung von förderfähigen Kosten werden.

Gefragt nach den größten Herausforderungen, mit welchen die Projektteilnehmer während der Umsetzung der EFRE-Projekte konfrontiert waren, zeigen sich vor allem zwei Aspekte, die bislang eine größere Rolle gespielt haben. Zum einen gab eine Mehrzahl an, dass die unerwarteten Mehraufwände und zeitlichen Verzögerungen Auswirkungen auf die Finanzplanung des Projekts hatten. Während die etablierteren Unternehmen hier vielfach auf verfügbare Eigenmittel setzen und so auch Änderungen leichter auffangen können, hatten (und haben) kleinere Unternehmen mehr Schwierigkeiten, bei der Änderung von Plangrößen die (laufende) Finanzierung des Projekts sicherzustellen.

Andererseits wird ein Fachkräftemangel, insbesondere im Bereich der Naturwissenschaften und dem Ingenieurwesen, attestiert. Dieser Umstand führte in einigen Fällen zu Verzögerungen, da für das Projekt relevante Positionen nicht rasch genug (nach-)besetzt oder benötigtes Personal nicht aufgestockt werden konnte. Auch hier sehen sich gerade Kleinunternehmen im Nachteil, die laut eigenen Aussagen Probleme damit haben, geeignetes Fachpersonal anzuwerben. Zwei Interviewpartner unterstrichen in diesem Zusammenhang die wachsende Wichtigkeit einer systematischen, nachfrageorientierten Ausbildung und einer engeren Zusammenarbeit bzw. Abstimmung zwischen Ausbildungseinrichtungen und Wirtschaft.

Als Erfolgsfaktoren werden die dem Unternehmen in den meisten Fällen bereits bekannten – und damit besser einschätzbaren – Forschungsergebnisse, auf die sie aufbauen können, sowie die Zusammenarbeit mit bereits bekannten FuE-Partnern benannt. Des Weiteren wird eine umfassende Projektorganisation, die mit entsprechenden Ressourcen (Personal, Finanzierung) unterlegt ist, sowie interne Vernetzung im Unternehmen als wesentlich erachtet. Auch halfen die im Zuge der Vorbereitung für den Antrag erstellen Arbeiten, etwaige Risiken besser einzuschätzen. Unter den weiteren genannten Erfolgsfaktoren reiht sich die gute Zusammenarbeit und der offene Austausch mit der SAB und die – für die meisten – geglückte (frühzeitige) Einbindung von für das Projekt wichtigen Zulieferunternehmen und ihrer Expertise ein.

#### **5.6.2.4 Ergebnisse und Wirkungen**

Laut Interviews wurden die für das jeweilige Projekt gesetzten Ziele von der Mehrheit der Unternehmen als zu einem großen Teil bzw. zumindest teilweise erreicht angesehen. Obwohl zum Zeitpunkt der Untersuchung lediglich ein VN-geprüftes Projekt vorlag, gaben sich nahezu alle Befragten zuversichtlich, die Projektziele mit Laufzeitende insgesamt zu erreichen. In zwei Gesprächen wurde angemerkt, dass Teil-Projektziele voraussichtlich nicht wie geplant erreicht werden können. Diese Einschätzungen decken sich weitgehend mit den Angaben in den Zwischenberichten und der Dokumentation der SAB.

Mit Blick auf die unmittelbaren Ergebnisse (Outputs) wird in den Interviews von Arbeiten rund um Demonstratoren und Modellvorhaben (technische Pläne, Simulationen, Dokumentationen etc.), der Weiterentwicklung des „Proof-of-Concepts“ und der erstmaligen Kombination von Forschungsergebnissen mit innovativen Produktionsschritten bzw. Verfahrenstechniken berichtet. Mit der Förderung kam es auch zu einer Verbesserung und Modernisierung der technischen und maschinellen Ausstattung. (Teil-)Fertigungslinien und damit verbundene Komponenten wurden aufgebaut und erprobt.

Zentrales Förderziel ist die Herstellung einer innovativen, technisch funktionierenden und wirtschaftlich tragfähigen (Pilot-)Anlage in den Projekten. Zum Zeitpunkt der Untersuchung zeigen sich in einigen Fällen erste, vielversprechende Fortschritte und Ergebnisse. Eine industrielle Serienreife war jedoch nur in Ansätzen erkennbar. Aufgrund der Komplexität und teils neuer Anforderungen braucht es nach Angaben der Interviewpartner noch Zeit. In allen geförderten Projekten handelt es sich um Neu-Entwicklungen, die, um aus heutiger Sicht am Markt erfolgreich zu sein, weiteren Verbesserungen und Abstimmungen bedürfen.

Im Zuge der Erprobung, zum Auf- und Ausbau von Pilotlinien wurden zudem Mitarbeiter qualifiziert. Diese sind in weiterer Folge mit der Arbeit an der Maschine vertraut, was die Skalierung effizienter gestalten kann. In diesem Zusammenhang wird von einigen Gesprächspartnern angemerkt, dass vom Projekt bereits positive Beschäftigungseffekte ausgegangen sind, also Mitarbeiter im Unternehmen neu angestellt wurden. Bezüglich Umsatzerwartungen, die an die Anlagen gestellt werden, äußern sich die Projektteilnehmer zurückhaltend und verweisen auf die Prognosen und Schätzungen, die im Zuge der Antragsstellung gemacht wurden. Da viele der Anlagen erst gegen Ende der Projektlaufzeit in Betrieb gehen werden können, erscheinen Aussagen zu Umsätzen im rentablen Bereich verfrüht.

Für weitere Einschätzungen kann exemplarisch auf das bis dato einzige VN-geprüfte Projekt verwiesen werden. So kommt hier die abschließende fachliche Prüfung zur Einschätzung, dass die Ziele des Projekts mit Abstrichen erreicht wurden. Als Hauptgrund hierfür wird „das eigentliche, hier geforderte Forschungsrisiko“ sowie „fehlende Infrastruktur“ und die damit verbundene, zeitaufwändige Suche nach Ersatz angegeben. Wie auch aus anderen Projekten bekannt, konnten Teile des Arbeitsplans nicht oder nicht in der vorhergesehenen Reihenfolge bearbeitet werden. Zusammenfassend wird konstatiert, dass die geplante Pilotanlage steht, funktioniert und ausreichend produziert hat. Leider konnte keine der Anwendungen (noch nicht) industriell getestet werden. Es wird hervorgehoben, dass alle beteiligten Partner im Projekt wertvolles Wissen erworben haben und die prinzipielle Machbarkeit in einzelnen Fällen nachgewiesen werden konnte.

Insgesamt sind die Gesprächspartner überzeugt, dass durch die geförderten Projekte fachspezifisches Know-how langfristig aufgebaut und damit ein Beitrag zur Schaffung von hochqualifizierten Arbeitsplätzen geleistet wurde. Mittel- bis langfristig wird erwartet, dass die Projekte die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen stärken und damit einen wesentlichen Beitrag zum Produktionsstandort Sachen leisten werden.

#### **5.6.2.5 Wahrnehmung des Förderverfahrens**

Der administrative Aufwand bei der Einreichung bzw. Abwicklung der Projekte wird von den interviewten Projektleitern als prinzipiell angemessen empfunden. Umfassende Nachweistätigkeiten, wie z.B. Zeiterfassungen, bedeuten jedoch einen hohen Aufwand, insbesondere für KMU. Einige Unternehmen gaben an, bei der Anbahnung und Abwicklung auf externe Unterstützung zurückgegriffen zu haben.

Das zweistufige Verfahren wird grundsätzlich als positiv erachtet, da es die Möglichkeit bietet, sich mit einer Idee („Projektskizze“) vorzustellen, auf die bei positiver Begutachtung weiter aufgebaut werden kann. Die kontinuierliche Betreuung und das vorhandene Expertenwissen in der SAB wurde von mehreren Gesprächspartnern als besonders positiv hervorgehoben. Verbesserungsmöglichkeiten werden bei der online Bereitstellung und Bearbeitung von Formularen für das Projektmonitoring gesehen. Zudem wäre eine gewisse Flexibilisierung bei den Planungsunterlagen für einige Unternehmen wünschenswert, etwa um Änderungen im Zeitverlauf (Mitarbeiterfluktuation, Änderungen bei Verantwortlichkeiten) rascher anpassen zu können.

### 5.6.3 BEITRAG DER FÖRDERUNG ZUR VERWIRKLICHUNG DER HORIZONTALEN PRINZIPIEN

Der Beitrag des Vorhabens zu den Horizontalen Prinzipien wurde im internen Konzept des SMWA zur Erfassung und Klassifizierung der Horizontalen Prinzipien durchgängig als neutral hinsichtlich der Gleichstellung von Männern und Frauen, der Chancengleichheit und Nichtdiskriminierung sowie der der Nachhaltigen Entwicklung eingestuft. Dies bedeutet, dass zwar davon ausgegangen wird, dass die Einzelprojekte in dem Vorhaben als Mindestanforderung das jeweilige Horizontale Prinzip und die damit verbundenen rechtlichen Rahmenbedingungen beachten, sie darüber hinausgehend jedoch keinen aktiven Beitrag zu den Horizontalen Prinzipien leisten. Eine Abfrage unter den Fondsbewirtschaftern hat ergeben, dass aus diesem Grund von diesen bzw. der SAB als Bewilligungsstelle keine weitergehenden Daten zu den Horizontalen Prinzipien vorgehalten werden. Die neutrale Einstufung des Vorhabens mit Bezug auf die Horizontalen Prinzipien ist aus Gutachtersicht angesichts der inhaltlichen Ausrichtung und Fördergegenstände, die in den Projektauswahlkriterien und den Fördergrundlagen festgelegt sind, nachvollziehbar.<sup>99</sup>

## 5.7 FAZIT UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

### 5.7.1 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

#### Anhaltende Bedeutung von KETs bzw. „Advanced Technologies“

Seit 2009 betont die EU die zentrale Rolle von „Schlüsseltechnologien“ (Key Enabling Technologies, KETs) für die intelligente Entwicklung der Industrie, für Wettbewerbsfähigkeit und Wachstum in Europa. KETs sind wissensintensiv und durch hohe FuE-Intensität, kurze Innovationszyklen, hohen Kapitalaufwand und den Einsatz hochqualifizierter Arbeitskräfte gekennzeichnet. Sie ermöglichen Innovationen auf verschiedenen Anwendungsgebieten und sind von hoher Bedeutung für die gesamte Wirtschaft, insbesondere auf regionaler Ebene. Zehn Jahre später beginnt sich die ursprüngliche Abgrenzung etwas aufzulösen, wobei KETs zunehmend um digitale Aspekte („Advanced Technologies“) erweitert werden. Wesentlichste Herausforderung bleibt das „Valley of Death“, in welchem die Umsetzung neu entwickelter Technologie vor der Marktreife scheitert und so eine Lücke zwischen FuE und Innovation entsteht. Die Schließung dieser Lücke ist vordringlichstes Ziel und bildet die Grundlage relevanter EU-Strategien und deren Umsetzung auf nationaler Ebene. Allerdings ist aus beihilferechtlichen Gründen eine finanzielle Förderung von Unternehmen nach der FuE-Phase nur in engen Grenzen möglich, was vielfach als Innovationshemmnis gesehen wird.

#### Umsetzung der Projekte

Bei den KETs-Pilotlinien handelt es sich um eine Fördermaßnahme, die eine Überführung besonders vielversprechender FuE-Ergebnisse in eine industrielle Serienfertigung ermöglichen und unterstützen soll. Mit Juli 2020 wurden im Vorhaben 15 Projekte, darunter drei Verbundprojekte, unterstützt. Auf der Basis von Einzelprojekten sind es demnach 20 bewilligte Projekte mit förderfähigen Gesamtkosten von 83,75 Mio. €. Von den eingeplanten EFRE-Fördermitteln waren 13,25 Mio. € ausgezahlt. Nahezu alle Projekte befinden sich – teils aufgrund von Verlängerungsanträgen – zum Zeitpunkt der Evaluierung noch in der Umsetzung. Ein VN-geprüftes Projekt liegt vor. Das Vorhaben ist durch eine große Spannbreite von Einzelprojekten gekennzeichnet: Die meisten Projekte werden im Bereich der Fertigungstechnologie durchgeführt, gefolgt von IKT und Mikro-, Nano- und Optotechnologien.

<sup>99</sup> Vgl. das Dokument „Verfahren und Kriterien für die Auswahl der Vorhaben gemäß Artikel 125 Absatz 3 Buchstabe a der Verordnung (EU) Nr. 1303/2013 zum Operationellen Programm des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) im Förderzeitraum 2014 – 2020“ in der vom Begleitausschuss am 8. November 2016 genehmigten Fassung“, S. 11f.

## Bewertung der Ergebnisse und Wirkungen

In den Projekten werden innovative Ansätze, Konzepte und Modellvorhaben für Pilotlinien bzw. Fertigungssysteme und deren Komponenten (weiter-)entwickelt, getestet und optimiert. Zum Zeitpunkt der Untersuchung zeigten sich in einigen Fällen erste, vielversprechende Fortschritte und Ergebnisse. Teilweise konnte die prinzipielle Machbarkeit nachgewiesen werden. Eine industrielle Serienreife war zunächst jedoch nur in Ansätzen erkennbar. Konkret beobachtbare Projektoutputs umfassen Arbeiten rund um Demonstratoren und Modellvorhaben (technische Pläne, Simulationen, Dokumentationen etc.) sowie die damit verbundene Qualifizierung von Mitarbeitern, die Weiterentwicklung des „Proof-of-Concepts“ und die Kombination von FuE-Ergebnissen und innovativen Produktionsmöglichkeiten. Beschäftigungseffekte stehen im Zusammenhang mit der Projektumsetzung im jeweiligen Unternehmen. Zudem gingen mit der Förderung eine Verbesserung und Modernisierung der technischen und maschinellen Ausstattung einher.

Abseits unvorhergesehener, technischer Probleme und Umstände, deren Bearbeitung sich in weiterer Folge auf den Arbeits- und Zeitplan auswirkte, zählten die Finanzierung sowie der Mangel an entsprechenden Fachkräften zu den größten bislang wahrgenommenen Herausforderungen. Als Erfolgsfaktoren im Projekt werden aus Vorarbeiten bereits bekannte Forschungsergebnisse, die Zusammenarbeit mit vertrauten Partnern sowie eine optimale Projektorganisation mit (frühzeitiger) Einbindung relevanter Zulieferunternehmen genannt.

Da sich zum Zeitpunkt der Untersuchung nahezu alle Projekte – mit Ausnahme eines VN-geprüften Falls – noch in der Durchführung befanden und damit zur rechnen ist, dass die anvisierten Pilotlinien erst kurz vor Ende der Projektlaufzeit umfassend (industriell) testbar sein werden, konnten keine wesentlich neuen Einschätzungen hinsichtlich Umsatzerwartungen abgegeben werden. Konkrete Ergebnisse werden für den Zeitraum nach Projektende erwartet.

### 5.7.2 EMPFEHLUNGEN

Aufgrund der vorliegenden Analysen ist davon auszugehen, dass durch die im Vorhaben „Schlüsseltechnologien (KETs)“ geförderten Projekte ein positiver Beitrag zur Erreichung des Ziels der Stärkung und Sicherung der Innovationskraft sächsischer Unternehmen geschaffen und die wirtschaftliche Nutzung von Forschungsergebnissen unterstützt und weiterentwickelt werden konnte. Durch die in den Projekten bearbeiteten Themenfelder werden Wachstums- und Marktchancen für Unternehmen in Sachsen geschaffen, entsprechendes Know-how langfristig aufgebaut und damit auch ein Beitrag zur Schaffung von hochqualifizierten Arbeitsplätzen geleistet. Erste positive Beschäftigungseffekte wurden von den Unternehmen bereits registriert. Die Unternehmen schaffen sich eine tragfähige Grundlage für eine (weitere) wirtschaftliche Verwertung, wovon mittel- bis langfristig auch der Produktionsstandort sowie überhaupt Sachsen als „KETs Standort“ profitiert wird. Konkrete Effekte auf die sächsische Wirtschaft bzw. auf die Gesellschaft an sich werden voraussichtlich erst in einigen Jahren zeigen.

Nachfolgende Empfehlungen skizzieren Möglichkeiten, wie die Maßnahme künftig verbessert werden könnte.

**Fördermaßnahme eindeutiger positionieren, Förderbedingungen prüfen und anpassen:** Die Maßnahme KETs-Pilotlinien deckt ein breites Spektrum im Innovationsprozess ab. In seiner aktuellen Ausgestaltung liegt der Schwerpunkt auf der Förderung von Personalkosten, weniger auf Investitionsförderung. Pilotanlagen und ihre Komponenten werden nur in der Höhe ihrer Abschreibungen über den Bewilligungszeitraum gefördert. Da die Pilotanlagen zumeist erst gegen Laufzeitende realisiert werden, kann es gar nicht mehr zu viel Abschreibung kommen.

An dieser Stelle wäre eine Anpassung der Förderbedingungen überlegenswert. Zu überlegen ist, inwiefern Art. 29 AGVO (Beihilfen für Prozess- und Organisationsinnovationen) gewinnbringend genutzt werden kann, um auch Ausgaben bzw. Kosten mit Zuschüssen zu fördern, die nach der Phase der experimentellen Entwicklung anfallen. Darüber hinaus sollte geprüft werden, inwiefern Investiti-

onskosten für KETs-Projekte im Einklang mit Art. 14 AGVO (Regionale Investitionsbeihilfen) unterstützt werden können, ohne dass Anforderungen der Förderung über GRW-Investitionszuschüsse erfüllt sein müssen.

**Attraktivität der Förderung für Forschungseinrichtungen erhöhen:** Für Forschungseinrichtungen dürfte eine Teilnahme an der Maßnahme aufgrund einer vergleichsweise geringen Förderquote unattraktiv sein. Ein Abgleich mit den Förderquoten für Forschungseinrichtungen und Universitäten in anderen Technologieförderungen in Sachsen ist angezeigt.

**Fördermaßnahme besser bekanntmachen:** Laut den Interviewgesprächen ist die Fördermaßnahme offenkundig nur wenig bekannt. Die Sichtbarkeit könnte z.B. im Zuge relevanter Informationsveranstaltungen und proaktiver Ansprachen erhöht werden:

**Ausbau der Verwertungsperspektive:** Angesichts der hohen Komplexität und langer Entwicklungszeiten mancher Demonstrationsanlagen zeigen sich Bedarfe nach Konzepten für eine verbesserte Überleitung in eine Phase der industriellen Nutzung, ev. getragen durch gezielte finanzielle Unterstützung.



---

## GESAMTFAZIT FÜR DIE PRIORITÄTSACHSE A

Der Einsatz des EFRE im Freistaat Sachsen ist eng in die Europa-2020-Strategie eingebettet und erfolgt kohärent zum Zielkanon der deutschen Partnerschaftsvereinbarung. Der Schwerpunkt des EFRE-OP 2014 - 2020 liegt hierbei auf einem Beitrag zu einer Erhöhung des intelligenten und nachhaltigen Wachstums. Die Thematischen Ziele des Programms reflektieren primär die beiden Kernziele, Erhöhung der Investitionen in FuE auf 3 % des BIP und Verringerung der Treibhausgasemissionen um 20 % im Vergleich zu 1990, der Europa-2020-Strategie. Mit dem in der Nachhaltigen Stadtentwicklung adressierten Thematischen Ziel 9 trägt die EFRE-Förderung in Sachsen allerdings auch dem integrativen Wachstum Rechnung.

Das Thematische Ziel 1 „Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation“ bildete mit einem Anteil von fast zwei Fünfteln an den gesamten EFRE-Mitteln bereits von Anfang an den Schwerpunkt der EFRE-Förderung in Sachsen. Mit einem Zuwachs von insgesamt gut 9 Prozentpunkten im Zuge der bisherigen drei OP-Änderungen entfällt mittlerweile fast die Hälfte der EFRE-Mittel in Sachsen auf das Thematische Ziel 1 und damit die Priorität des intelligenten Wachstums.

Der hohe und anschließend erhöhte Mittelansatz für die Prioritätsachse A betont insoweit die Bedeutung des Thematischen Ziels 1 für die übergeordnete Entwicklungsstrategie des EFRE-OP 2014 – 2020. Die damit verbundene Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation im Freistaat Sachsen ist auch vor dem Hintergrund der länderspezifischen Empfehlungen, die von der Europäischen Kommission an Deutschland gerichtet werden, nachvollziehbar (vgl. insbesondere die länderspezifischen Empfehlungen vom 05.06.2019 (COM(2019) 505 final) und den zugehörigen Anhang D im Länderbericht Deutschland 2019 (SWD(2019) 1004 final).

Die zugehörige Prioritätsachse A sieht fünf Vorhaben – „Förderung von Forschungsinfrastruktur und Forschungsprojekten im Bereich anwendungsnahe öffentlicher Forschung“, „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“, „Technologieförderung“, „Schlüsseltechnologien (KETs)“ und „Innovative Ansätze in der Gesundheits- und Pflegewirtschaft“ vor, um die beiden Spezifischen Ziele der Prioritätsachse A „Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen“ und „Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation in der sächsischen Wirtschaft“ zu verfolgen.

Die Relevanz der Zielsetzung und die strategische Ausrichtung der Prioritätsachse A werden durch die aktuelle sozioökonomische Entwicklung im Hinblick auf das Kernziel der Europa-2020-Strategie, die FuE-Investitionen auf mindestens 3 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) zu erhöhen, und die Zielsetzungen des Nationalen Reformprogramms für Deutschland bestätigt. Der Anteil der gesamten Ausgaben für Forschung und Entwicklung am BIP und insbesondere der Anteil nur bezogen auf den privaten Sektor bleiben im Freistaat seit Beginn der Förderperiode hinter dem deutschen Durchschnitt zurück.

Die Förderung in der Prioritätsachse A und zugunsten des Thematische Ziel 1 ist für eine proaktive, innovationsorientierte Struktur- und Regionalpolitik von herausragender Bedeutung. Wissen und Innovation sind die Schlüsselfaktoren für langfristiges Wachstum und Beschäftigung. Die Förderung von FuE und weitere Maßnahmen im Bereich der Stärkung von unternehmerischen Innovationsaktivitäten werden von der Wissenschaft (bspw. Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Expertenkommission für Forschung und Innovation) als generelle Handlungsempfehlung formuliert. Gleichzeitig zeigen die Vorhaben in der Prioritätsachse A eine gute bis sehr gute Umsetzungsperformance. Absorptionsprobleme für zusätzliche Mittel sind derzeit nicht erkennbar. In der kommenden

---

Förderperiode sollte die Förderung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation daher eine tragende Säule des künftigen Operationellen Programms bleiben.

### **Beiträge der Förderung zur Europa-2020-Strategie**

In der Ex-ante-Bewertung des EFRE-OP 2014 - 2020 wurden die Relevanz und Konsistenz der Programmstrategie und der enge Bezug zur Europa-2020-Strategie überprüft und bestätigt. Zu berücksichtigen ist, dass durch die strategischen Vorgaben der ESI- und EFRE-Verordnung – der Katalog von Thematischen Zielen und Investitionsprioritäten sowie das Prinzip der Thematischen Konzentration – der Policy Mix des Programms bereits zwangsläufig im Einklang mit der Europa-2020-Strategie stehen muss. Die Thematischen Ziele des EFRE-OP 2014 - 2020 ergeben sich unmittelbar aus dem Gemeinsamen Strategischen Rahmen (GSR), der elf gemeinsame thematische Ziele, die übergreifend für den Einsatz der ESI-Fonds gültig sind und sich in den allgemeinen Rahmen der integrierten Leitlinien und Kernziele der Europa-2020-Strategie einbetten, vorgibt.

Die Ex-ante-Bewertung des EFRE-OP 2014 - 2020 hat darüber hinaus die konsistente Verbindung der beiden Spezifischen Ziele der Prioritätsachse A mit dem Thematischen Ziel 1 festgestellt. Hierauf aufbauend wird durch die Projektauswahlverfahren sichergestellt, dass die Einzelprojekte förderfähig und förderwürdig sind und damit, dass ausgewählte und genehmigte Projekte – zumindest im Vorgriff zur ihrer konkreten Implementierung – im Einklang mit Art. 125 Abs. 3 lit. a) ESI-VO zum Erreichen der Spezifischen Ziele und Ergebnisse der entsprechenden Prioritäten beitragen. In einer theoriebasierten Einschätzung kann somit die Wirkungslogik der Vorhaben der Prioritätsachse A durchgängig als plausibel eingestuft werden.

Die nunmehr insgesamt vorliegenden Ergebnisse der Wirkungsevaluierungen für die fünf Vorhaben der Prioritätsachse A bestätigen nun diese Logik auch aus empirischer Sicht. Der Umsetzungsstand in den Vorhaben der Prioritätsachse A kann übergreifend als plangemäß eingeschätzt werden. Für jedes Vorhaben wurde festgestellt, dass sich in der Gesamtbetrachtung der bislang geförderten Projekte ein signifikanter Beitrag zu ihrem jeweils relevanten Spezifischen Ziel ergibt. Weil die Vorhaben empirisch nachweisbar positive Auswirkungen auf die Spezifischen Ziele nehmen, tragen sie somit *uno actu* zur Europa-2020-Strategie bei. Dem EFRE-OP 2014 - 2020 kann demnach auch durch die Ergebnisse der laufenden Evaluierung eine hohe Kohärenz mit der Europa-2020-Strategie bescheinigt werden. Allerdings kann der Beitrag zur Europa-2020-Strategie, sowohl auf Ebene der Vorhaben als auch der Prioritätsachse A, nur qualitativ bestimmt werden.

### **Beiträge der Förderung zur Umsetzung der RIS**

Eine weitere übergeordnete Bewertungsebene bildet der Beitrag der Förderung zur Umsetzung der für die Förderperiode 2014 - 2020 relevanten Regionalen Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen vom 12. Juli 2013. Auch hier lässt sich eine qualitative Argumentationskette anführen, die auf der Zielkongruenz des EFRE-OP 2014 - 2020 und der sächsischen Innovationsstrategie aufbaut. Der Freistaat Sachsen verfolgte gemäß seiner Innovationsstrategie aus dem Jahr 2013 das Ziel, bis zum Jahr 2020 zu den führenden Innovationsregionen in Europa aufzusteigen, und rückte die Verbesserung der Innovationskraft des regionalen Wirtschaftssystems daher in den Mittelpunkt der Strategie – kohärent zu der übergreifenden Europa-2020-Strategie und dem Nationalen Reformprogramm Deutschlands.

Unter dem Strategischen Ziel „Wachstum vorhandener Unternehmen durch Stärkung der Innovationsfähigkeit und -performance“ wurde zum einen die Verbesserung des Zugangs zu neuem Wissen und Stärkung der betrieblichen FuE explizit in der Innovationsstrategie als ein wichtiges Instrument genannt. Zum anderen wurden unter dem Strategischen Ziel „Umsetzungsorientierung der Wissenschaft“ als Instrumente die Stärkung der Zusammenarbeit sächsischer Forschungseinrichtungen mit der regionalen Wirtschaft und die Stärkung des klassischen Wissens- und Technologietransfers aufgeführt.

Die positive Beurteilung der Vorhaben in der Prioritätsachse A als Elemente des EFRE-OP 2014 - 2020 kann daher auf die Innovationsstrategie erweitert werden. Auch wenn die Vorhaben Bestandteil der damaligen Innovationsstrategie waren, sollte allerdings der größere Rahmen dieser Strategie beachtet werden. Die Innovationsstrategie war als Landesstrategie ein „Masterplan“ für den Freistaat Sachsen und bezog sich auf die Gesamtheit aller Förderinstrumente. Der Beitrag der hier betrachteten Vorhaben für die Umsetzung der Innovationsstrategie muss daher im Gesamtkontext betrachtet werden. Er kann letztlich nur qualitativ und aus einer theoriebasierten Perspektive gewürdigt werden.

### **Beiträge der Förderung zu den Horizontalen Prinzipien**

Der Beitrag der fünf Vorhaben in der Prioritätsachse A zu den Horizontalen Prinzipien wurde in der Einstufung durch das interne Konzept des SMWA zur Erfassung und Klassifizierung der Horizontalen Prinzipien durchgängig als neutral hinsichtlich der Gleichstellung von Männern und Frauen sowie der Chancengleichheit und Nichtdiskriminierung bewertet. In Bezug auf das Horizontale Prinzip der Nachhaltigen Entwicklung werden vier der fünf Vorhaben als umweltneutral eingestuft. Das Vorhaben „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“ leistet demgegenüber direkte Beiträge und wird daher als umweltorientiert eingestuft. Auch in der SUP wird argumentiert, dass das Vorhaben A.1.2 positive Beiträge in Richtung Klimaschutz leistet.

Insgesamt leisten die Vorhaben in der Prioritätsachse A somit überwiegend keinen aktiven Beitrag zu den Horizontalen Prinzipien. Mit Blick auf die Natur der geförderten Projekte ist diese neutrale Einstufung hinsichtlich der Horizontalen Prinzipien in hohem Maße nachvollziehbar.

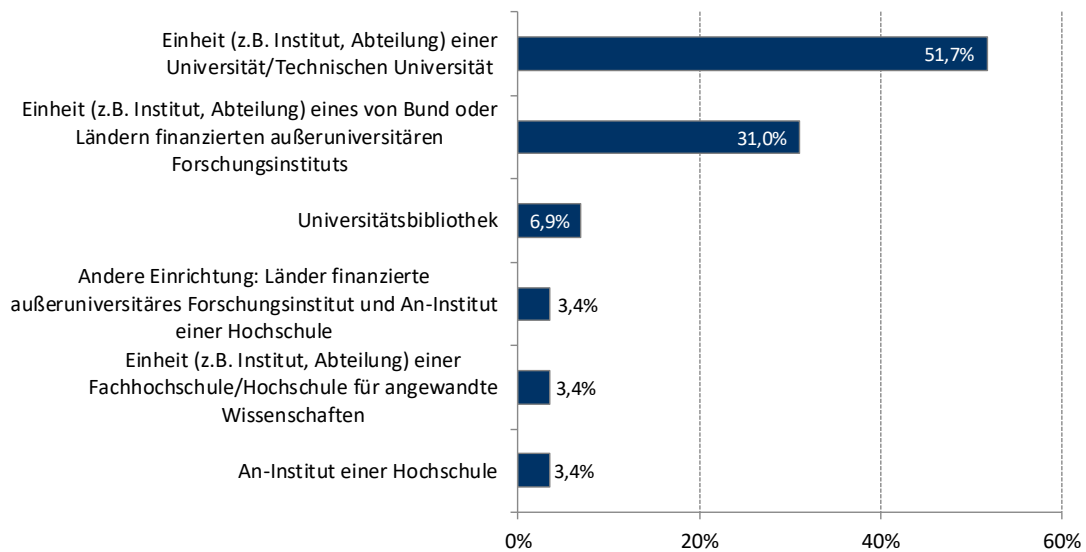


**ANHANG**

## A.1 ANHANG FÜR KAPITEL 2 – ABBILDUNGEN DER ONLINE-BEFRAGUNG FÜR DAS VORHABEN „FÖRDERUNG VON FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR UND FORSCHUNGSPROJEKTEN IM BEREICH ANWENDUNGSNAHER ÖFFENTLICHER FORSCHUNG“

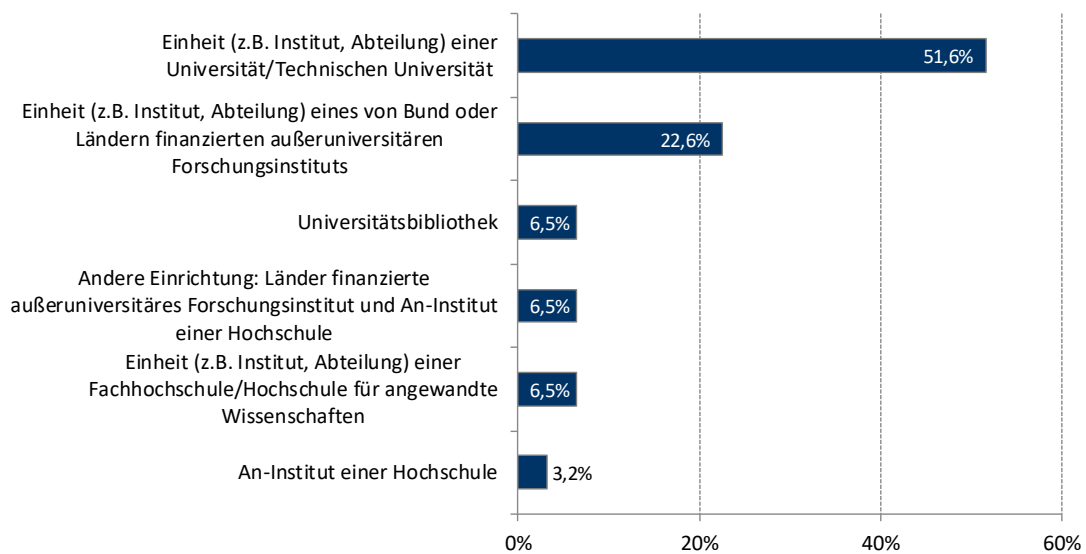
### A.1.1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Abbildung 8: Art der Einrichtung (Einzelprojekt, N=29-31)

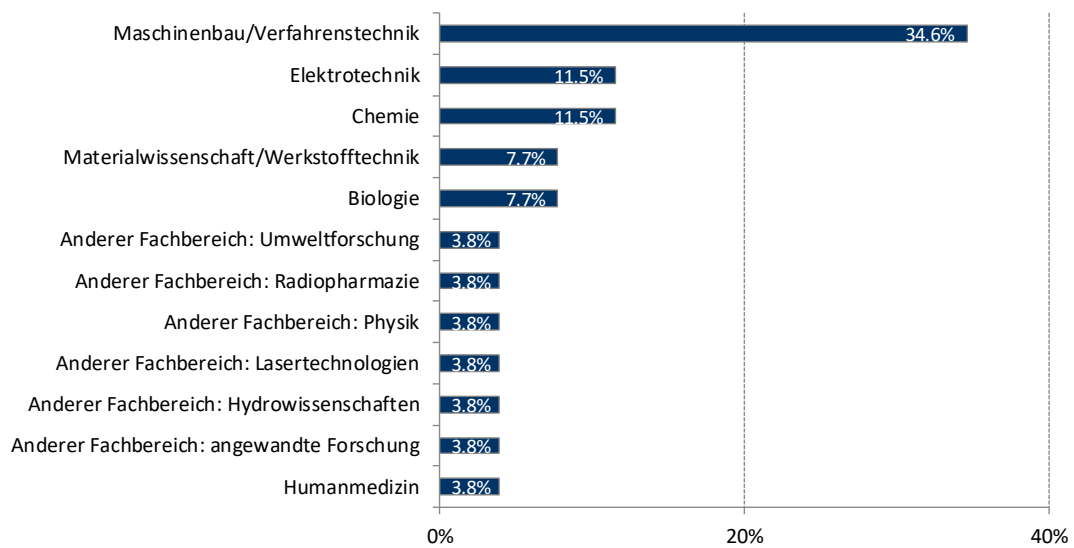


Quelle: Eigene Darstellung.

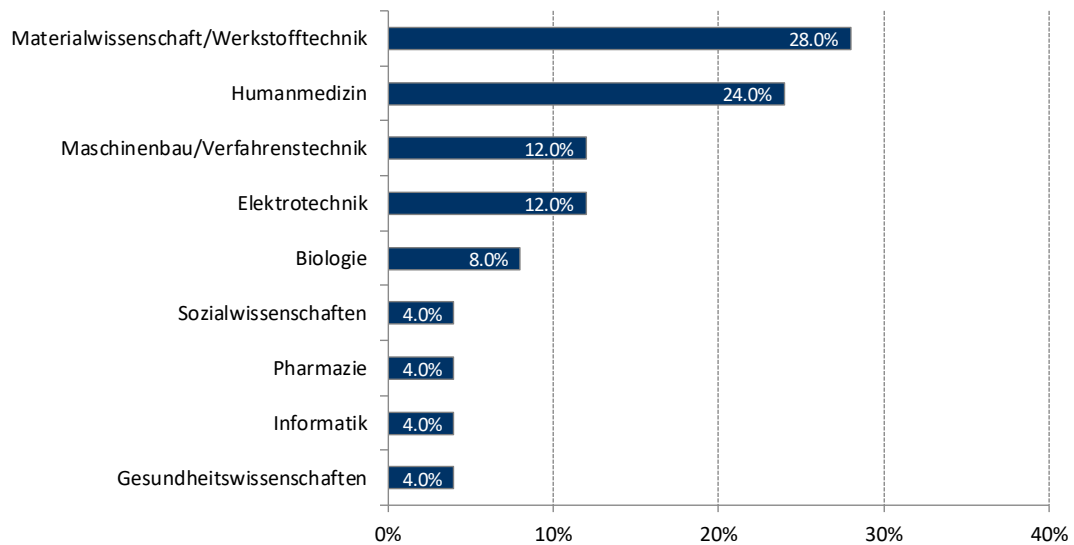
Abbildung 9: Art der Einrichtung (Verbundprojekt, N=31-32)



Quelle: Eigene Darstellung.

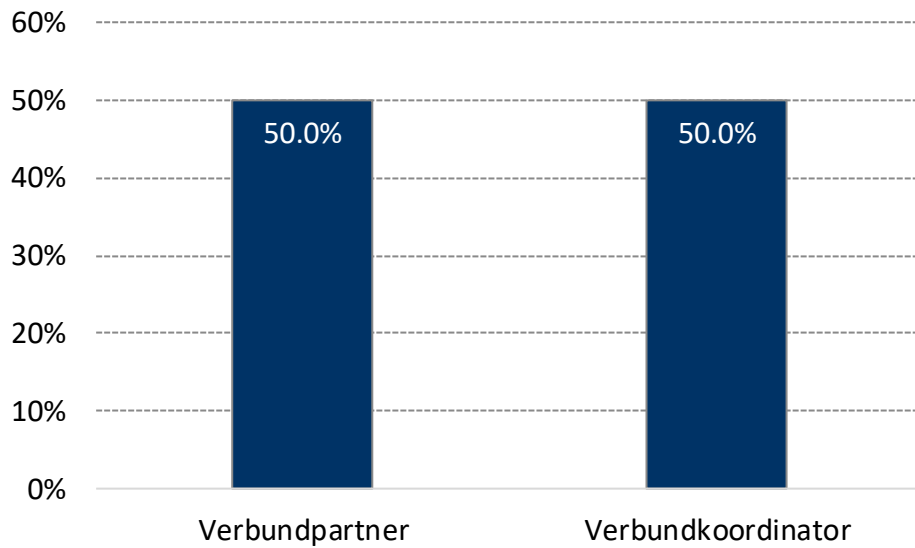
**Abbildung 10: Fachbereich des Institutes / der Fakultät (Einzelprojekt, N=26-31)**

Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 11: Fachbereich des Institutes / der Fakultät (Verbundprojekt, N=25-32)**

Quelle: Eigene Darstellung.

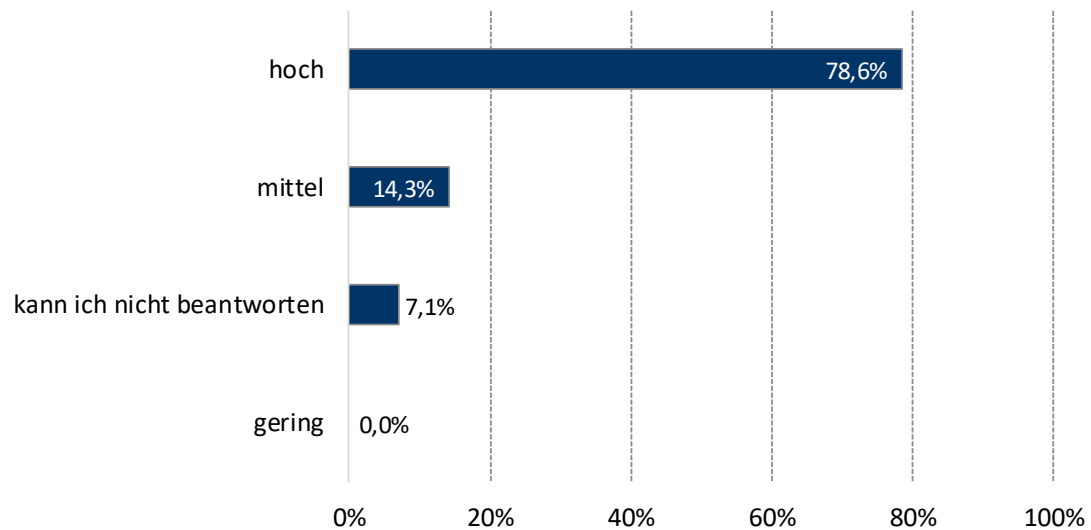
**Abbildung 12: Rolle des Institutes/ der Fakultät im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=24-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

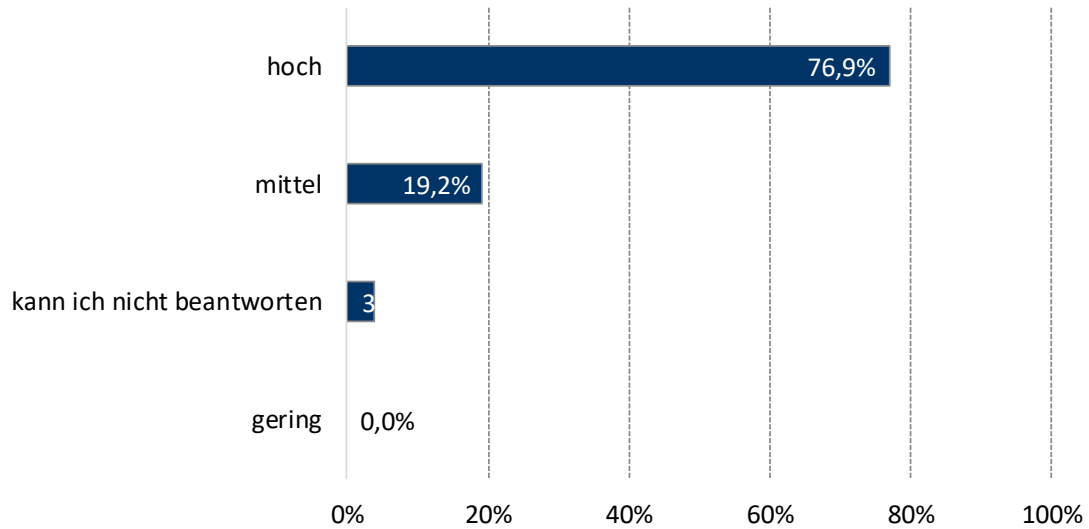
#### A.1.2 PROJEKTBEWERTUNG UND MEHRWERT FÜR DIE EINRICHTUNG

**Abbildung 13: Zielerreichung des Projektes im wissenschaftlich-technischen Bereich (Einzelprojekt, N=28-31)**



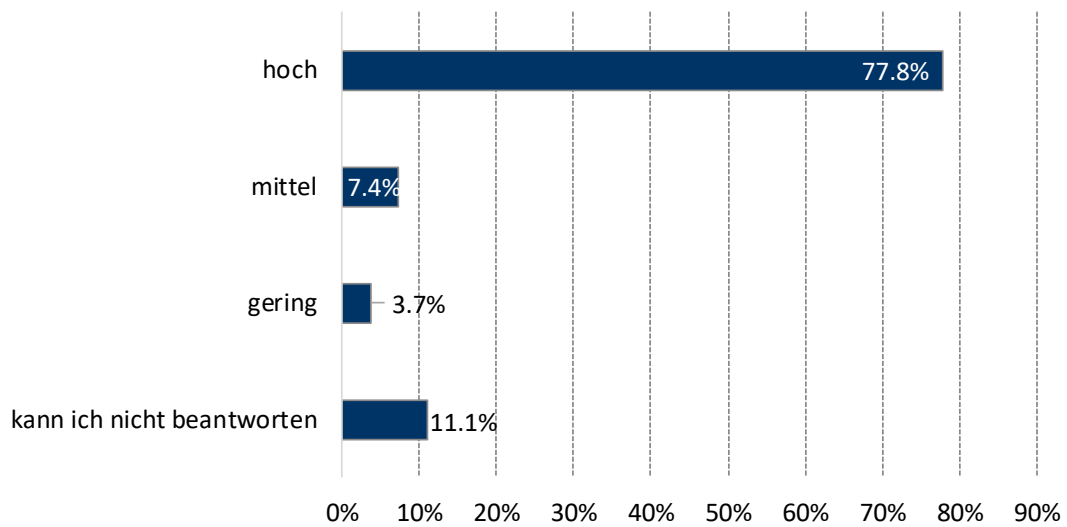
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 14: Zielerreichung des Projektes im wissenschaftlich-technischen Bereich (Verbundprojekt, N=26-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

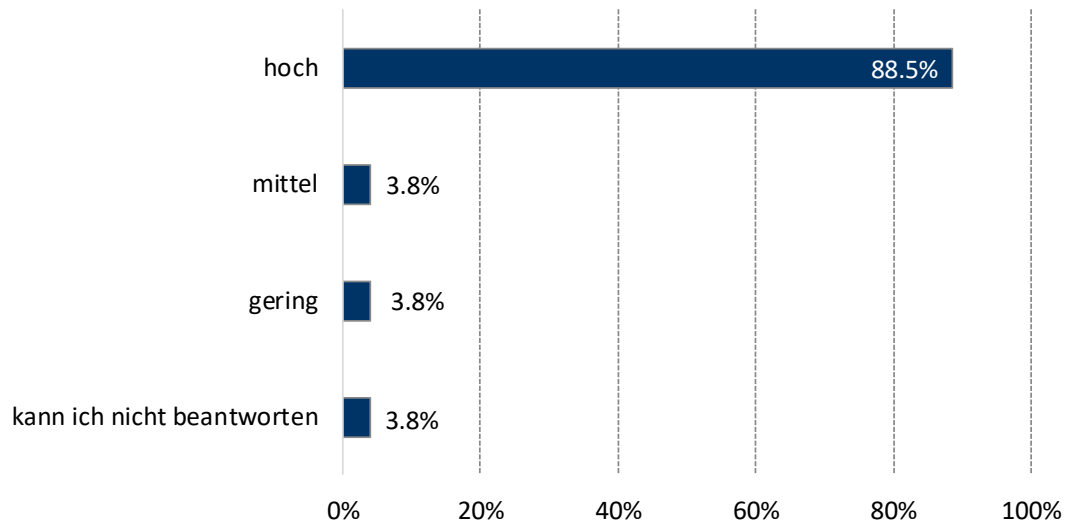
**Abbildung 15: Wissenschaftlich-technischer Erkenntnisgewinn des Projektes (Einzelprojekt, N=27-31)**



Quelle: Eigene Darstellung.

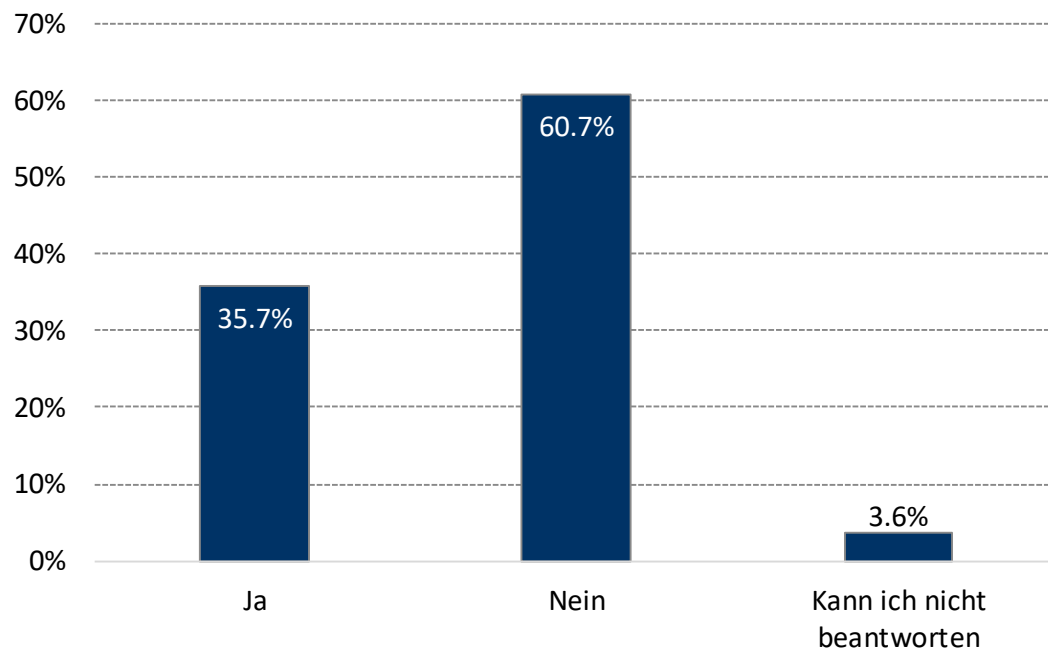


**Abbildung 16: Wissenschaftlich-technischer Erkenntnisgewinn des Projektes (Verbundprojekt, N=26-32)**



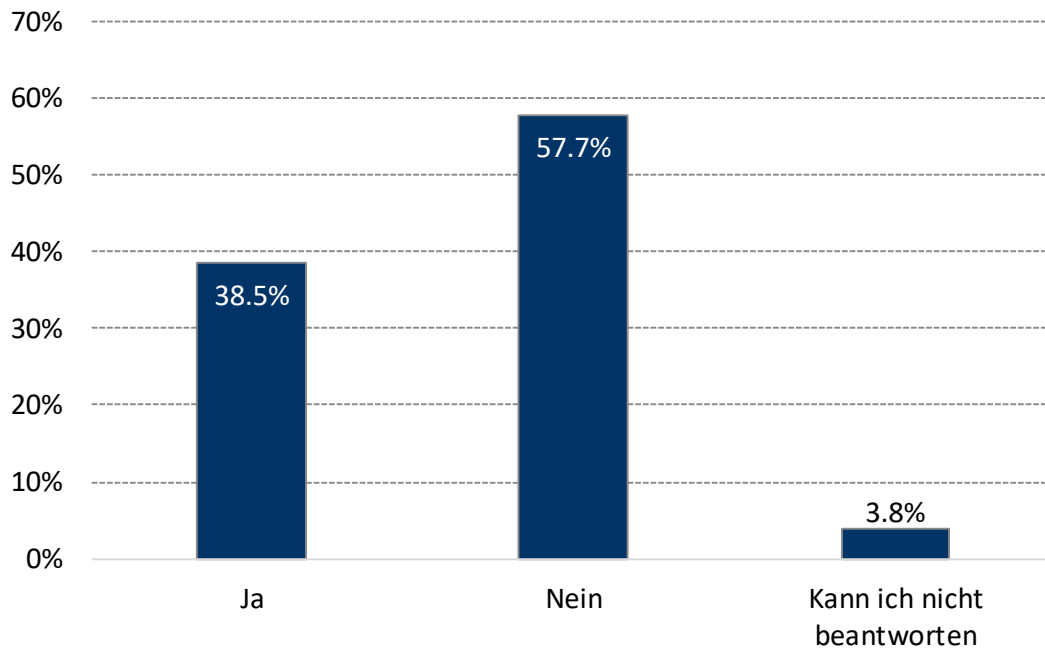
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 17: Planabweichungen im EFRE-Projekt hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Einzelprojekt, N=28-31)**



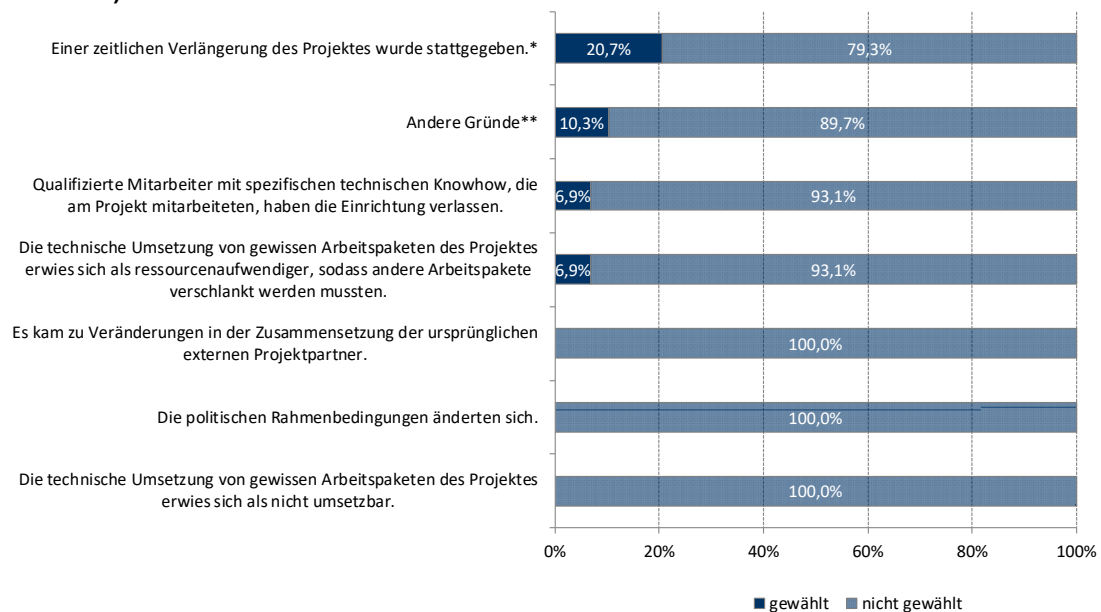
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 18: Planabweichungen bei Teilprojekten/ Teilbereichen im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Verbundprojekt, N=26-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 19: Gründe für Planabweichungen bei Einzelprojekten hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Einzelprojekt, N=29-31)**

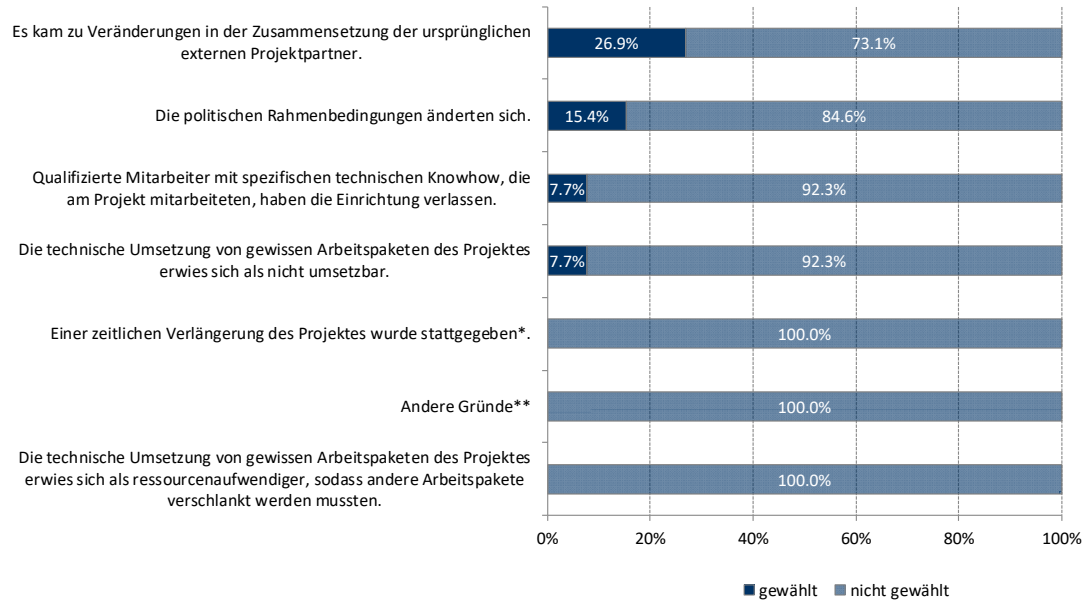


Quelle: Eigene Darstellung.

\* Gründe für die zeitl. Verlängerung: nicht besetzte Personalstelle, Lieferengpass bei Equipment, zusätzliche Arbeiten, Messeaktivitäten, Verzögerungen beim Gerätehersteller, Personalgewinnung verzögerte sich, Baumaßnahmen im Labor.

\*\* Andere Gründe: Erziehungsurlaub eines Projektmitarbeiters, Reparaturen, Unterbrechung der Betriebsgenehmigung wegen Findung des endgültigen Standorts.

**Abbildung 20: Gründe für Planabweichungen bei Teilprojekten/Teilbereichen im Rahmen eines Verbundprojektes hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Verbundprojekt, N=26-32)**

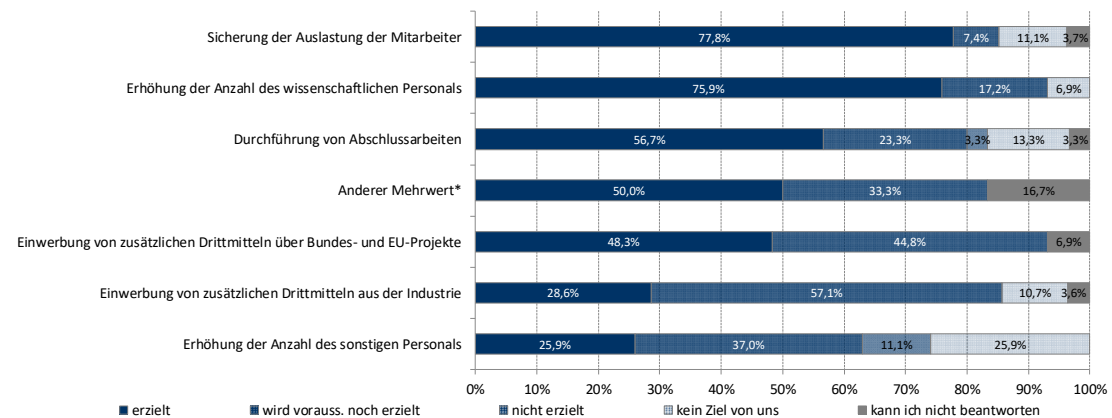


Quelle: Eigene Darstellung.

\* Gründe für die zeitl. Verlängerung: spätere Personaleinstellung, Verzögerung bei Stellenbesetzung, Ausfall verschiedener Anlagen, Lieferverzögerungen, Elternzeit, Laufzeitverlängerung beim Verbundpartner, Sicherung der gemeinsamen Durchführung der Arbeitsetappen, Personalfindung.

\*\* Gründe: Andere Gründe: Schwierige Suche nach geeignetem wissenschaftlichen Personal, Technologische Entwicklungen; Fachliche Entwicklungen national/weltweit; Neubewertung aufgrund detaillierter Evaluation fachlich wie technisch.

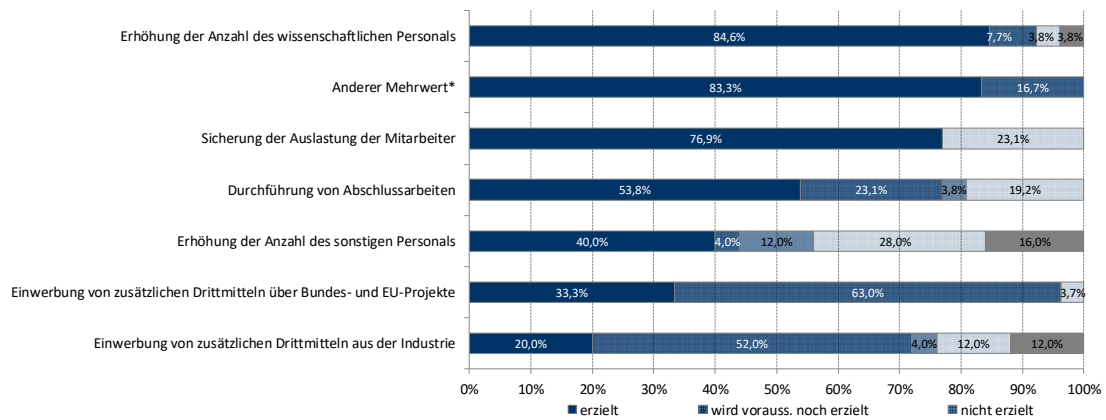
**Abbildung 21: Erzielter Mehrwert durch Beteiligung am EFRE-Projekt für Institut/ Fakultät (Einzelprojekt, N=30-31)**



Quelle: Eigene Darstellung.

\* Anderer Mehrwert: Modernisierung der technischen Infrastruktur, Publikationen, internationale Kooperationen, Studentenausbildung, Anzahl von Patentanmeldungen, Etablierung einer core Facility.

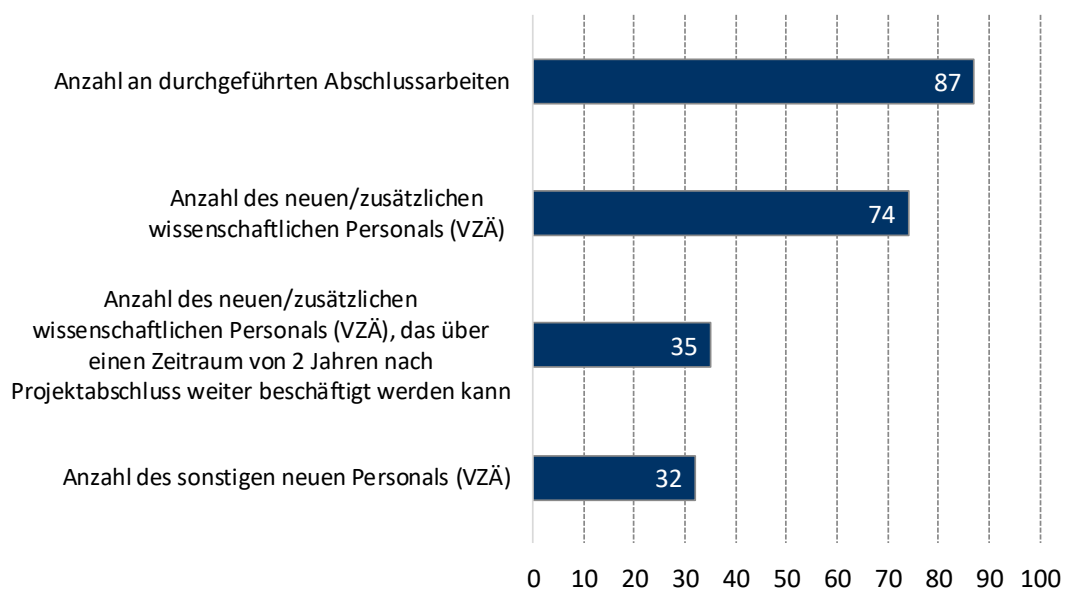
**Abbildung 22: Erzielter Mehrwert durch Beteiligung am EFRE-Projekt für Institut/ Fakultät (Verbundprojekt, N=26-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

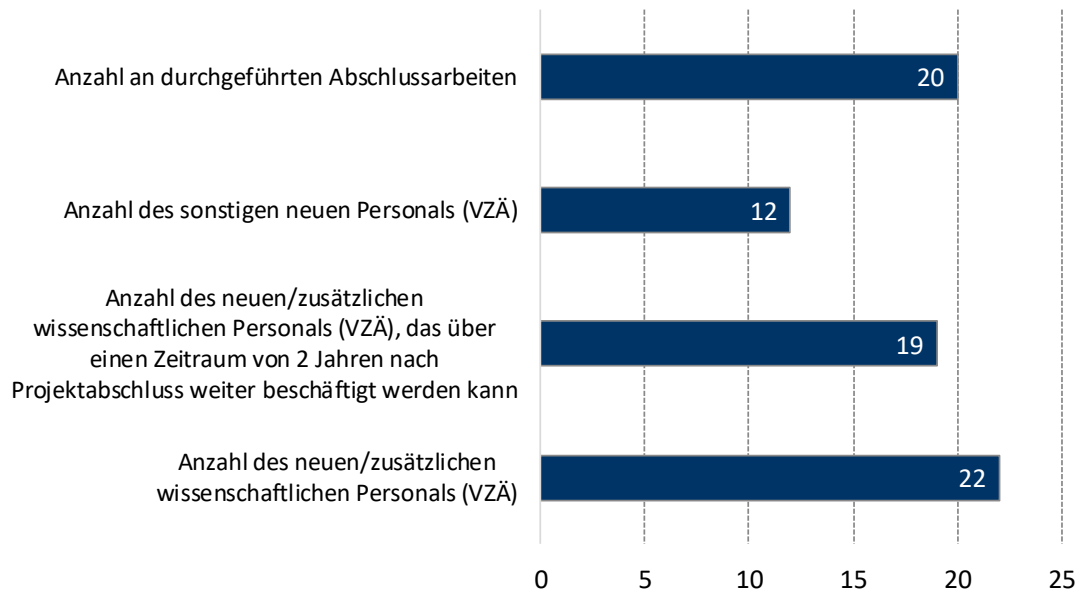
\* Anderer Mehrwert: Wissenszugewinn, Aufbau von Lehr- und Forschungslinien, Es werden Voraussetzungen geschaffen, um auf einem neuen Gebiet Anträge zu stellen, Vorlaufforschung, Wissenszugewinn, Kompetenz- und Wissensaufbau, Erhöhung der Sichtbarkeit und wissenschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit, Systematische Weiterentwicklung einer Arbeitsrichtung.

**Abbildung 23: Zielerreichung (zusätzliches Personal und durchgeführte Abschlussarbeiten) durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Einzelprojekt, N=22-31)**



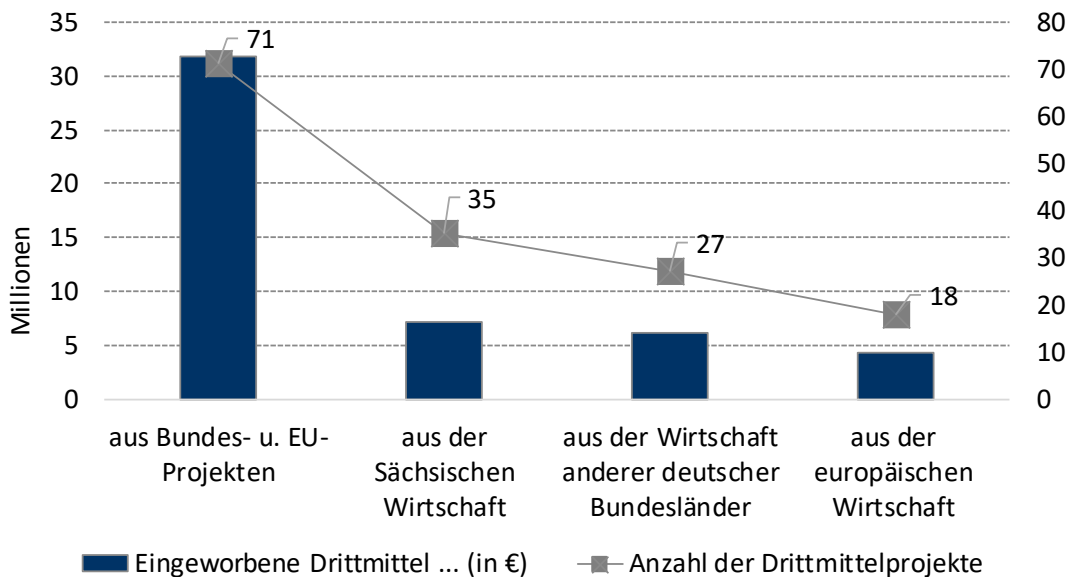
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 24: Zielerreichung (zusätzliches Personal und durchgeführte Abschlussarbeiten) durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Verbundprojekt, N=21-32)**



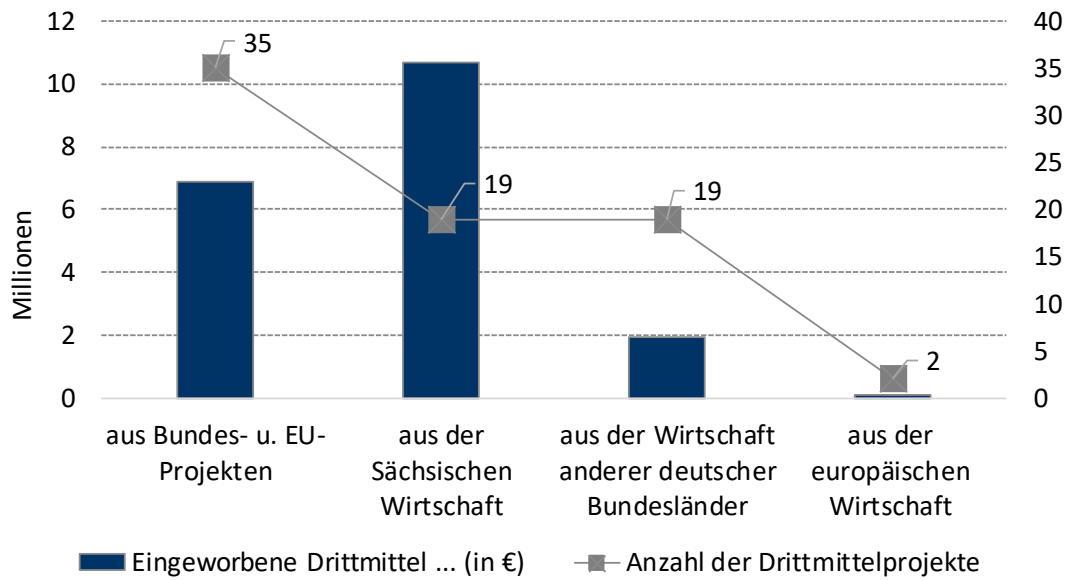
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 25: Zielerreichung durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Einzelprojekt, N=22-31)**



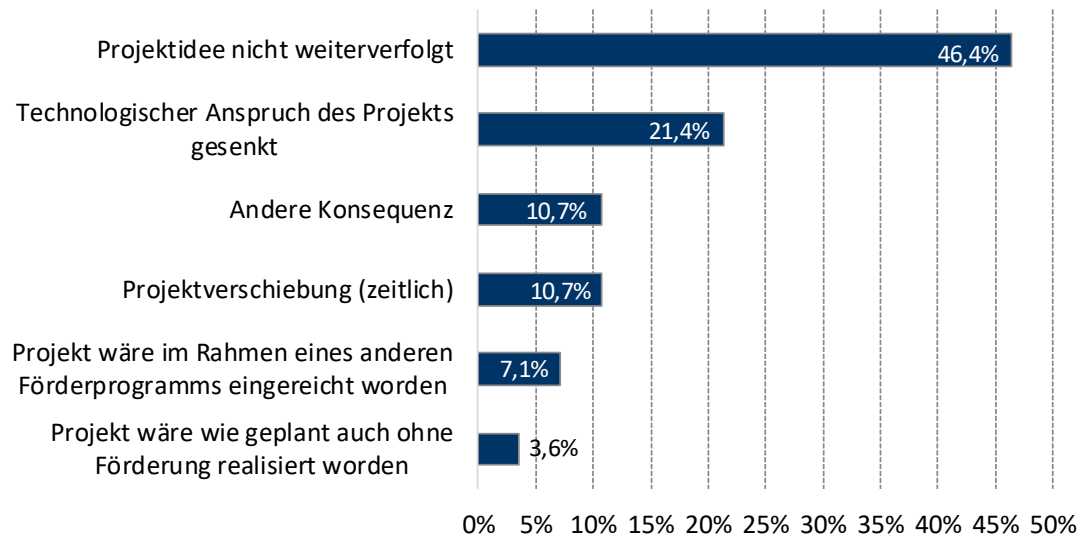
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 26: Zielerreichung durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Verbundprojekt, N=21-32)**



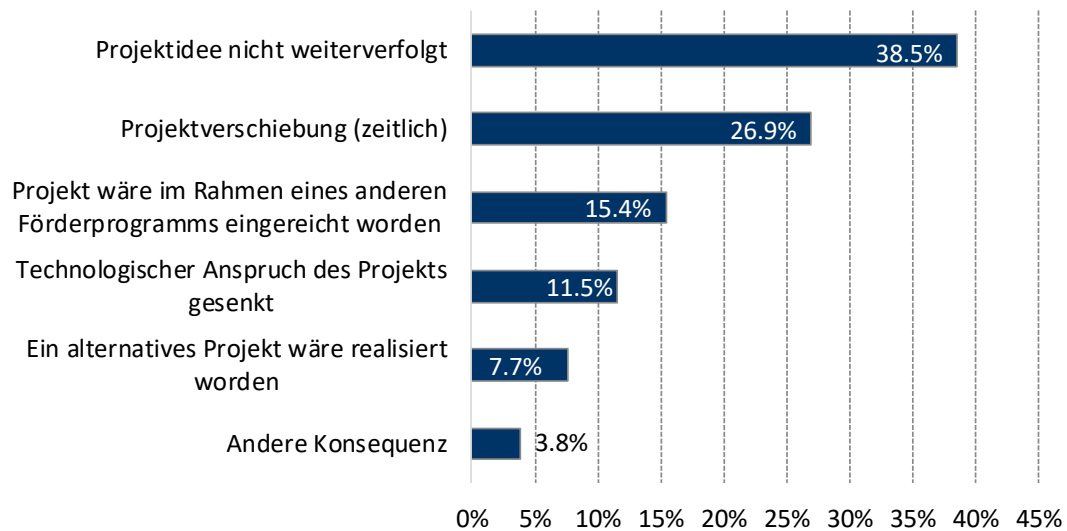
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 27: Konsequenzen, die sich ohne die EFRE-Förderung für das Projekt ergeben hätten (Einzelprojekt, N=28-31)**



Quelle: Eigene Darstellung.

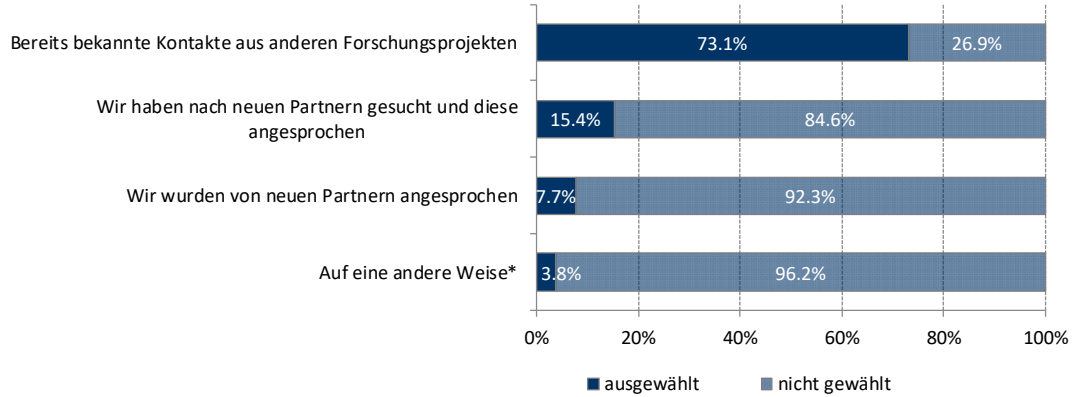
**Abbildung 28: Konsequenzen, die sich ohne die EFRE-Förderung für das Verbundprojekt ergeben hätten (Verbundprojekt, N=26-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

### A.1.3 KOOPERATIONSAKTIVITÄTEN UND AKTIVITÄTEN DES WISSENS- UND TECHNOLOGIETRANSFERS IM RAHMEN DES EFRE-GEFÖRDERTEN PROJEKTS

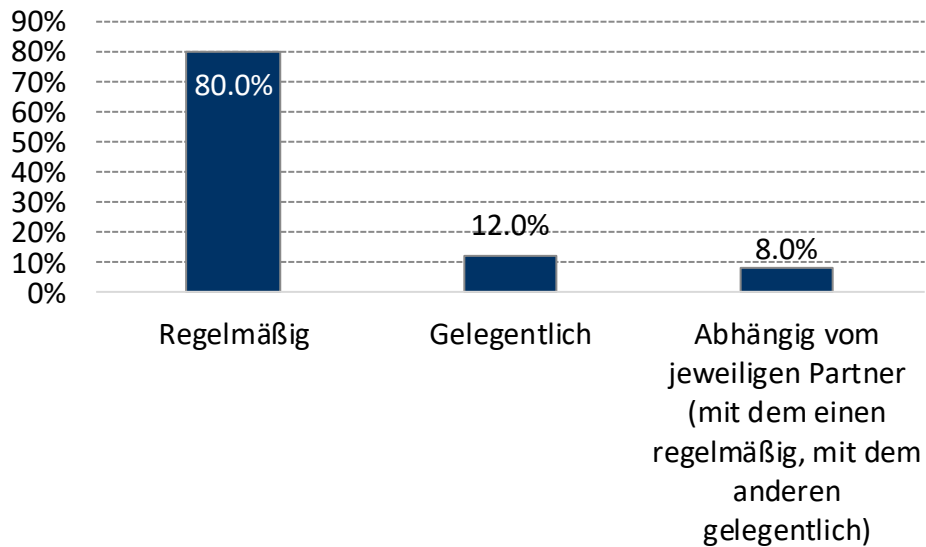
**Abbildung 29: Zusammenschluss der Verbundpartner (Verbundprojekt, N=26-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

\* Förderung der Kooperation durch den Geldgeber.

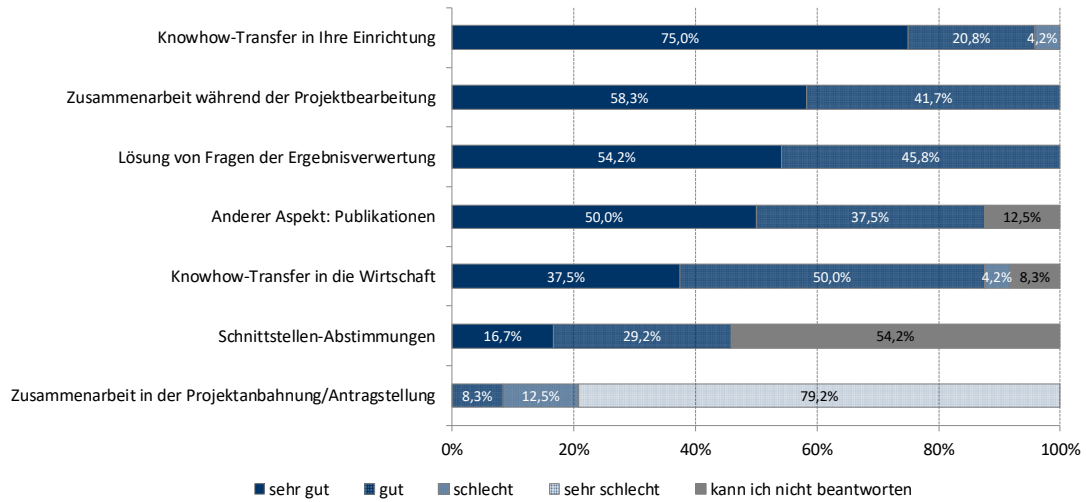
**Abbildung 30: Ausmaß der Zusammenarbeit mit den Verbundpartnern im Teilprojekt/Teilbereich (Verbundprojekt, N=25-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

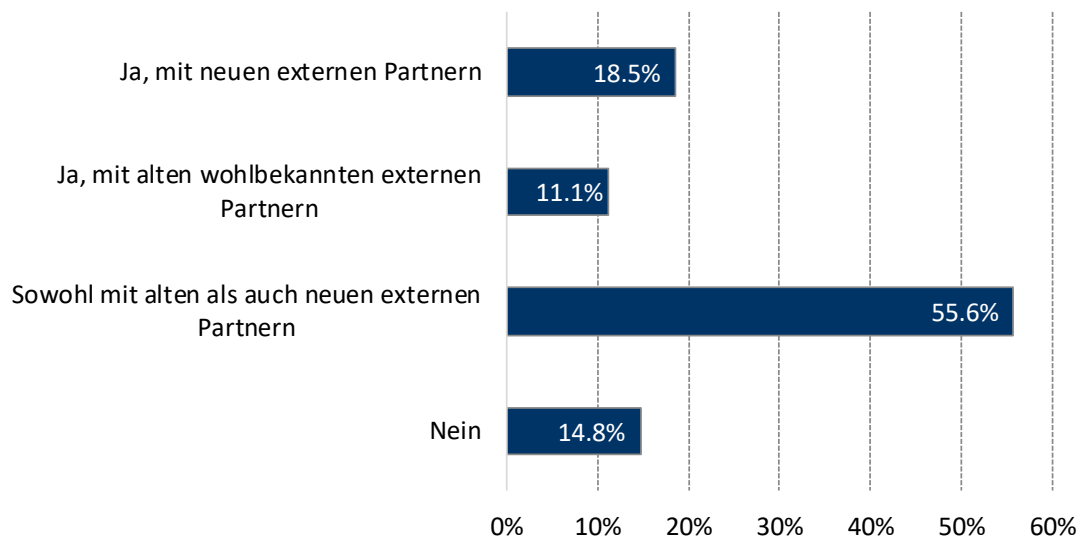


**Abbildung 31: Aspekte der Zusammenarbeit mit Verbundpartnern (Verbundprojekt, N=26-32)**



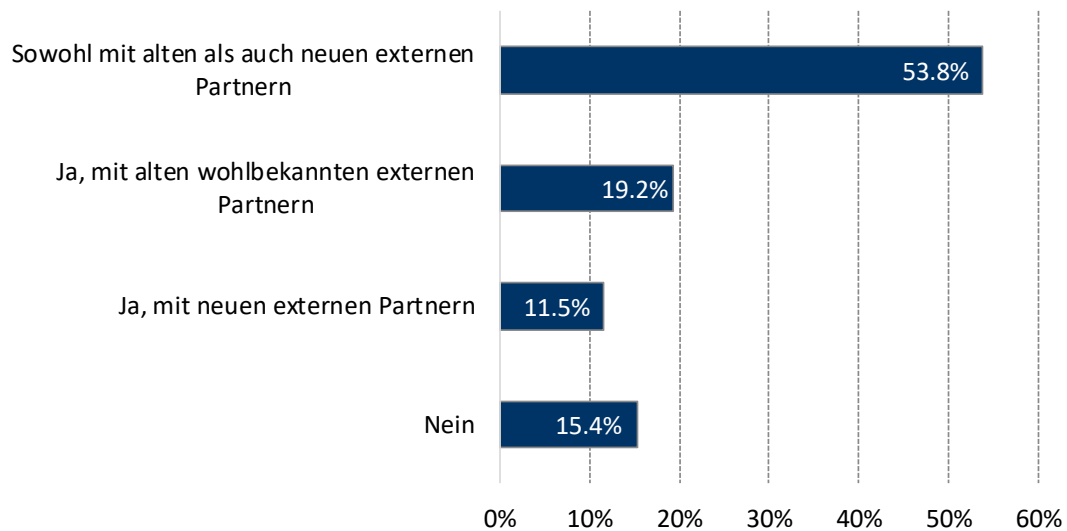
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 32: Zusammenarbeit mit externen Partnern im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Einzelprojekt, N=27-31)**



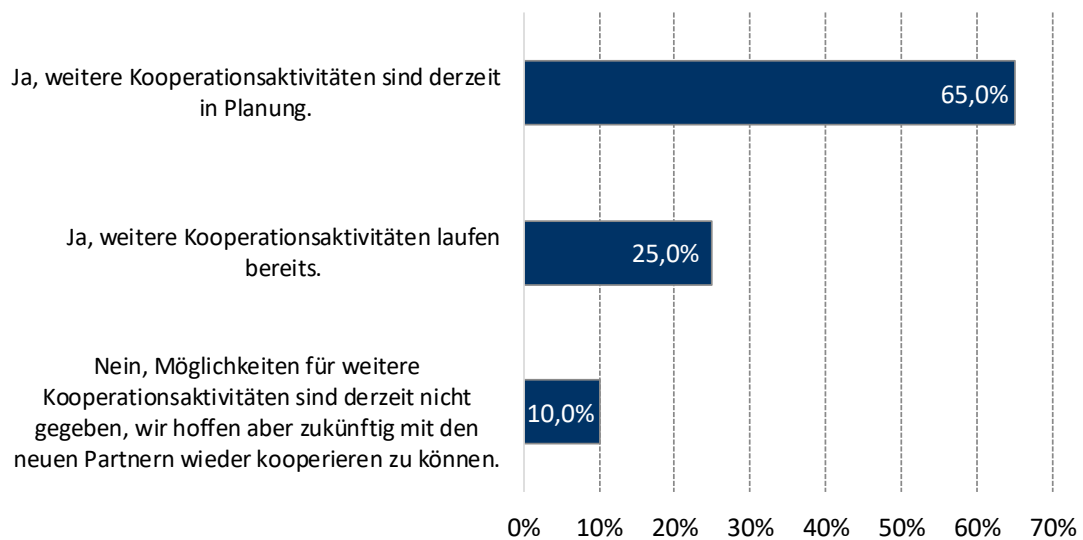
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 33: Zusammenarbeit mit externen Partnern im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Verbundprojekt, N=26-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 34: Kooperationsaktivitäten mit externen Partnern im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Einzelprojekt, N=20-31)**



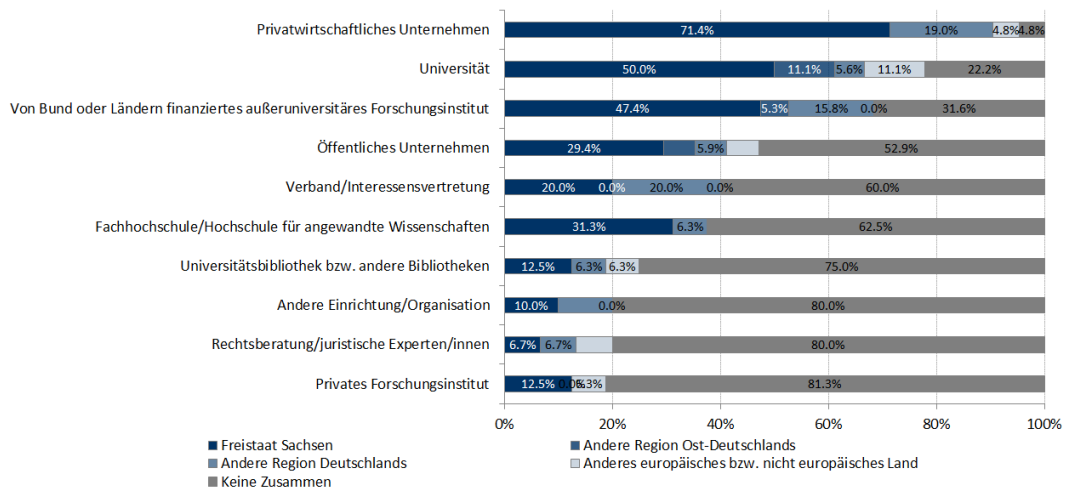
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 35: Kooperationsaktivitäten mit externen Partnern im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Verbundprojekt, N=18-32)**



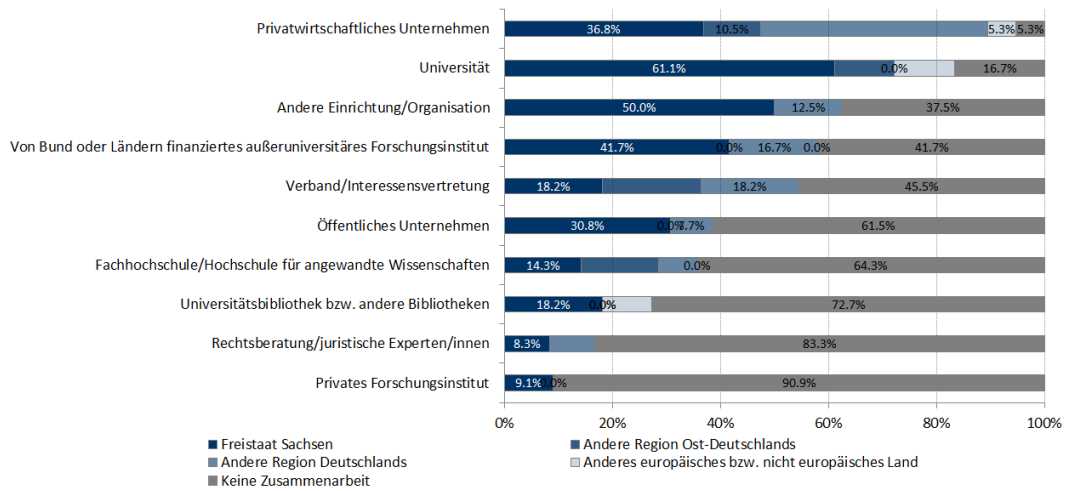
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 36: Art des externen Partners im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Einzelprojekt, N=21-31)**



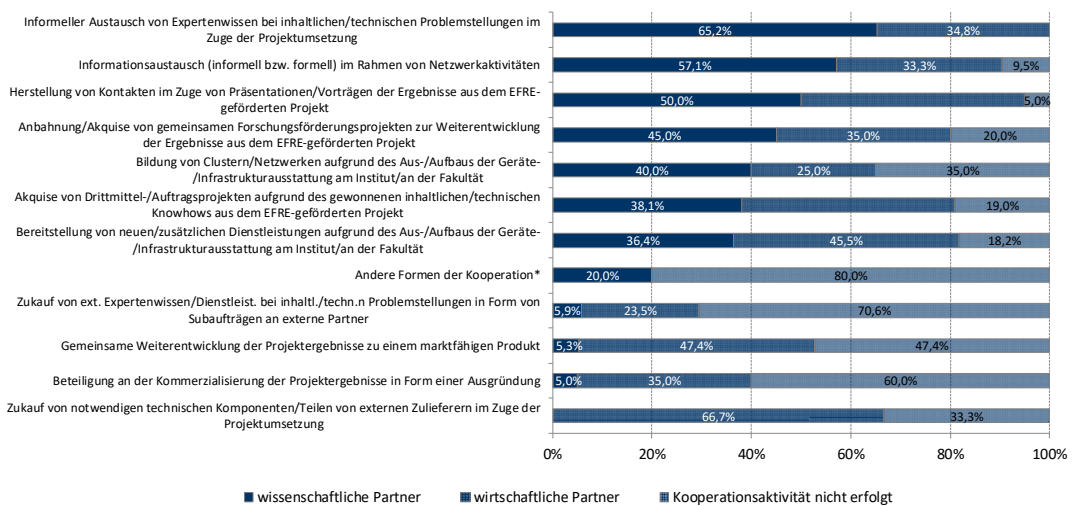
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 37: Art des externen Partners im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Verbundprojekt, N=18-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

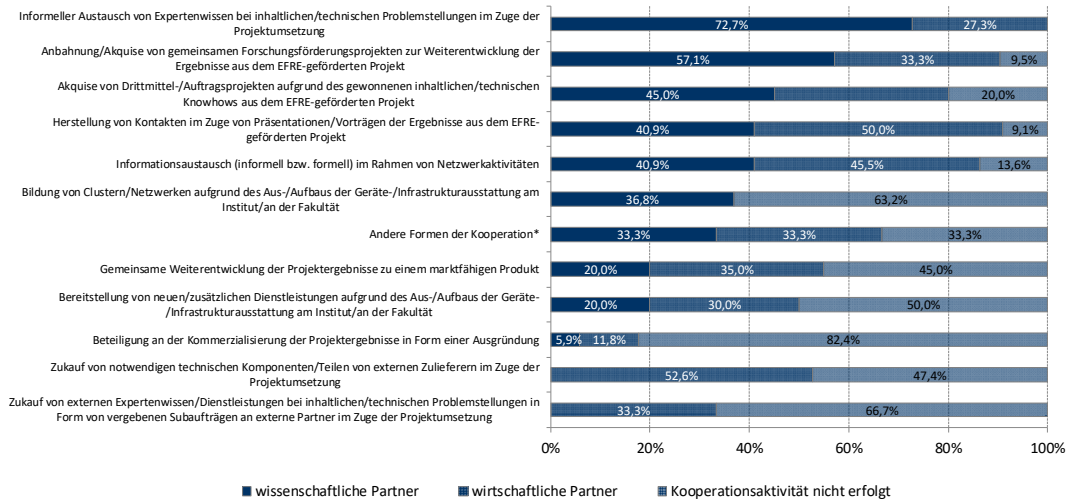
**Abbildung 38: Art der Kooperation während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Projektes (Einzelprojekt, N=22-31)**



Quelle: Eigene Darstellung.

\* Andere Formen der Kooperation: gemeinsame Forschung.

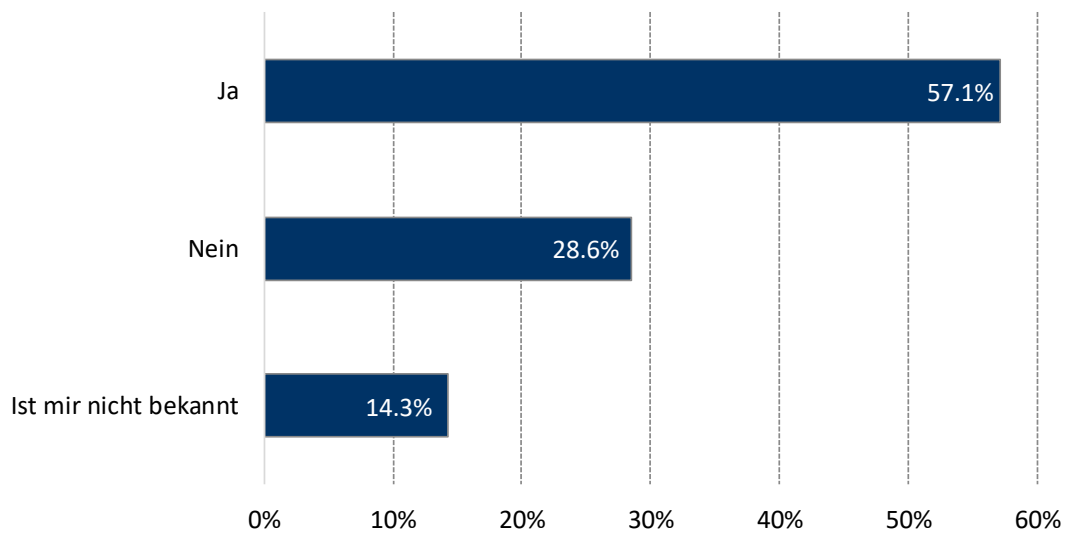
**Abbildung 39: Art der Kooperation während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Teilprojektes/ des Teilbereiches im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=22-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

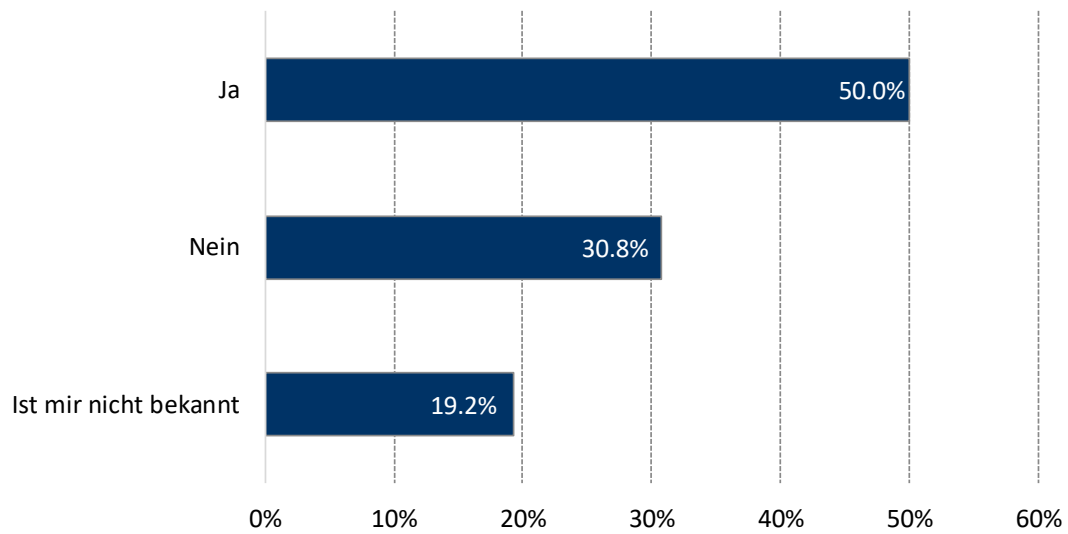
\* Andere Formen der Kooperation: Herstellung von Kontakten im Zuge von Präsentationen/Vorträgen der Ergebnisse aus dem EFRE-geförderten Projekt und Akquise von gemeinsamen Forschungsförderungsprojekten zur Weiterentwicklung der Ergebnisse.

**Abbildung 40: Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung (Einzelprojekt, N=22-31)**



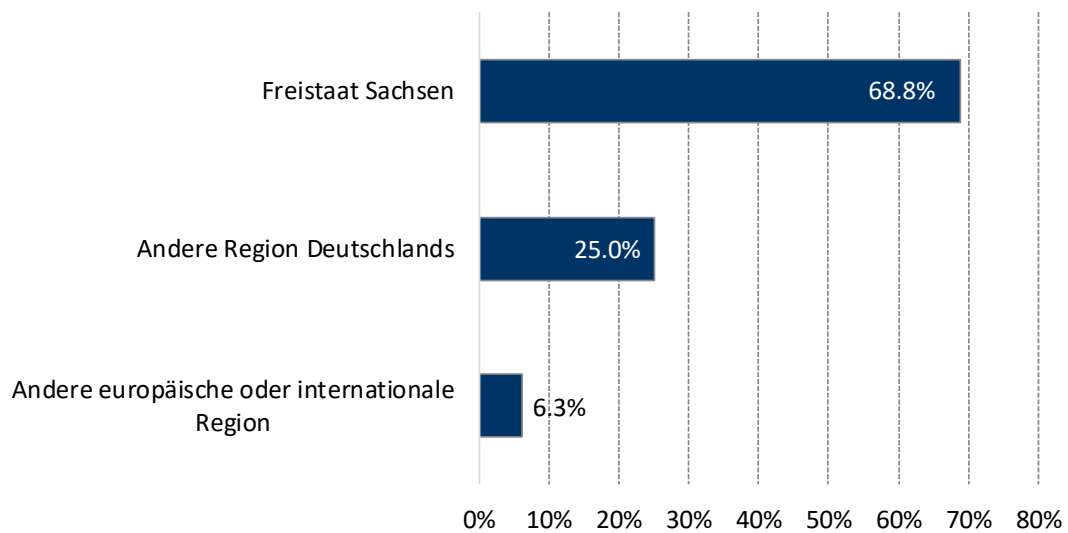
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 41: Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung (Verbundprojekt, N=22-32)**



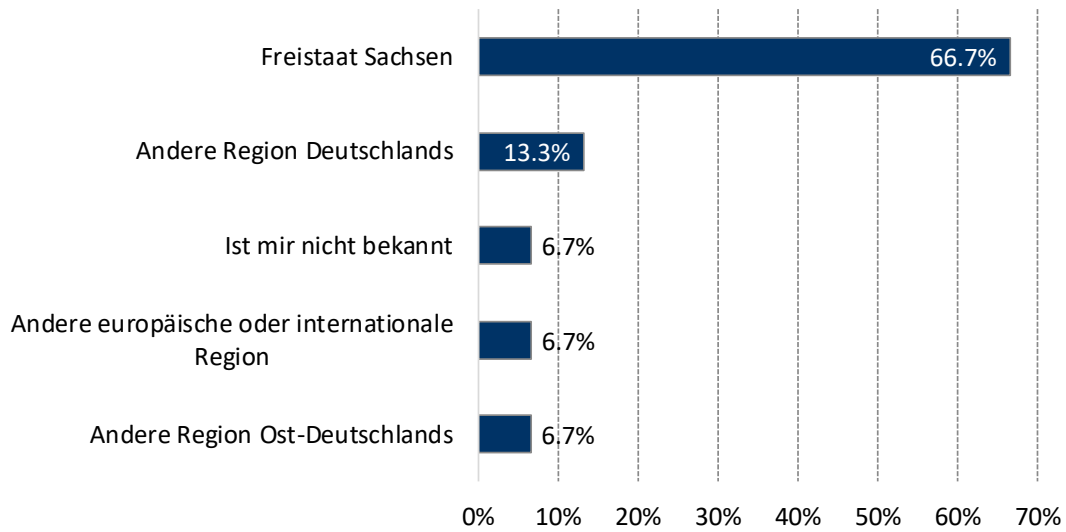
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 42: Regionen, in die der Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung stattgefunden hat (Einzelprojekt, N=16-31)**



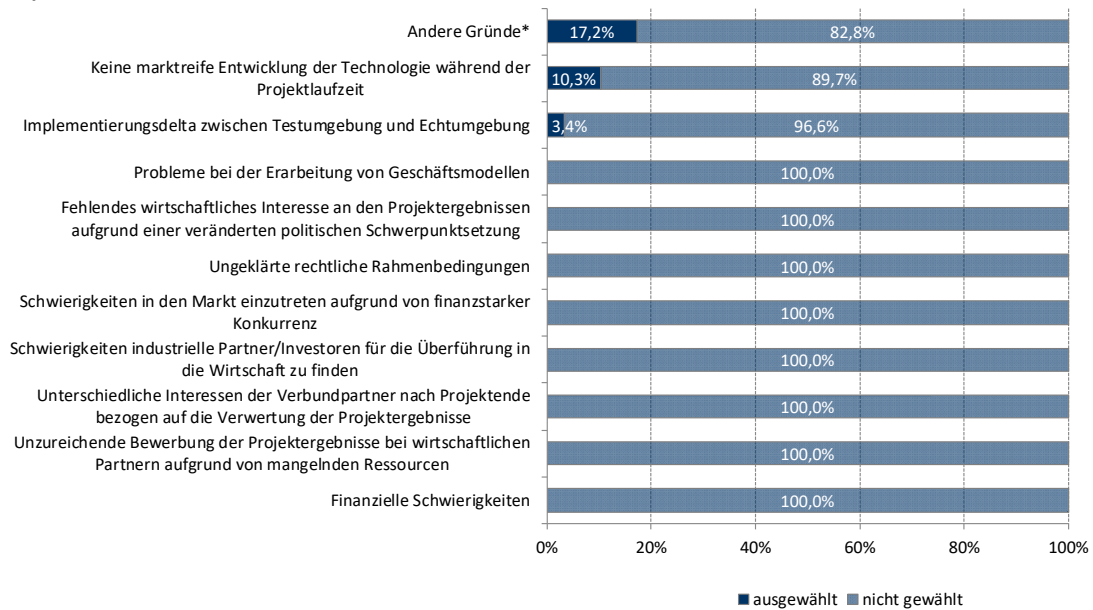
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 43: Regionen, in die der Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung stattgefunden hat (Verbundprojekt, N=15-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

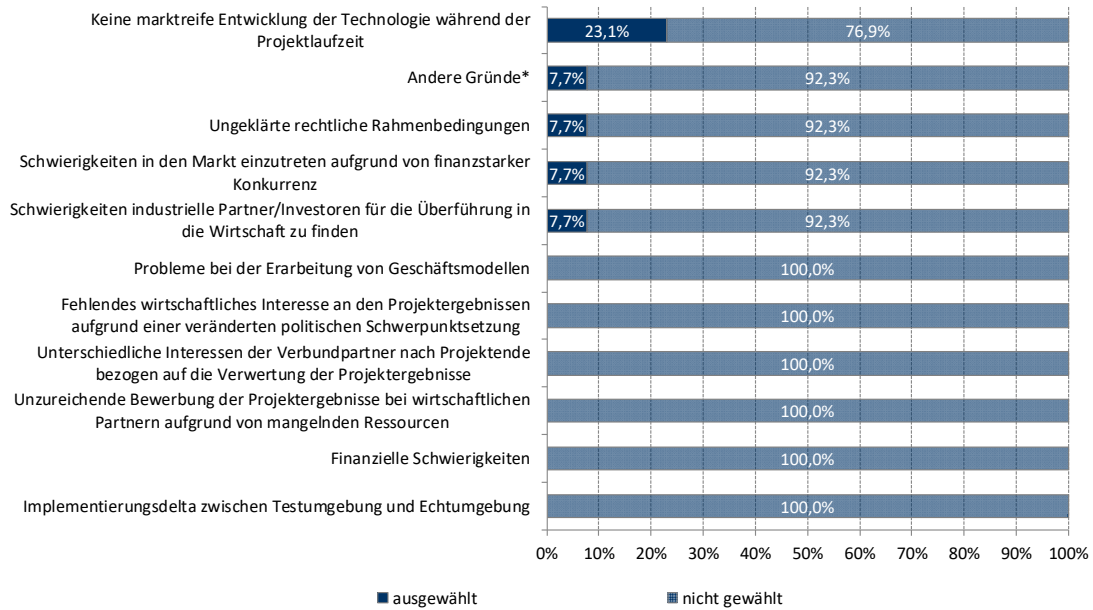
**Abbildung 44: Gründe dafür, dass es nicht zum Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung kommt (Einzelprojekt, N=29-31)**



Quelle: Eigene Darstellung.

\*Andere Gründe: im Rahmen der Infrastrukturmaßnahme nicht vorgesehen, erst in späterem Stadium möglich, Projektinhalt ist eine Gerätebeschaffung, das Forschungsdach wird erst im November 2019 fertiggestellt, Personal für Angebot von Dienstleistung fehlt, ungenügende Ressourcen für Wartung/Upgrading.

**Abbildung 45: Gründe dafür, dass es nicht zum Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung kommt (Verbundprojekt, N=26-32)**

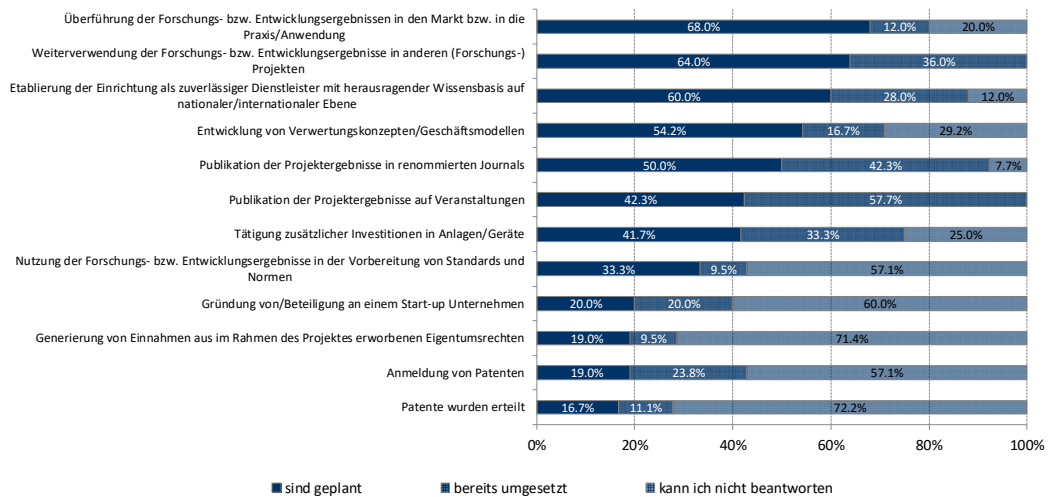


Quelle: Eigene Darstellung.

\* Andere Gründe: Projekte befinden sich noch in der Anfangsphase oder in einem frühen Stadium, in dem noch wissenschaftliche Grundlagen erarbeitet werden müssen, weitere Vorarbeiten benötigt werden oder sich noch in der Anbahnung mit der Industrie befinden.

#### A.1.4 VERWERTUNG DER ERGEBNISSE AUS DEM EFRE-GEFÖRDERTEN PROJEKT

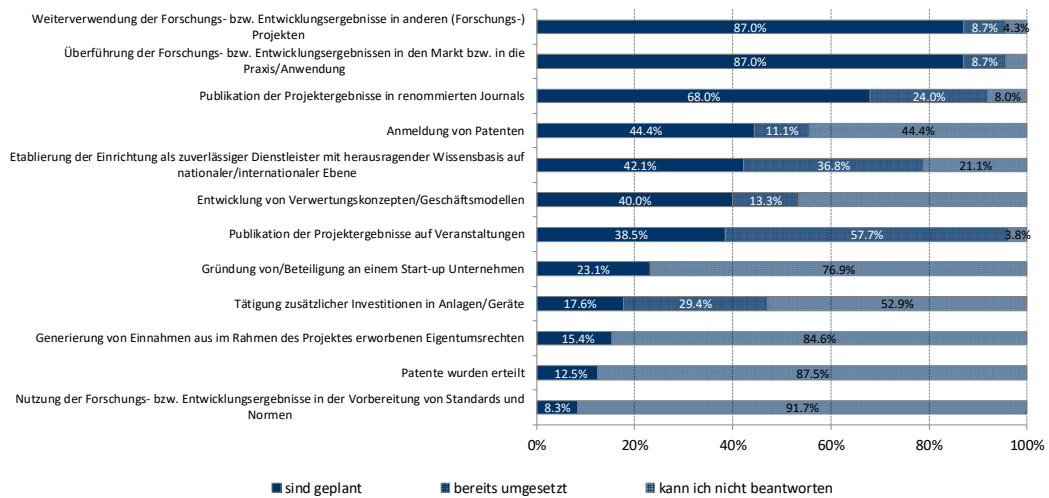
**Abbildung 46: Geplante Umsetzungs- und Verwertungsschritte im Anschluss an das Projekt (Einzelprojekt, N=21-31)**



Quelle: Eigene Darstellung.

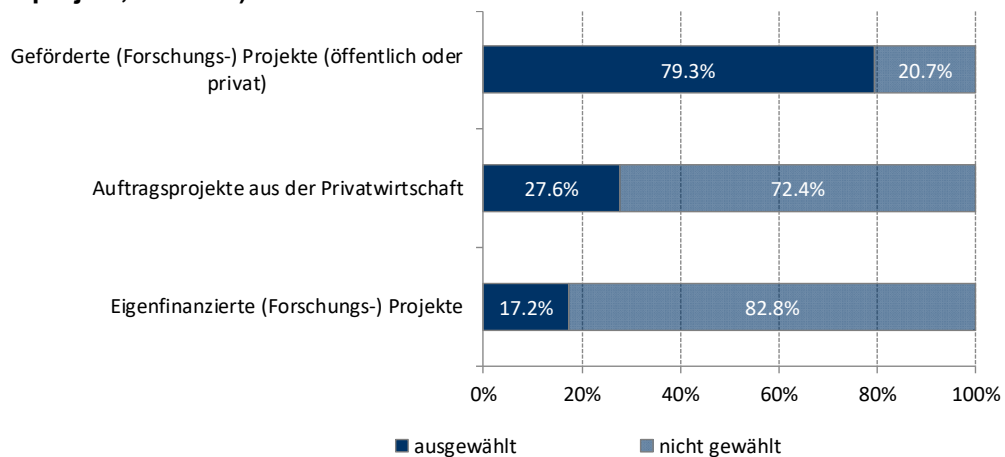


**Abbildung 47: Geplante Umsetzungs- und Verwertungsschritte im Anschluss an das Teilprojekt/ die Teilbereiche des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=22-32)**



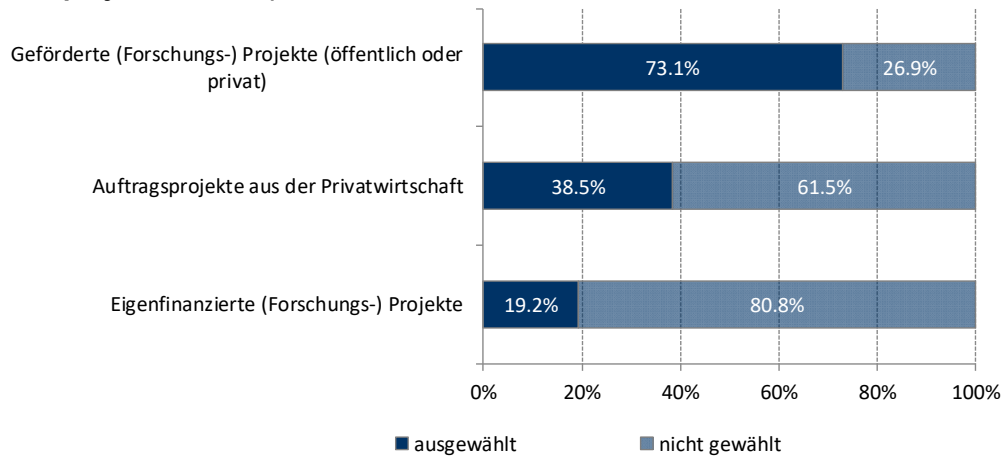
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 48: Geplante Folgeprojekte im Anschluss an das Projekt (Einzelprojekt, N=26-31)**



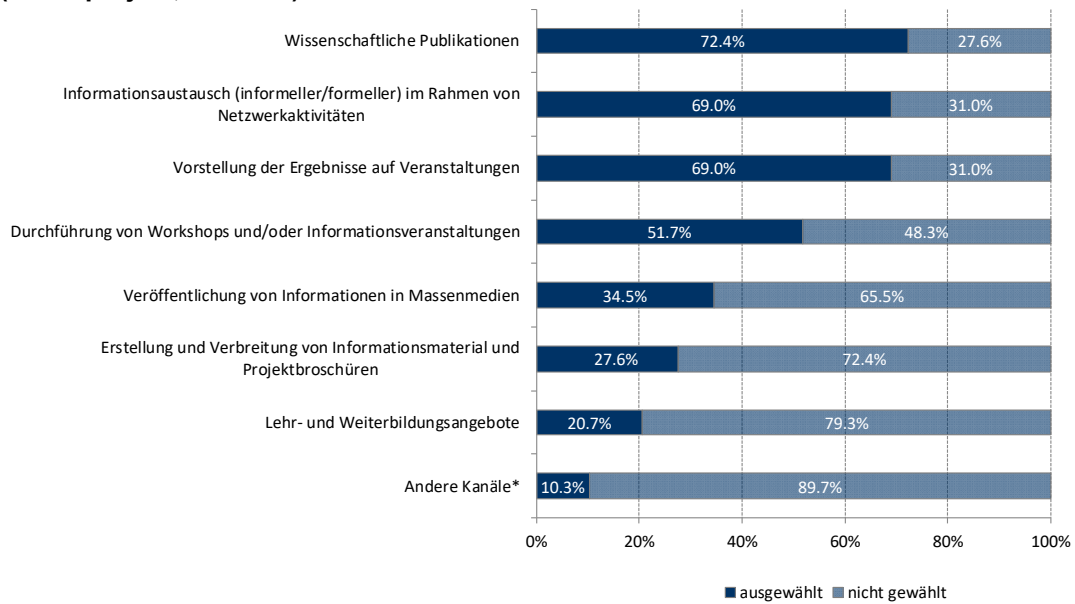
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 49: Geplante Folgeprojekte im Anschluss an das Teilprojekt/ die Teilbereiche des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=26-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

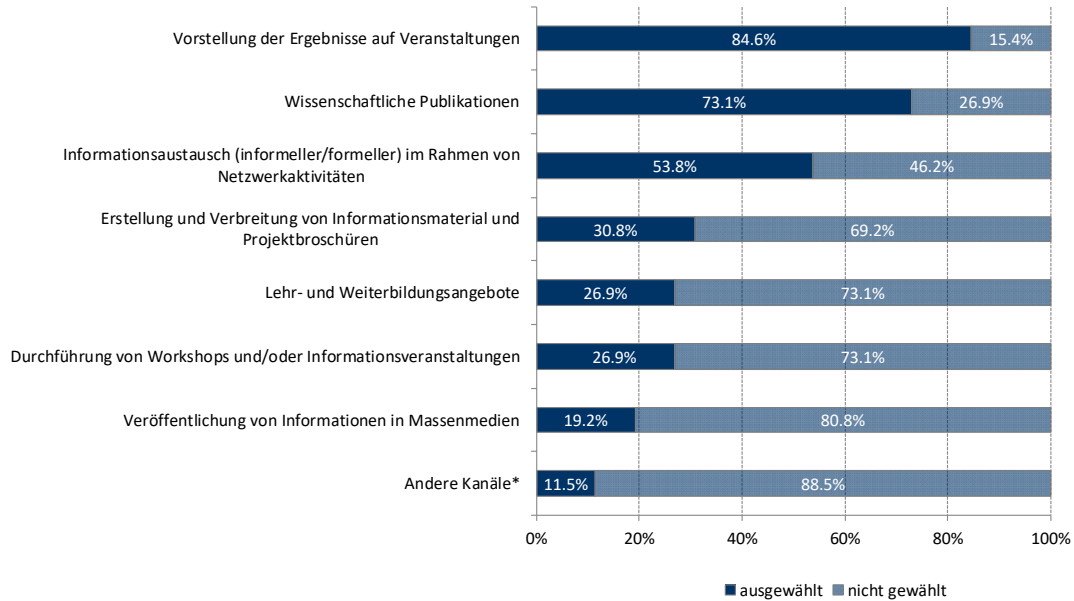
**Abbildung 50: Kanäle, um das EFRE-geförderte Projekt bzw. die Ergebnisse daraus zu vermarkten bzw. um über den derzeitigen Projektstand zu informieren (Einzelprojekt, N=29-31)**



Quelle: Eigene Darstellung.

\* Andere Kanäle: Webseite, Hochschulzeitung, Studentische Lehre.

**Abbildung 51: Kanäle, um das EFRE-geförderte Verbundprojekt bzw. die Ergebnisse daraus zu vermarkten bzw. um über den derzeitigen Projektstand zu informieren (Verbundprojekt, N=29-32)**

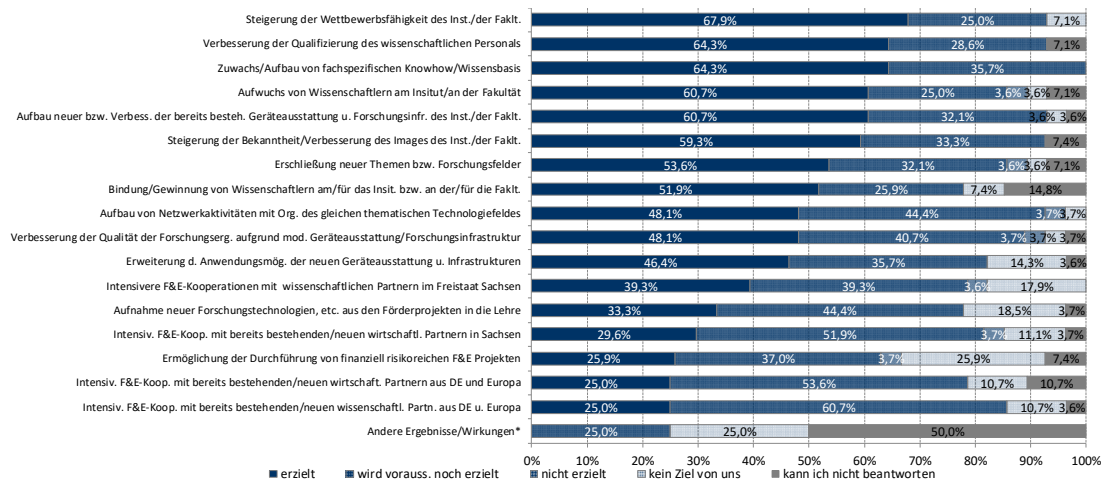


Quelle: Eigene Darstellung.

\* Andere Kanäle: Einbindung in die studentische Ausbildung, Linked-In, eigene Projekt-Webseite.

### A.1.5 FÖRDERWIRKUNGEN DES EFRE-GEFÖRDERTEN PROJEKTS

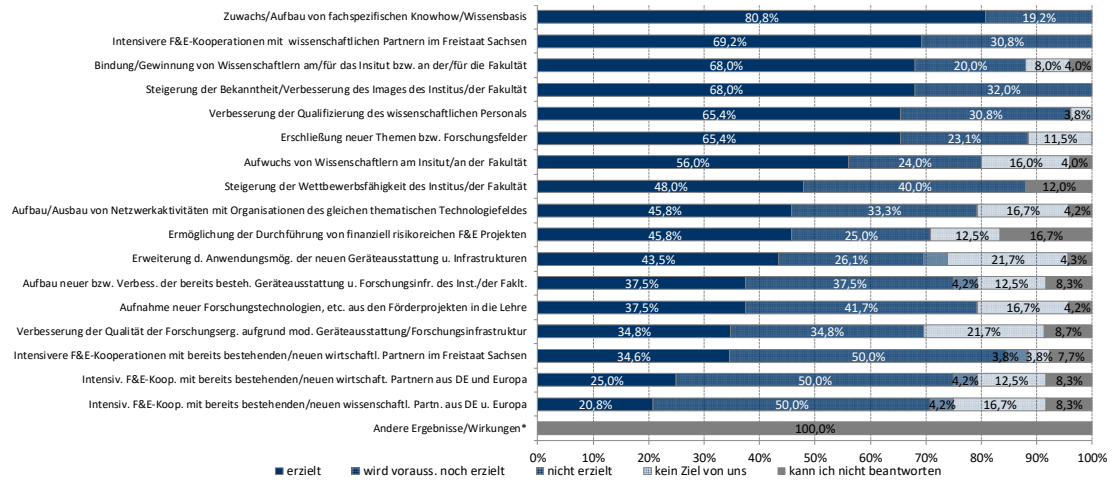
**Abbildung 52: Ergebnisse bzw. Wirkungen durch das Projekt (Einzelprojekt, N=29-31)**



Quelle: Eigene Darstellung.

\* Andere neue und zukunftsrelevanten Forschungsfelder/Innovations- bzw. Geschäftsfelder, die durch das EFRE-geförderte Projekt erschlossen werden konnten: Prozesskontrolle bei der additiven Fertigung, Vernetzung der Werkstoffwissenschaftler, Mikrofluidik / Lab-on-a-Chip Technologie, Biotechnologie, Untersuchungen von Hochtemperaturanwendungen für Werkstoffe und Komponenten, Biotechnologie; Klima- und Umweltschutz, Einsatz von Gebäudebegrünung im urbanen Raum als Werkzeug zum effektiven Wassermanagement, Herstellung neuer energierelevanter Materialien in der Industrie, Hochfrequenzelektronik auf Basis von Galliumnitrid.

**Abbildung 53: Ergebnisse bzw. Wirkungen durch das Teilprojekt/die Teilbereiche des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=26-32)**

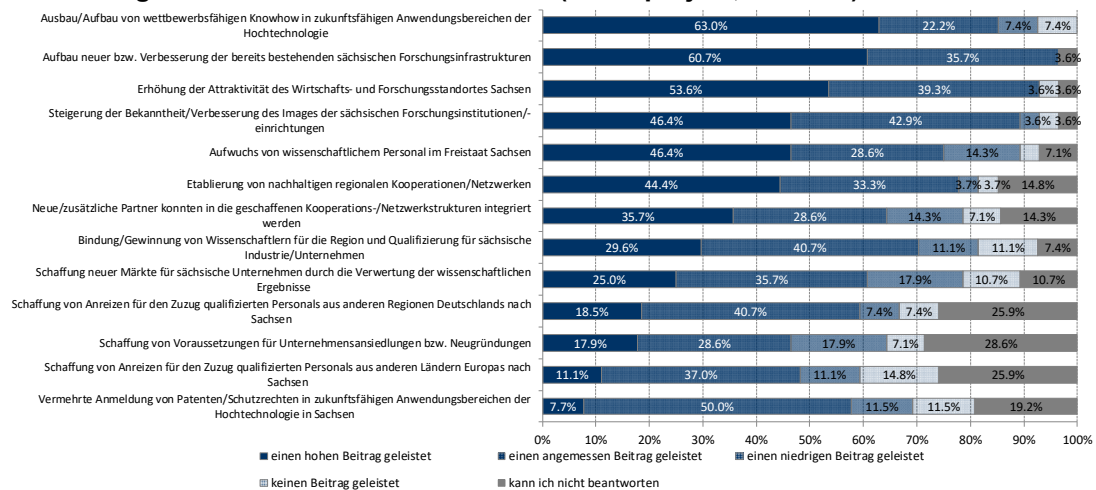


Quelle: Eigene Darstellung.

\*Andere neue und zukunftsrelevanten Forschungsfelder/Innovations- bzw. Geschäftsfelder, die durch das EFRE-geförderte Projekt erschlossen werden konnten: Lautlose Spracherkennung, Forschungsfeld wirkenergieunterstützter Bearbeitungsmethoden mit Schwerpunkt Umformtechnik, Entwicklung neuer nanopartikulärer Träger für RNA-Wirkstoffe, Applikation von arzneistofftragenden Nanopartikeln im Gehirn und ihrer Visualisierung, Funktionalisieren von Faser-Kunststoffverbunden, Hochtemperaturlote und Lötverfahren für den Hochtemperaturbereich zur Herstellung von Keramik-Verbunden, Mechanische Randschichtbehandlung von Bauteilen aus Stahl mit einem besonders ausgeprägten Kaltverfestigungspotenzial, Nanotechnologie, Serienfähige Produktionslösungen für die Herstellung von Multi-Material-Verbundstrukturen, Leichtbau mit Multi-Material Kombinationen.

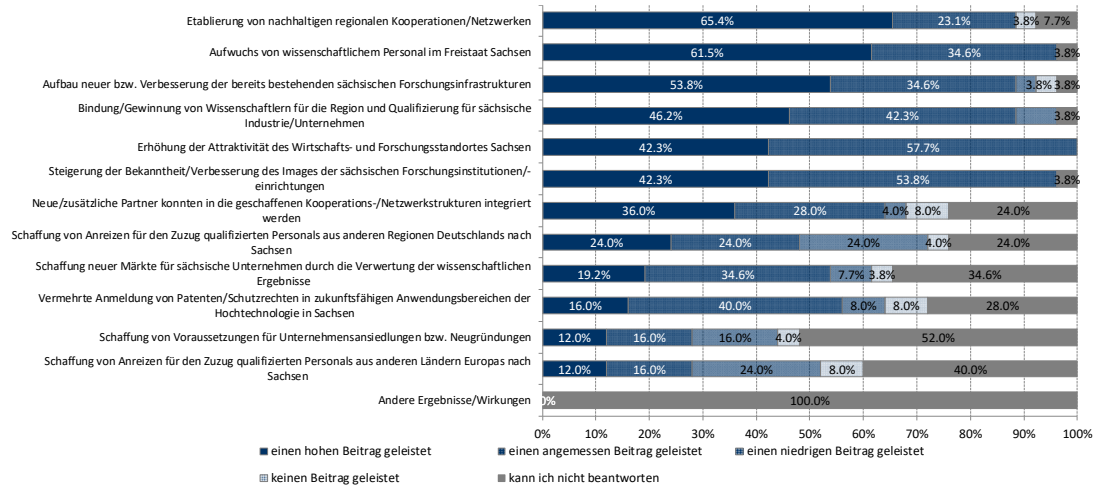
### A.1.6 FÖRDERWIRKUNG FÜR DEN FREISTAAT SACHSEN

**Abbildung 54: Beitrag der EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft (Einzelpjekt, N=29-31)**



Quelle: Eigene Darstellung.

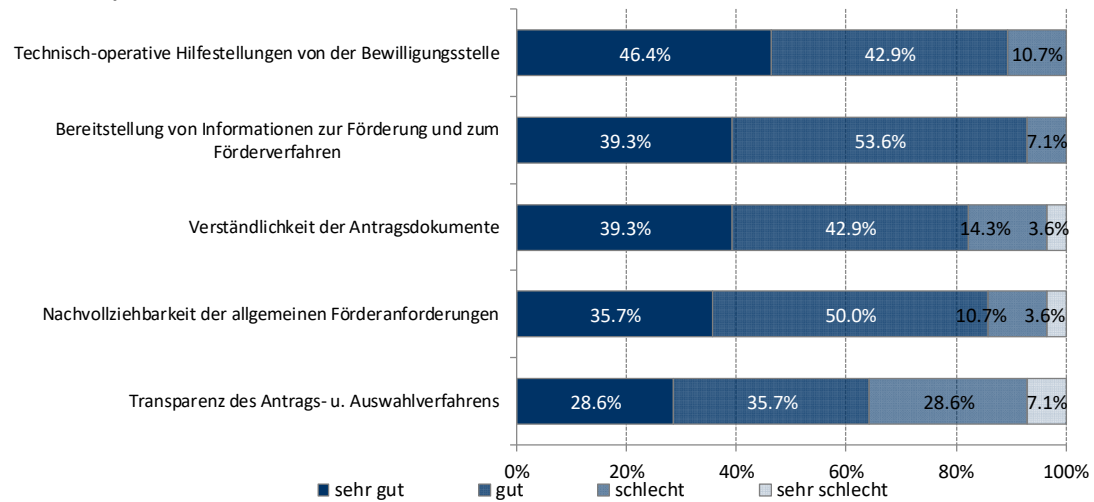
**Abbildung 55: Beitrag der EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft (Verbundprojekt, N=26-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

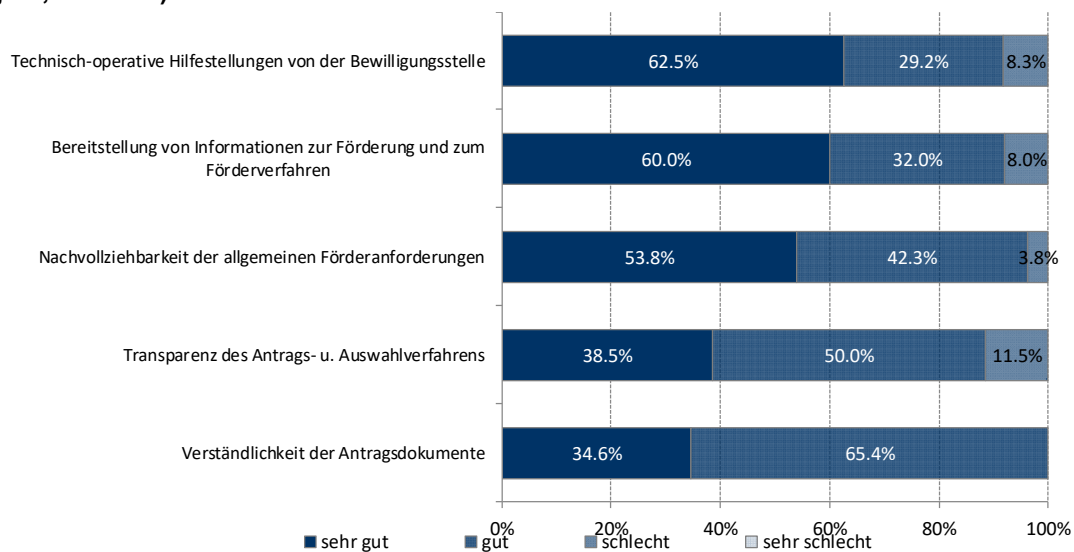
### A.1.7 WAHRNEHMUNG DES FÖRDERVERFAHRENS IM RAHMEN DER EFRE-FÖRDERUNG

**Abbildung 56: Beurteilung des Förderverfahrens der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=29-31)**



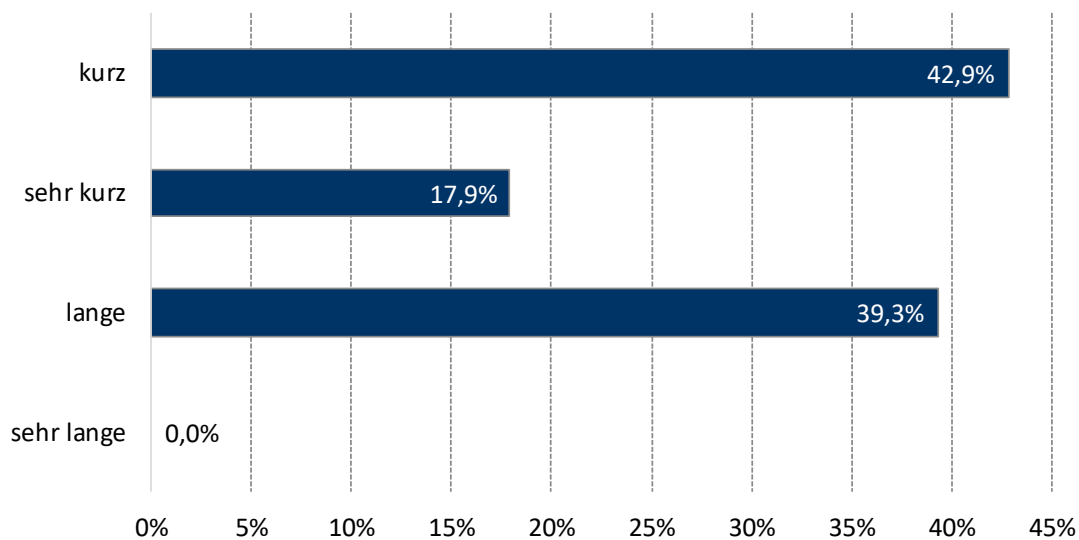
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 57: Beurteilung des Förderverfahrens der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=26-32)**



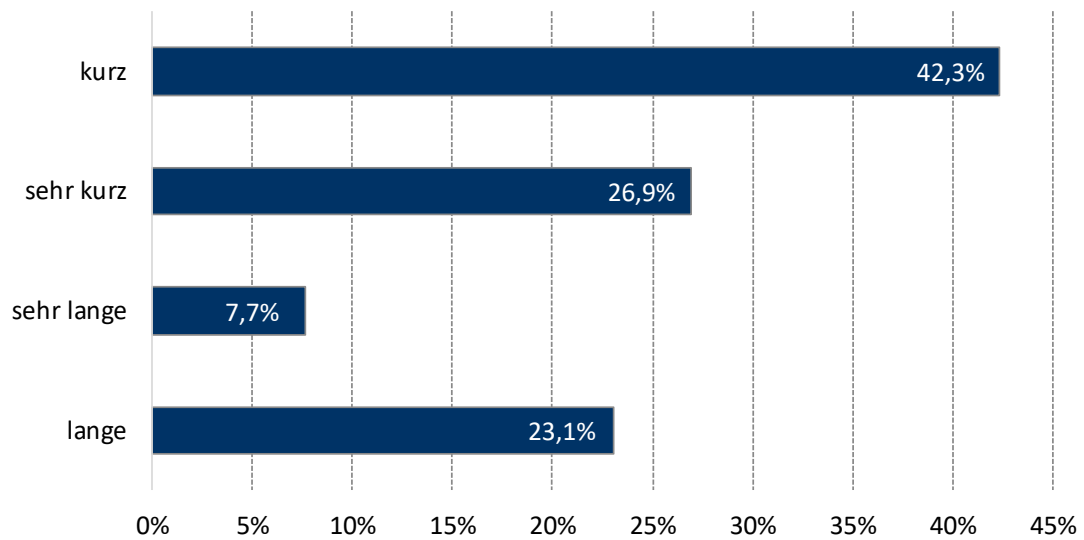
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 58: Beurteilung des Antragszeitraum im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=29-31)**



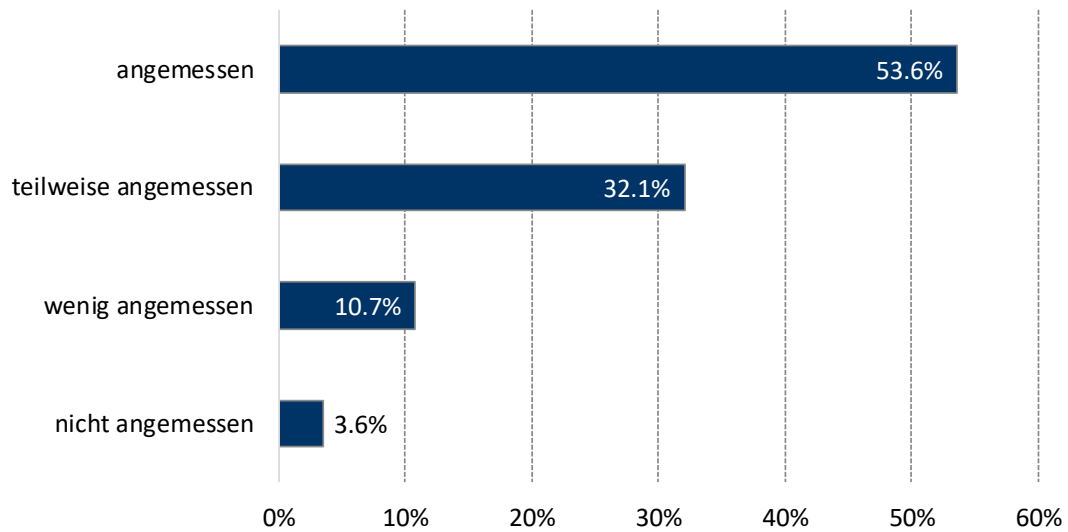
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 59: Beurteilung des Antragszeitraum im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=26-32)**



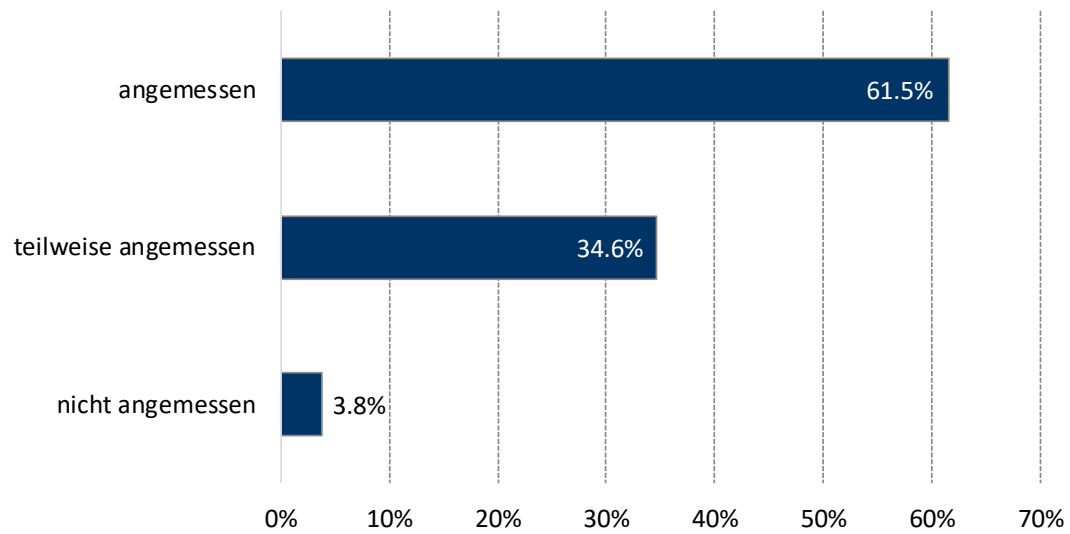
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 60: Beurteilung der bewilligten Projektdauer/Förderzeiträume im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=29-31)**



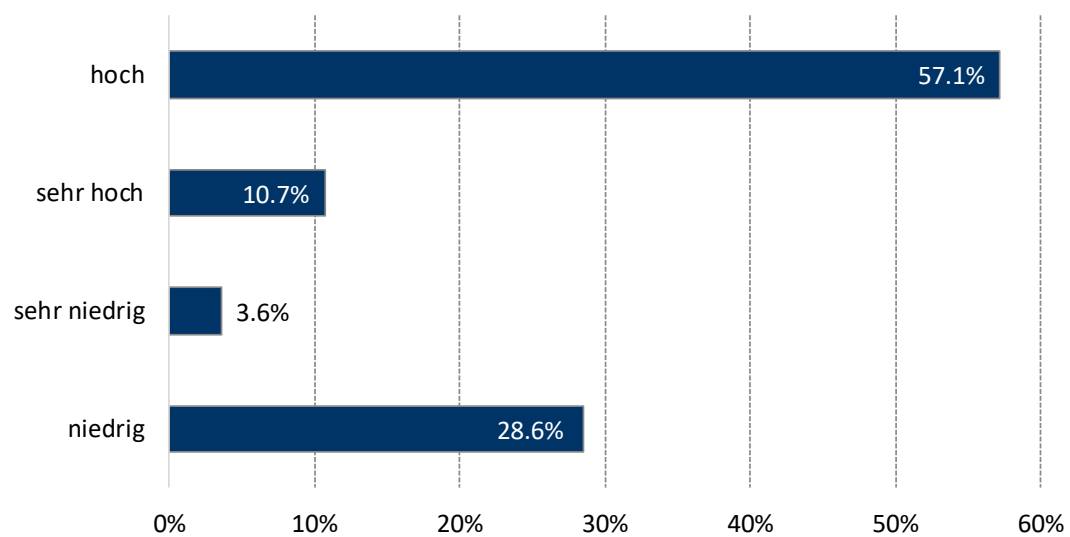
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 61: Beurteilung der bewilligten Projektdauer/Förderzeiträume im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=26-32)**



Quelle: Eigene Darstellung.

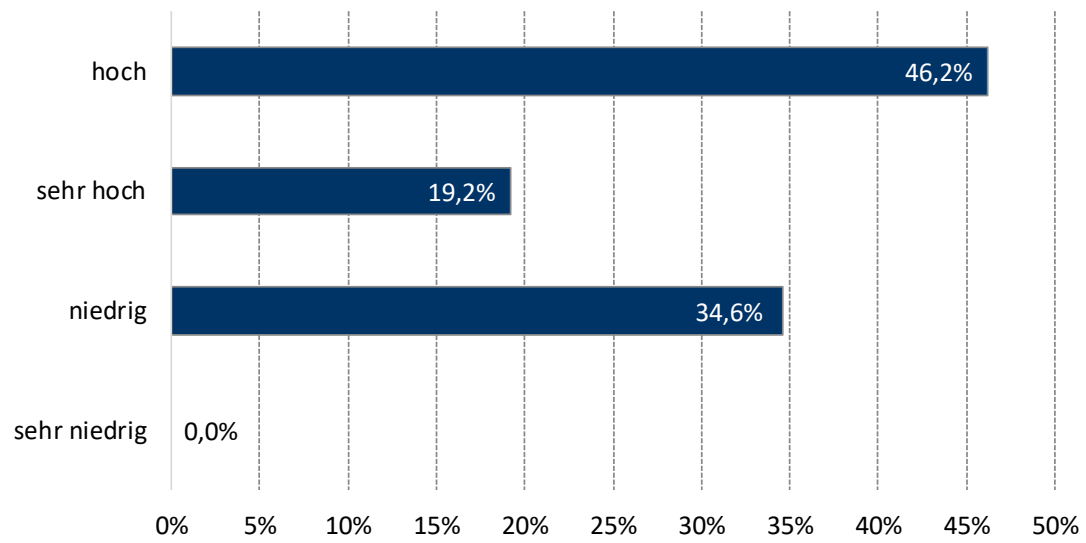
**Abbildung 62: Beurteilung des administrativen/bürokratischen Mehraufwands im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=29-31)**



Quelle: Eigene Darstellung.



**Abbildung 63: Beurteilung des administrativen/bürokratischen Mehraufwands im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=26-32)**

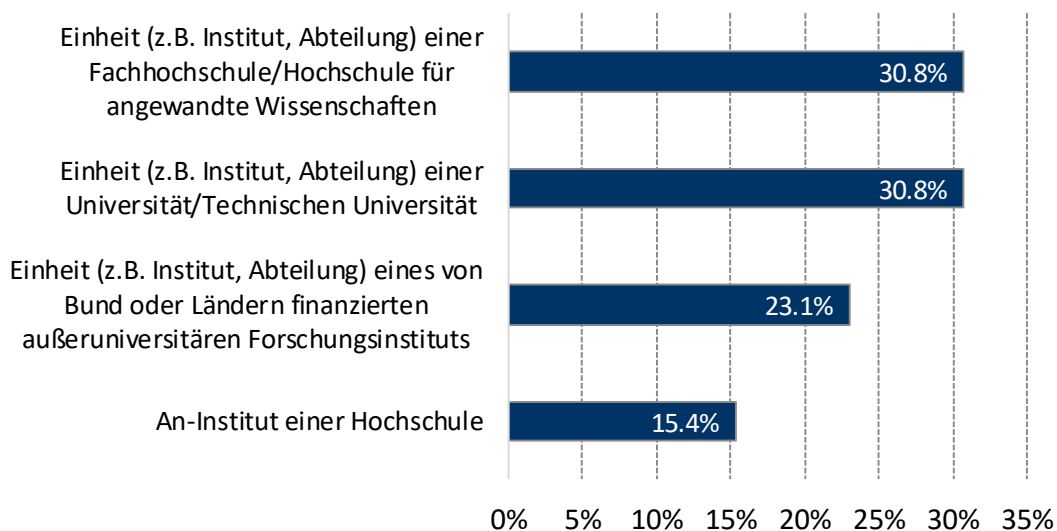


Quelle: Eigene Darstellung.

## A.2 ANHANG FÜR KAPITEL 3 – ABBILDUNGEN DER ONLINE-BEFragung FÜR DAS VORHABEN „ANWENDUNGSORIENTIERTE FORSCHUNG AN INNOVATIVEN ENERGIETECHNIKEN“

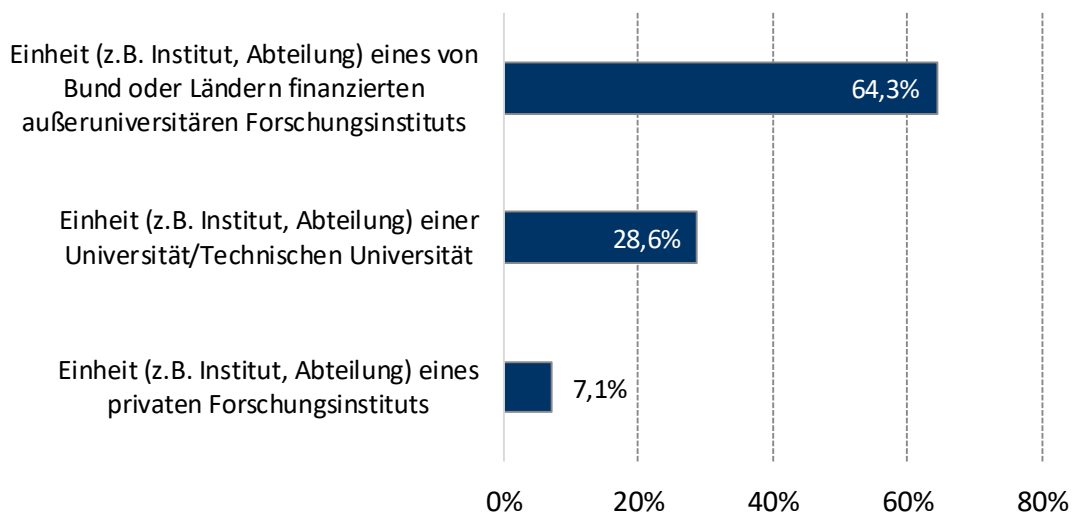
### A.2.1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Abbildung 64: Art der Einrichtung (Einzelprojekt, N=13-13)

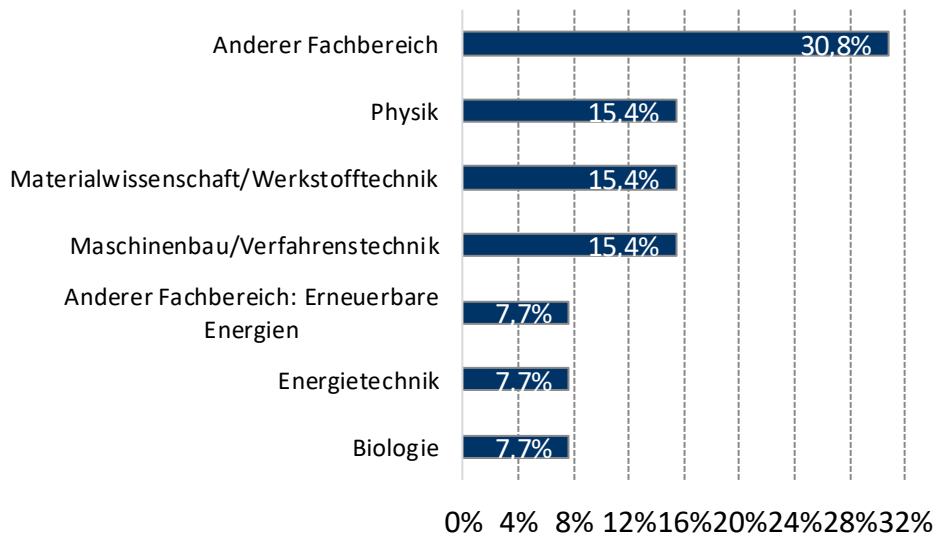


Quelle: Eigene Darstellung.

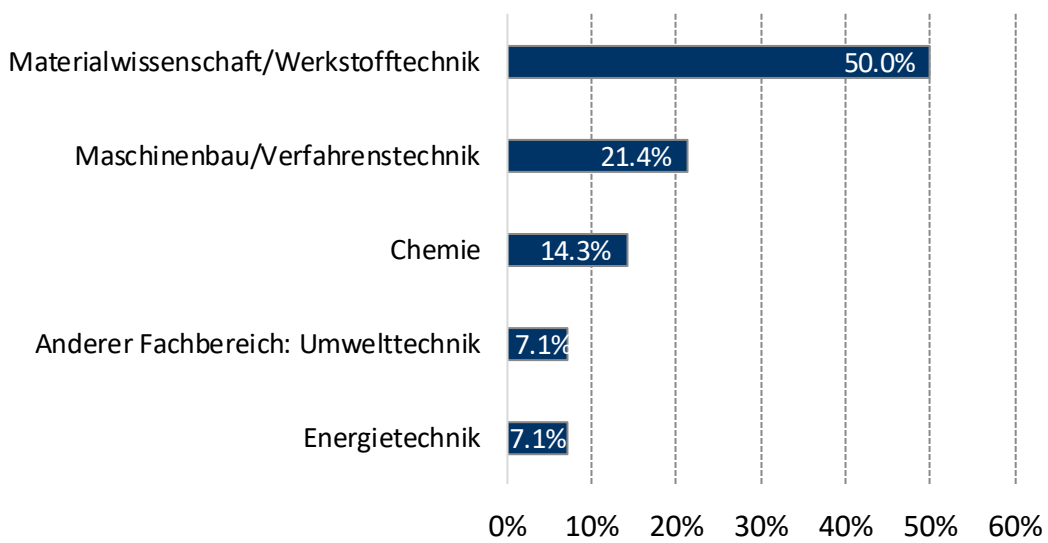
Abbildung 65: Art der Einrichtung (Verbundprojekt, N=14-15)



Quelle: Eigene Darstellung.

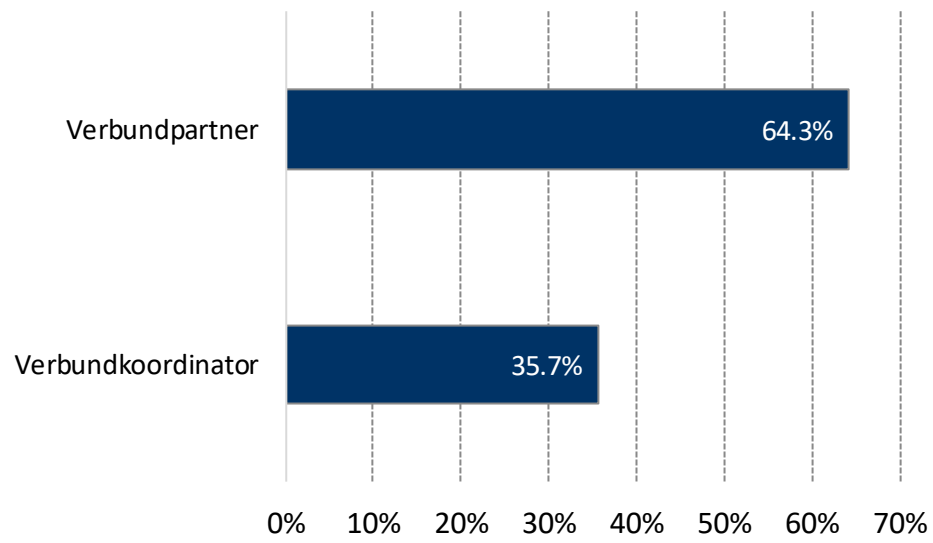
**Abbildung 66: Fachbereich des Institutes / der Fakultät (Einzelprojekt, N=13-13)**

Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 67: Fachbereich des Institutes / der Fakultät (Verbundprojekt, N=14-15)**

Quelle: Eigene Darstellung.

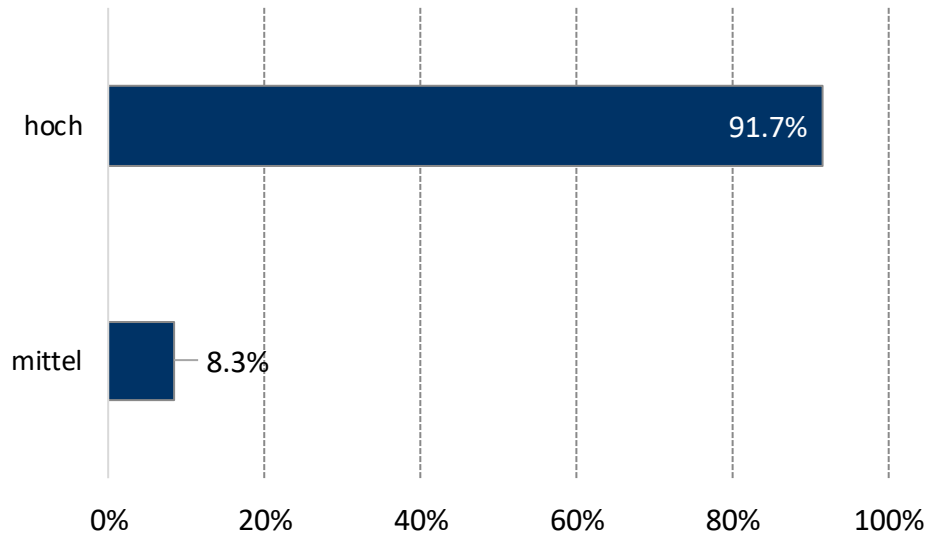
**Abbildung 68: Rolle des Institutes/ der Fakultät im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=14-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

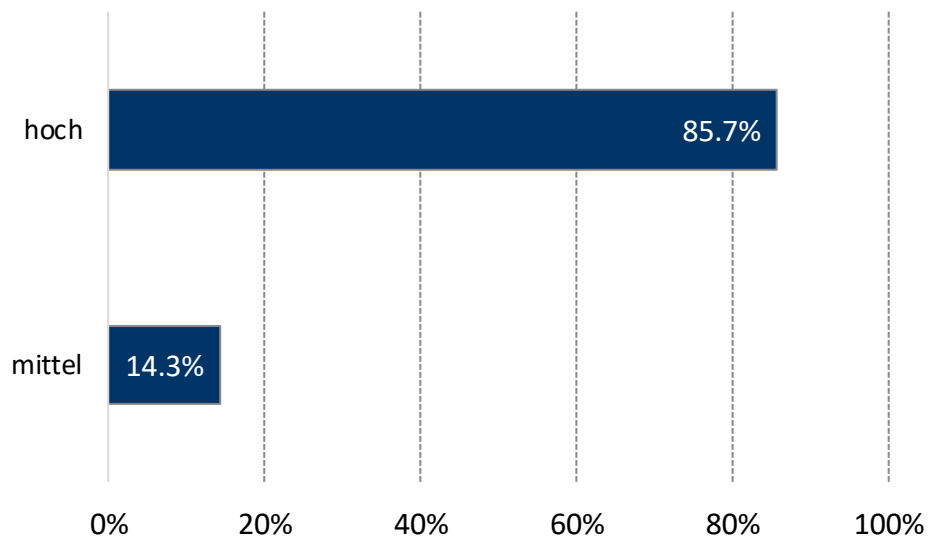
## A.2.2 UNMITTELBARE PROJEKTBEWERTUNG DURCH DIE EINRICHTUNG

**Abbildung 69: Wissenschaftlich-technischer Erkenntnisgewinn des Projektes (Einzelprojekt, N=12-13)**



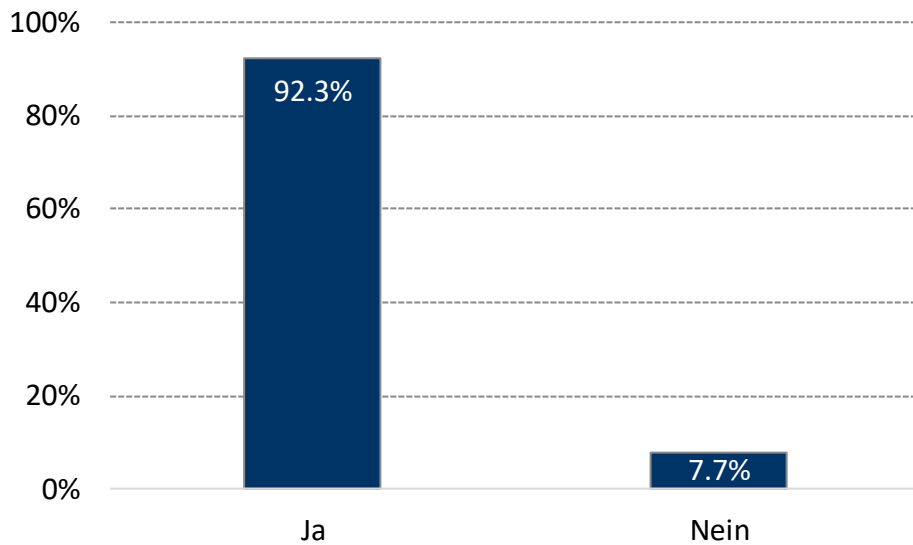
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 70: Wissenschaftlich-technischer Erkenntnisgewinn des Projektes (Verbundprojekt, N=14-15)**



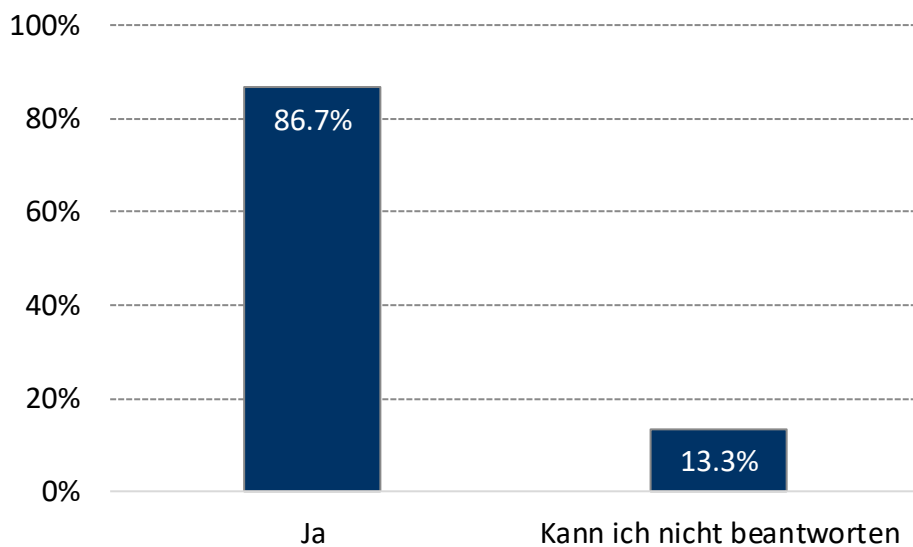
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 71: Aspekte, die über den Stand der Technik im Bereich Energietechnik hinausgehen (Einzelprojekt, N=12-13)**

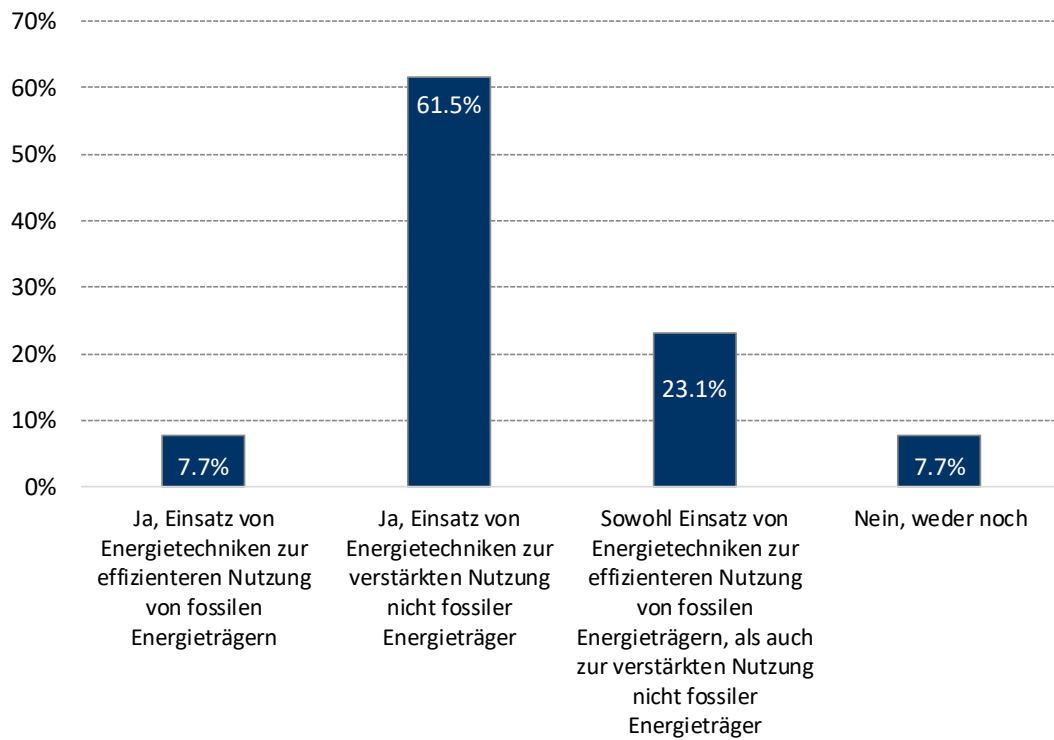


Quelle: Eigene Darstellung.

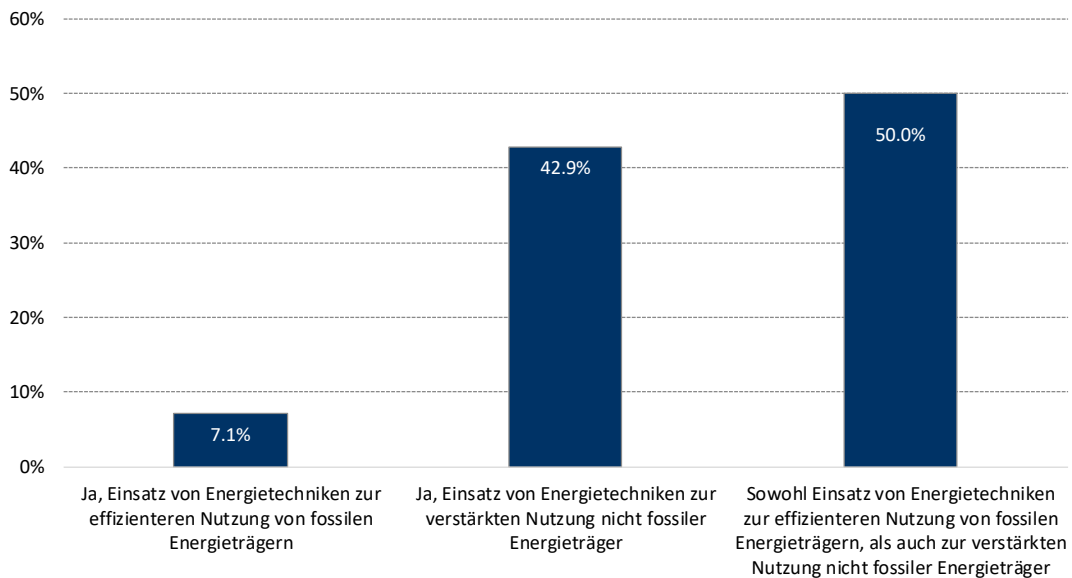
**Abbildung 72: Aspekte, die über den Stand der Technik im Bereich Energietechnik hinausgehen (Verbundprojekt, N=13-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

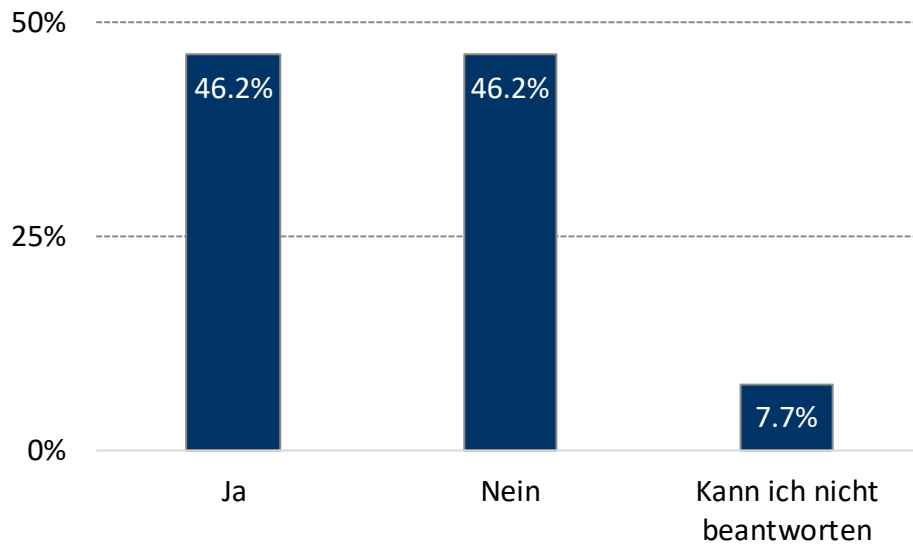
**Abbildung 73: Einsatz von neuen Energietechniken (Einzelprojekt, N=12-13)**

Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 74: Einsatz von neuen Energietechniken (Verbundprojekt, N=14-15)**

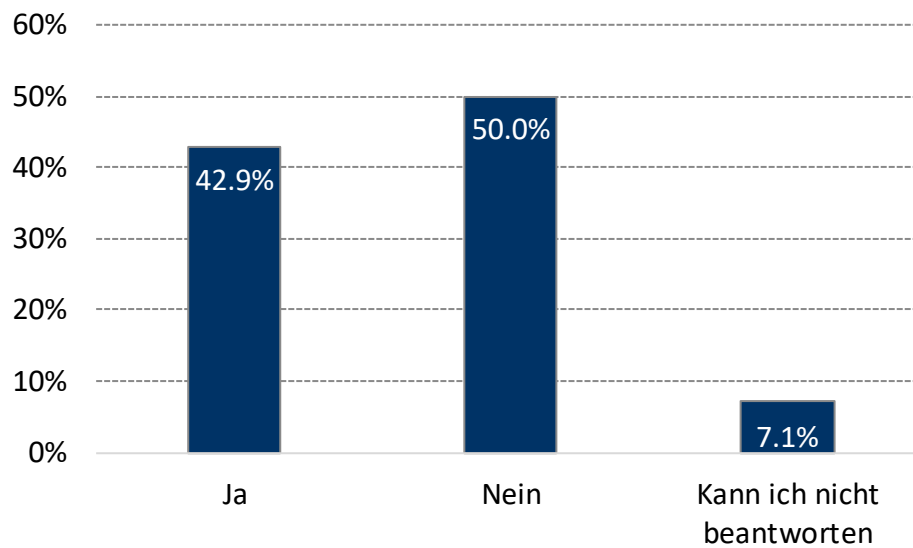
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 75: Planabweichungen im EFRE-Projekt hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Einzelprojekt, N=13-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.

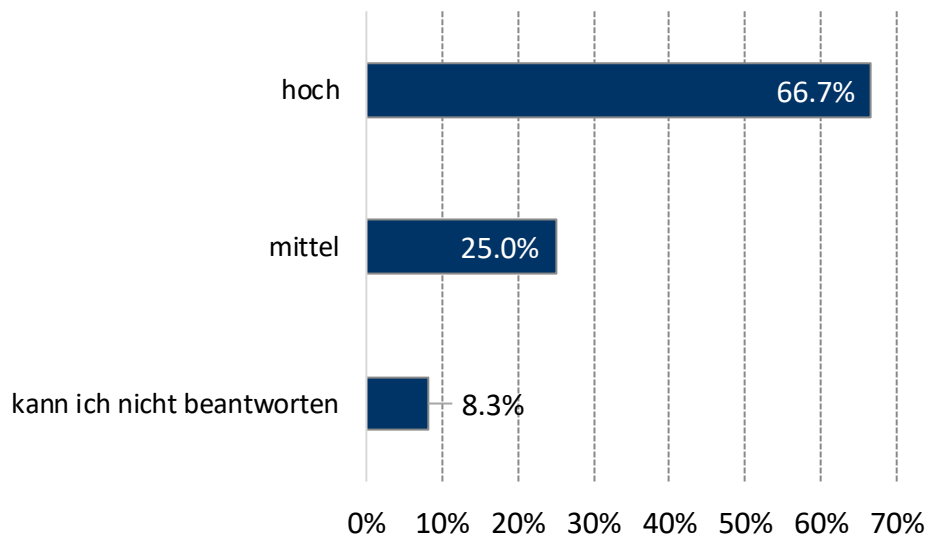
**Abbildung 76: Planabweichungen bei Teilprojekten/ Teilbereichen im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Verbundprojekt, N=14-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

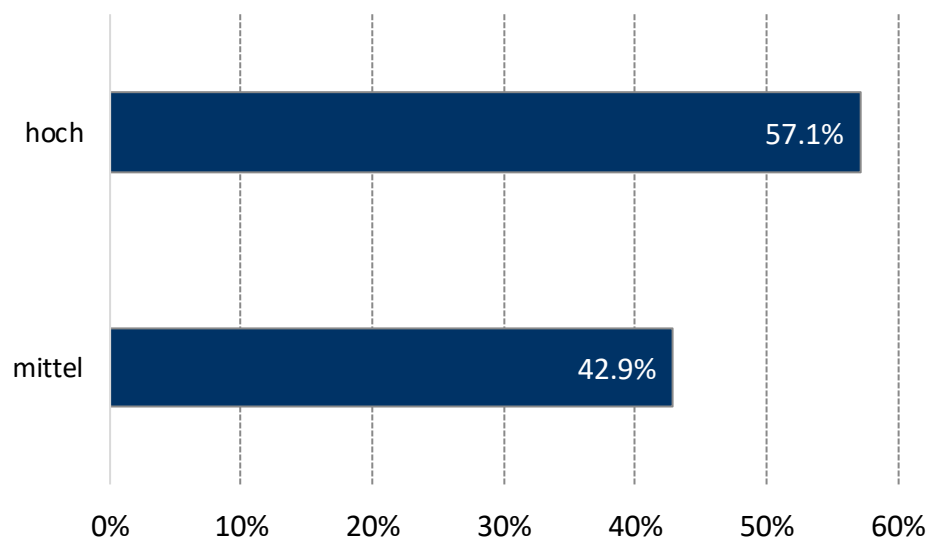


**Abbildung 77: Zielerreichung des Projektes im wissenschaftlich-technischen Bereich (Einzelprojekt, N=12-13)**



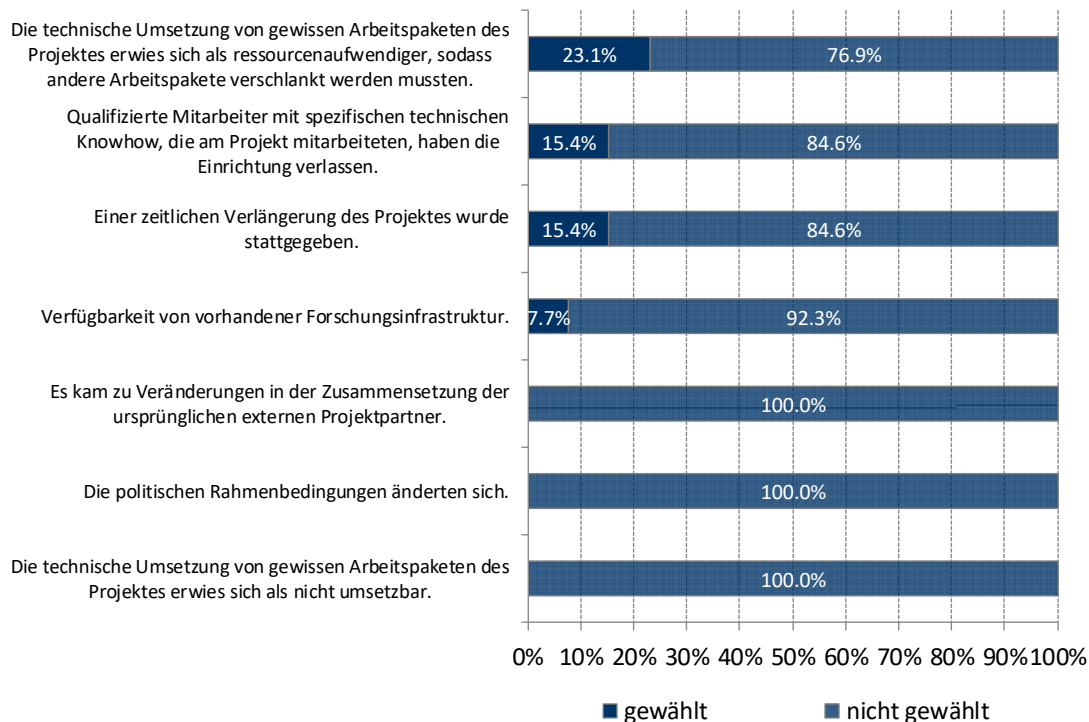
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 78: Zielerreichung des Projektes im wissenschaftlich-technischen Bereich (Verbundprojekt, N=14-15)**



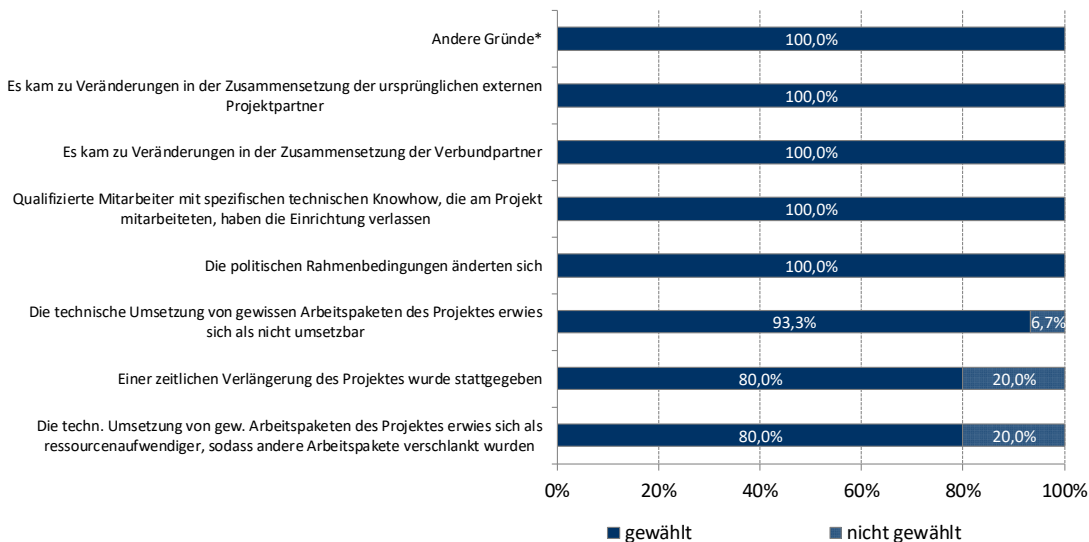
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 79: Gründe für Planabweichungen im EFRE-Projekt hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Einzelprojekt, N=13-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.

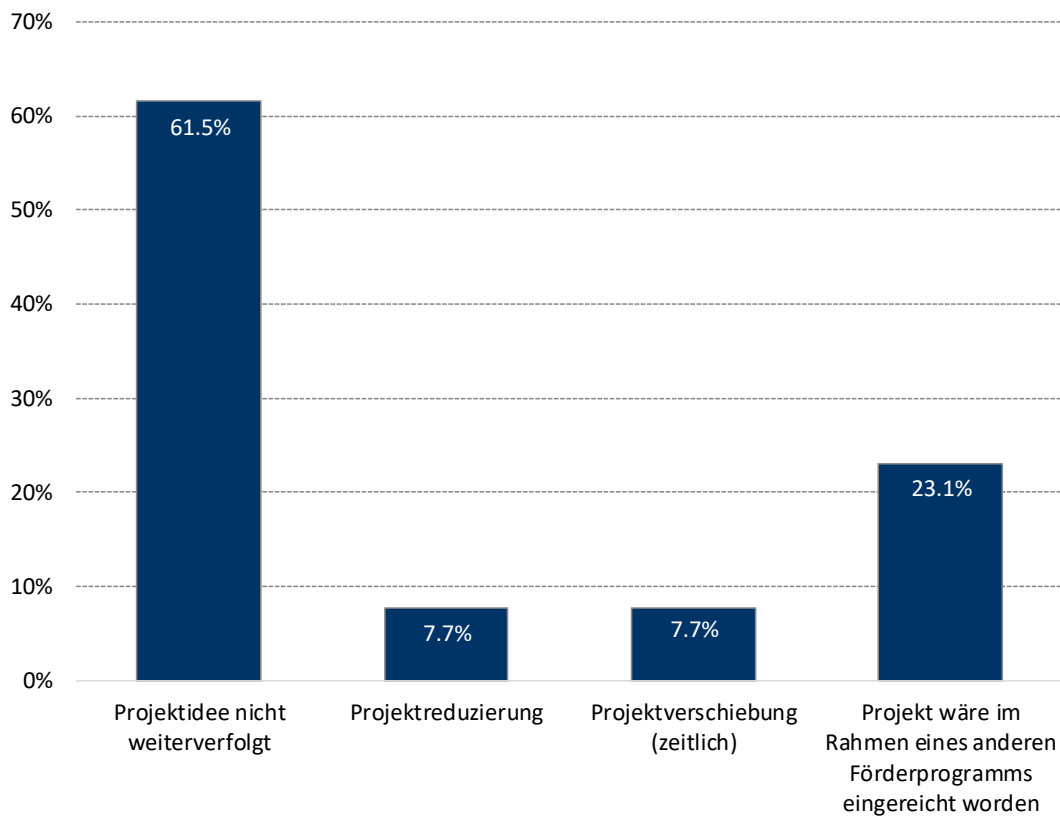
**Abbildung 80: Planabweichungen bei Teilprojekten/ Teilbereichen im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes hinsichtlich der Projektdurchführung und/oder der Realisierung der technischen Ziele (Verbundprojekt, N=15-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

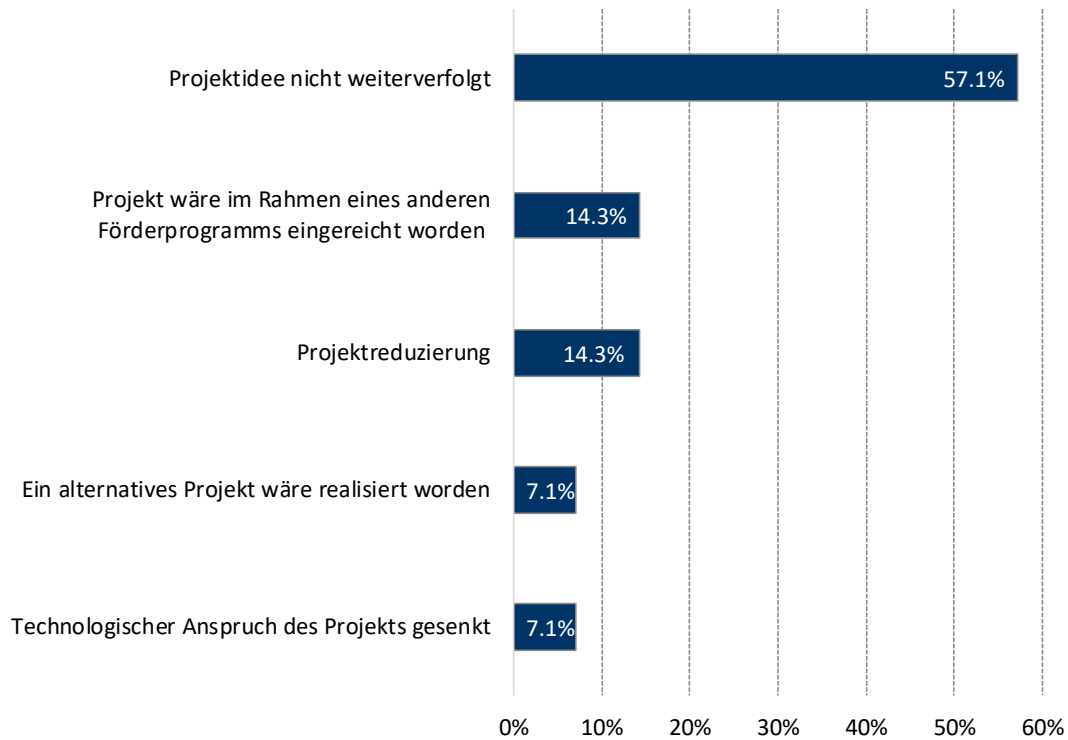
\* Andere Gründe für die zeitl. Verlängerung: Verzögerungen bei Projektpartnern, Elternzeit eines Verbundpartners, Lieferverzug.

**Abbildung 81: Konsequenzen, die sich ohne die EFRE-Förderung für das Projekt ergeben hätten (Einzelprojekt, N=13-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.

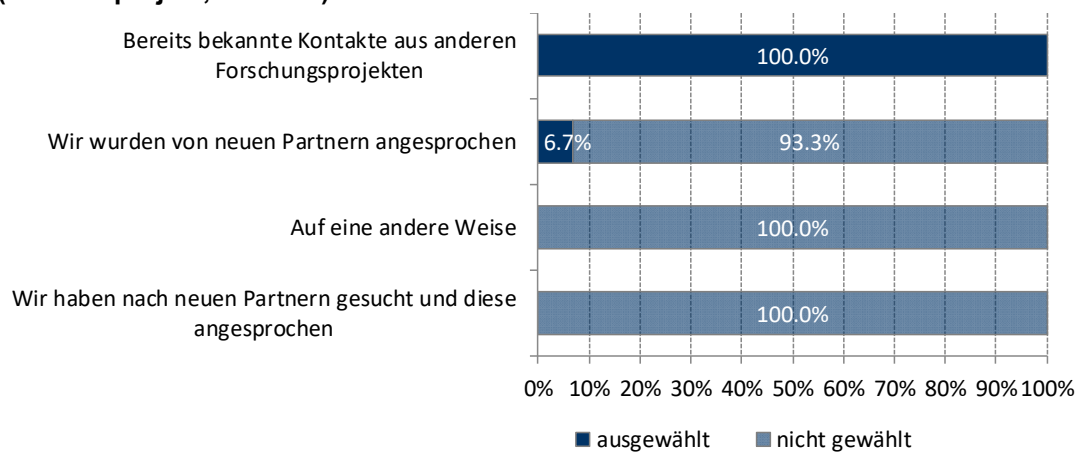
**Abbildung 82: Konsequenzen, die sich ohne die EFRE-Förderung für das Verbundprojekt ergeben hätten (Verbundprojekt, N=14-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

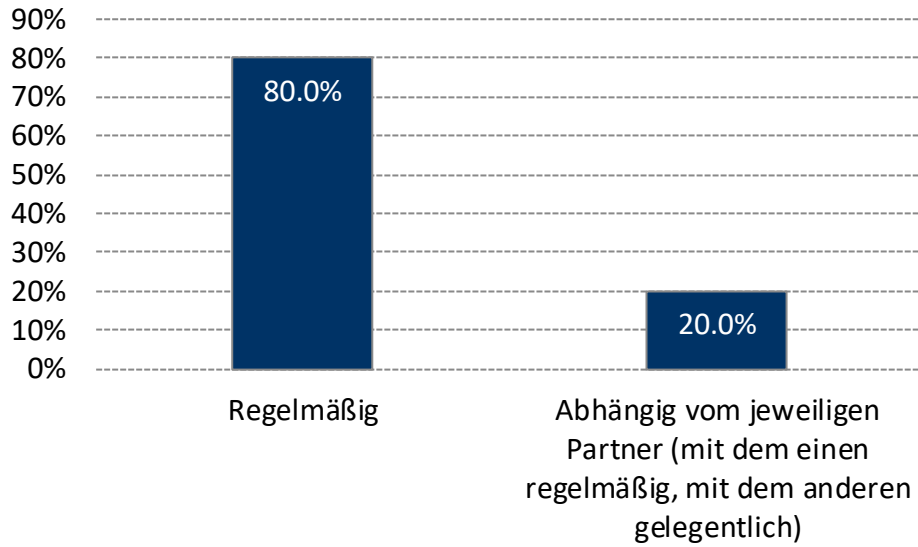
### A.2.3 KOOPERATIONSAKTIVITÄTEN UND AKTIVITÄTEN DES WISSENS- UND TECHNOLOGIETRANSFERS IM RAHMEN DES PROJEKTS

**Abbildung 83: Zusammenschluss der Verbundpartner (Verbundprojekt, N=15-15)**



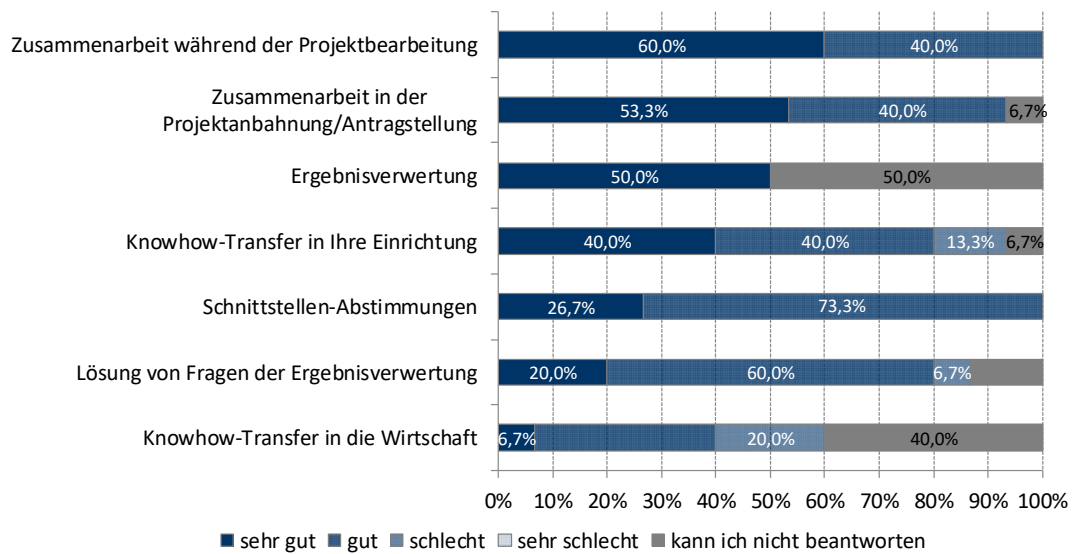
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 84: Ausmaß der Zusammenarbeit mit den Verbundpartnern im Teilprojekt/Teilbereich (Verbundprojekt, N=15-15)**



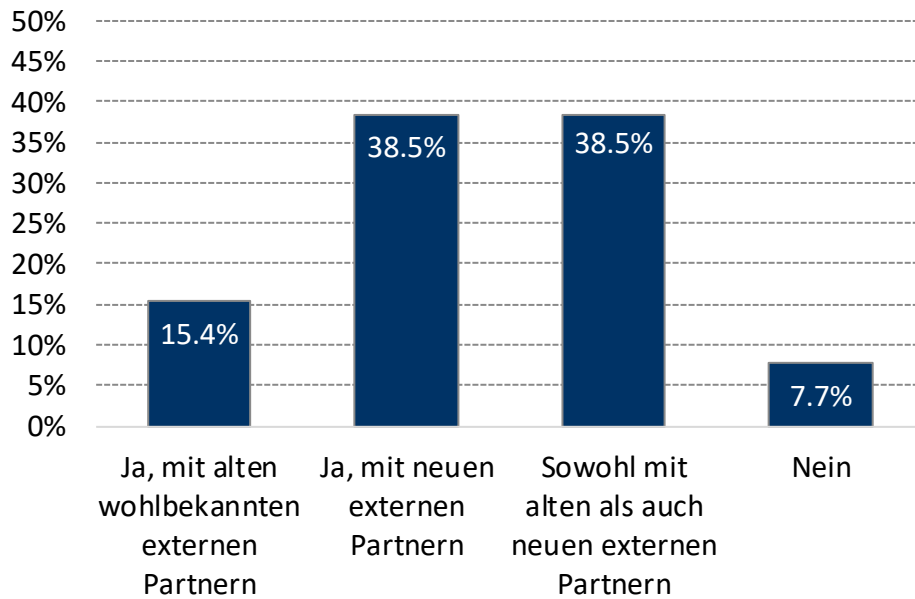
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 85: Aspekte der Zusammenarbeit mit Verbundpartnern (Verbundprojekt, N=15-15)**



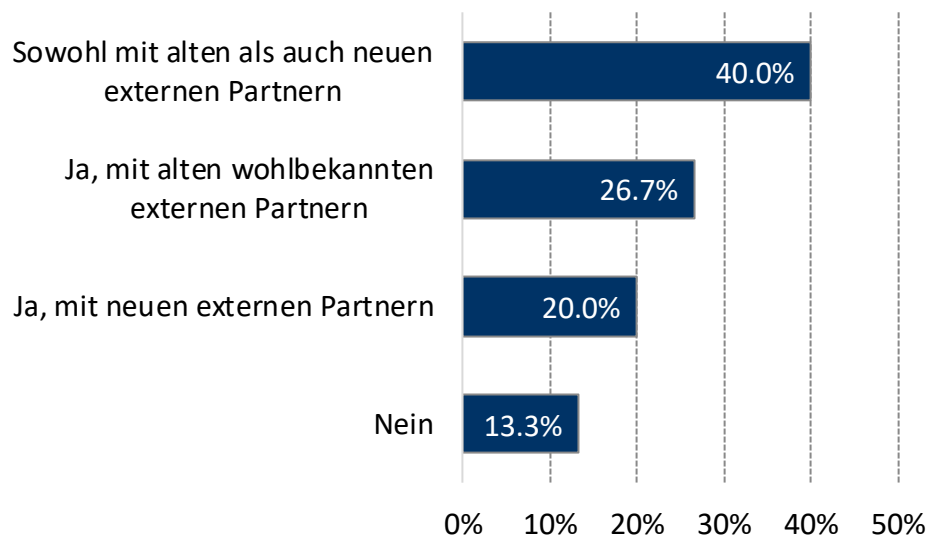
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 86: Zusammenarbeit mit externen Partnern im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Einzelprojekt, N=13-13)**



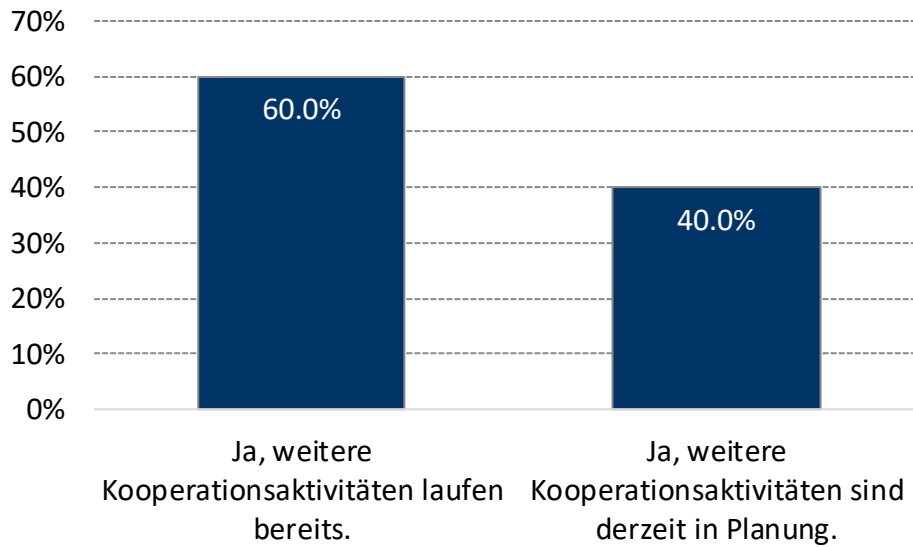
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 87: Zusammenarbeit mit externen Partnern im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Verbundprojekt, N=15-15)**



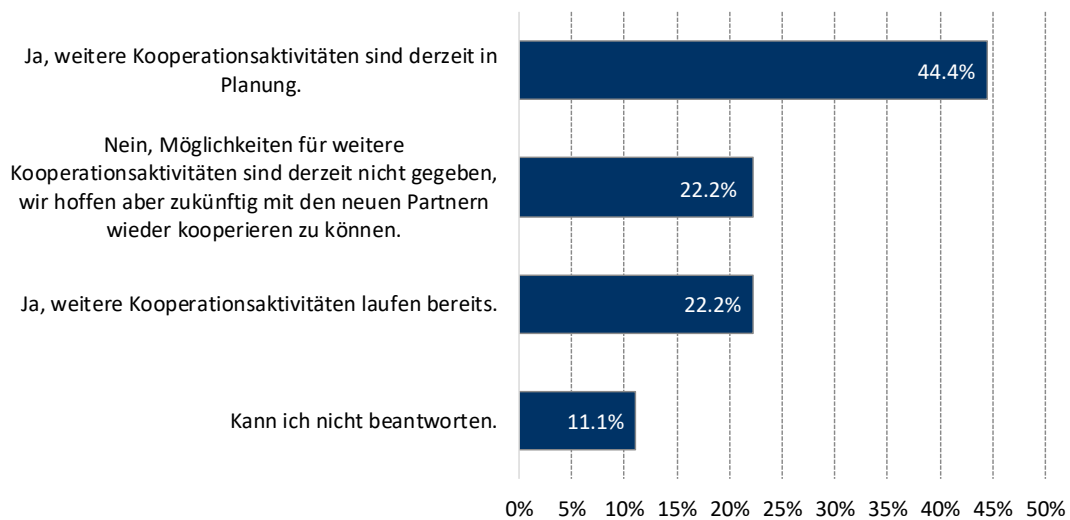
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 88: Kooperationsaktivitäten mit neuen externen Partnern über das EFRE-geförderte Projekt hinaus (Einzelprojekt, N=13-13)**



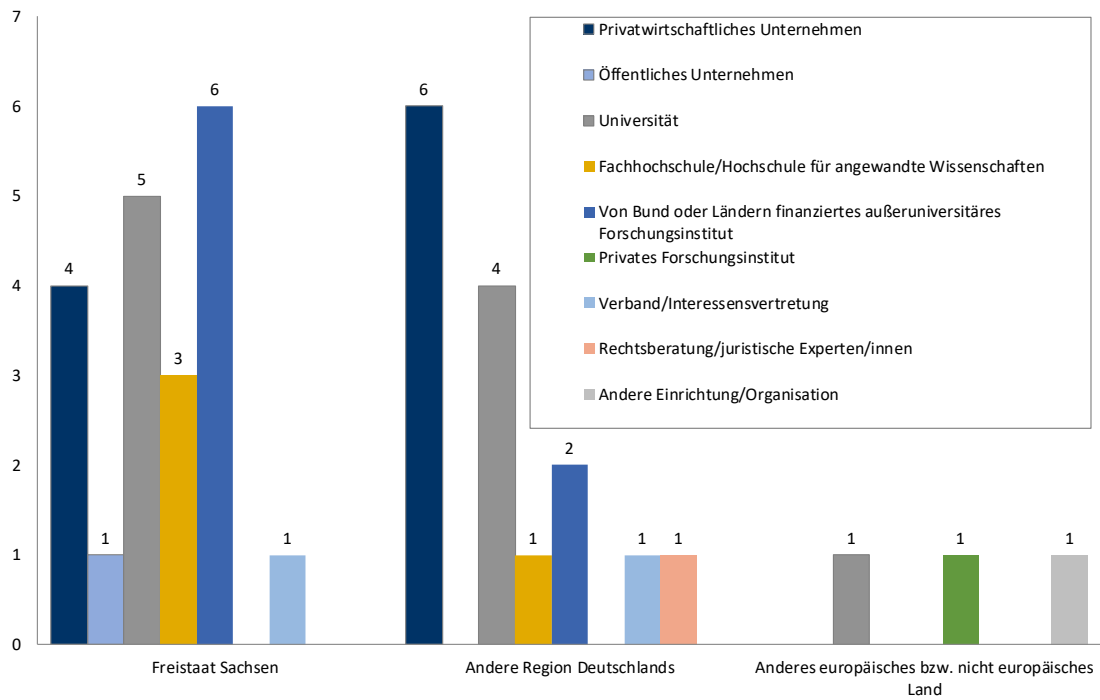
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 89: Kooperationsaktivitäten mit neuen externen Partnern über das EFRE-geförderte Projekt hinaus (Verbundprojekt, N=9-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

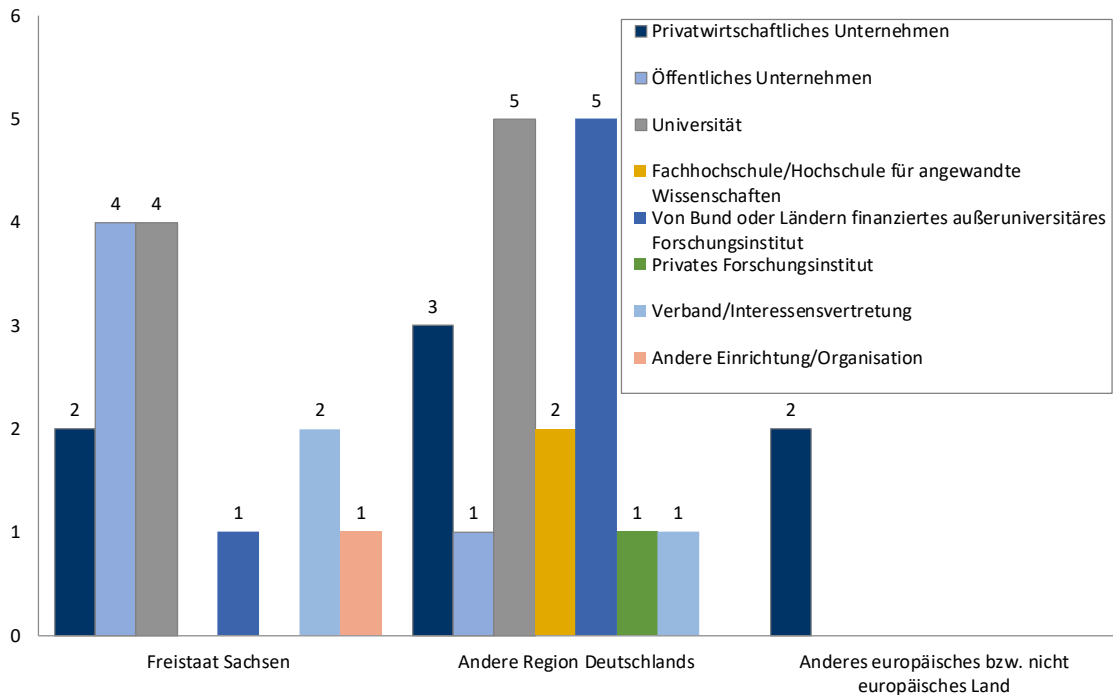
**Abbildung 90: Art des primären externen Partners im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Einzelprojekt, N=12-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.



**Abbildung 91: Art des primären externen Partners im Rahmen des Projektes bzw. im Anschluss an das EFRE-geförderte Projekt (Verbundprojekt, N=8-15)**



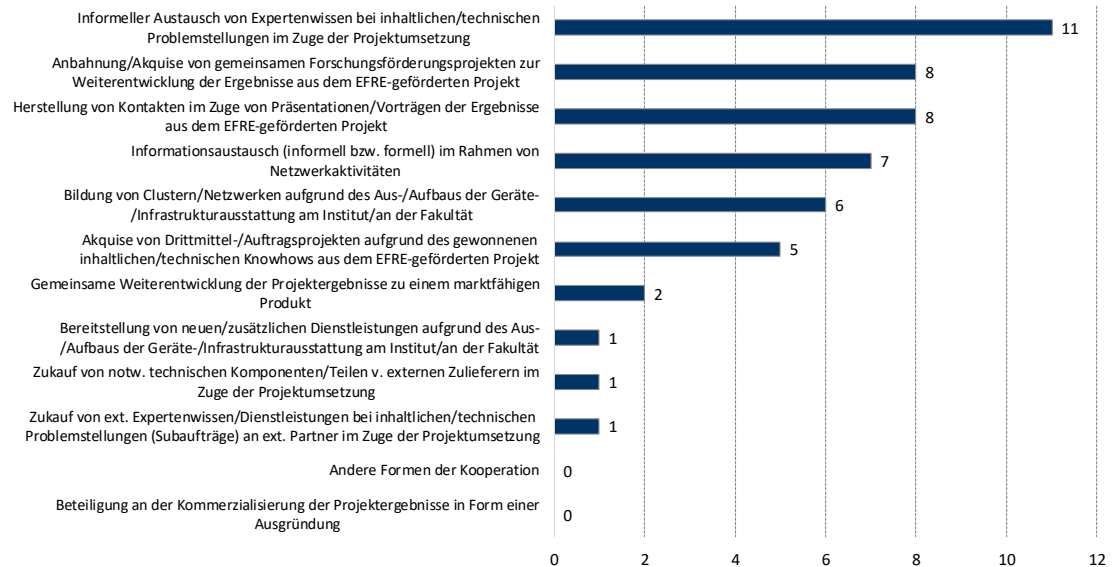
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 92: Art der Kooperation mit wissenschaftlichem Partner während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Projektes (Einzelprojekt, N=12-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.

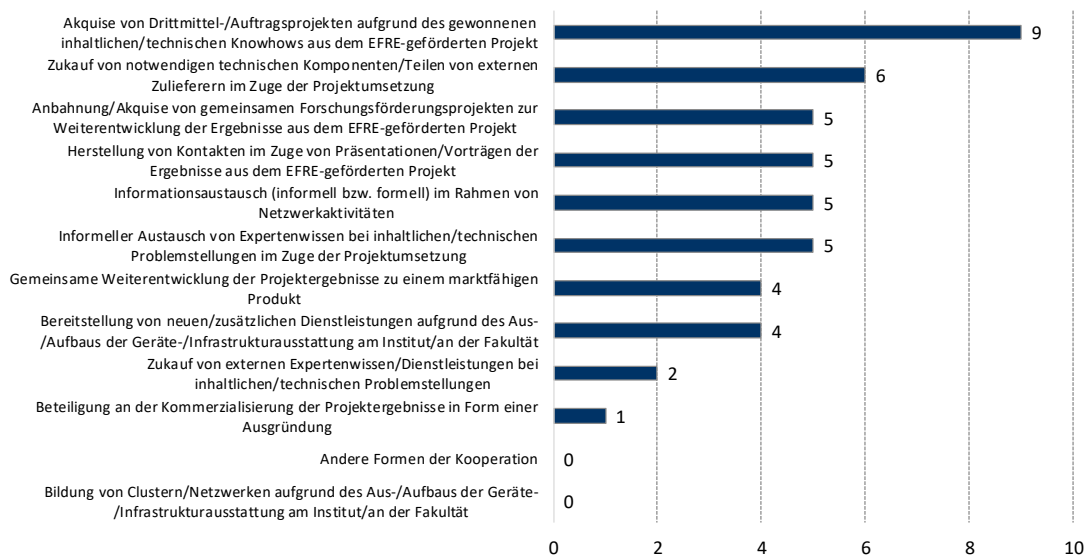
**Abbildung 93: Art der Kooperation mit wissenschaftlichem Partner während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Teilprojektes/ des Teilbereiches im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=13-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

\* Andere Formen der Kooperation: Verkauf von Serviceleistungen

**Abbildung 94: Art der Kooperation mit wirtschaftlichem Partner während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Projektes (Einzelprojekt, N=12-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 95: Art der Kooperation mit wirtschaftlichem Partner während bzw. im Anschluss an die Umsetzung des Teilprojektes/ des Teilbereiches im Rahmen des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=13-15)**

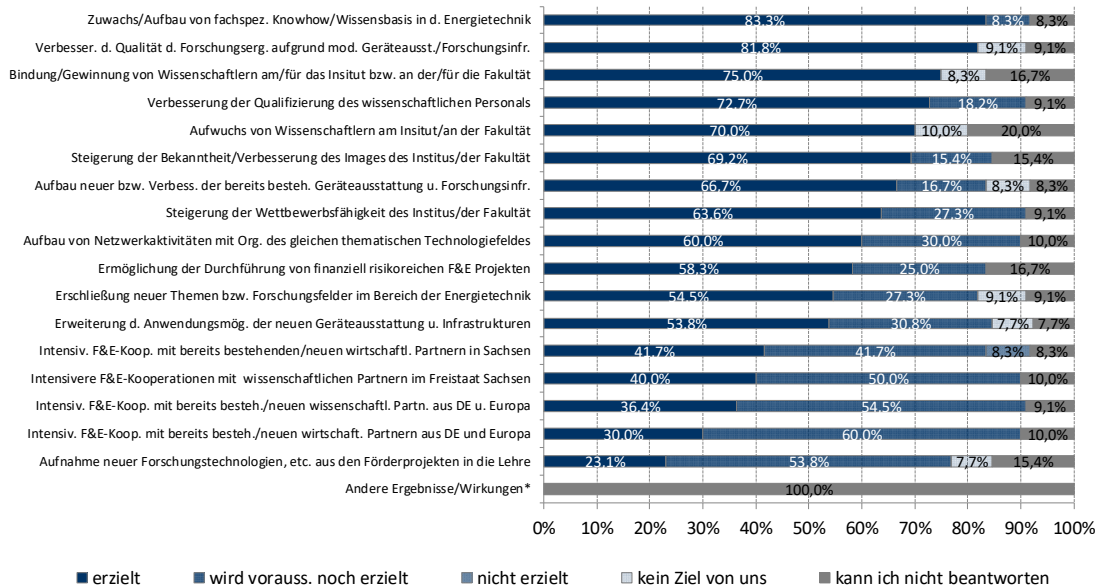


Quelle: Eigene Darstellung.

\* Andere Formen der Kooperation: Verkauf von Serviceleistungen

### A.2.4 FÖRDERWIRKUNGEN UND INFORMATIONSKANÄLE

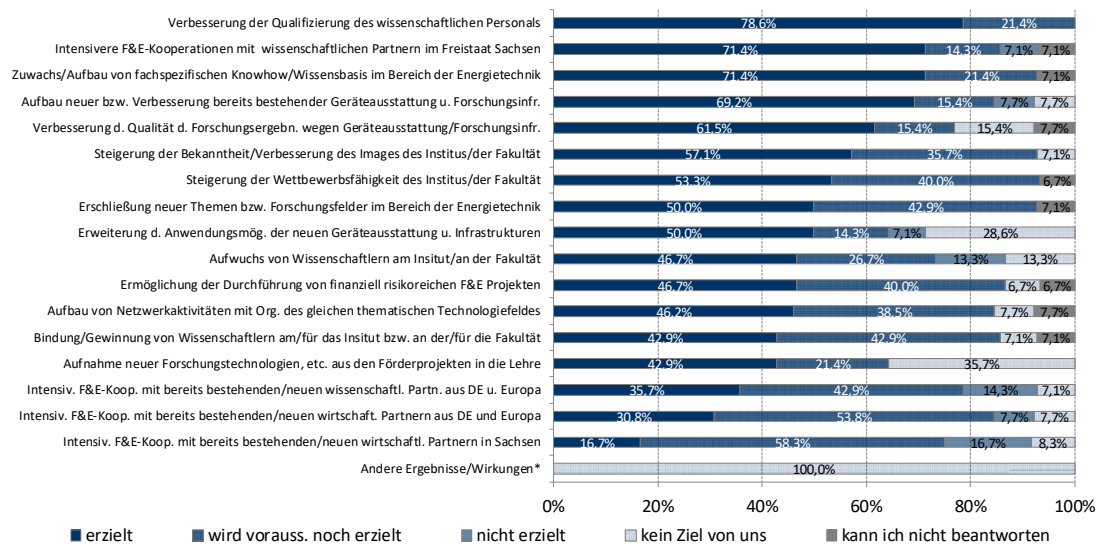
Abbildung 96: Ergebnisse bzw. Wirkungen durch das Projekt (Einzelprojekt, N=13-13)



Quelle: Eigene Darstellung.

\* Neue und zukunftsrelevanten Forschungsfelder/Innovations- bzw. Geschäftsfelder, die durch das EFRE-geförderte Projekt im Bereich der Energietechnik erschlossen werden konnten: Thermischer Energiespeicher (Batterie für Wärme), thermische Batterie, Sektorkopplung, Energietechnik 4.0, Softwarewerkzeuge zur Datenanalyse Industrie 4.0; Entwicklung moderner Mensch-Maschine-Schnittstellen (VR); Entwicklung intelligenter Sensoren; Moderne Verfahren der Modellbildung und Simulation, Internet der Dinge, Künstliche Intelligenz, Moderne Methoden Modellbildung/Simulation; Entwicklung magnetgelagerter Schwungmassespeicher/WKA; Entwicklung von Hochtemperaturmagnetlagerungen (Auslegungs-/Optimierungsalgorithmen Sensorik/Aktorik).

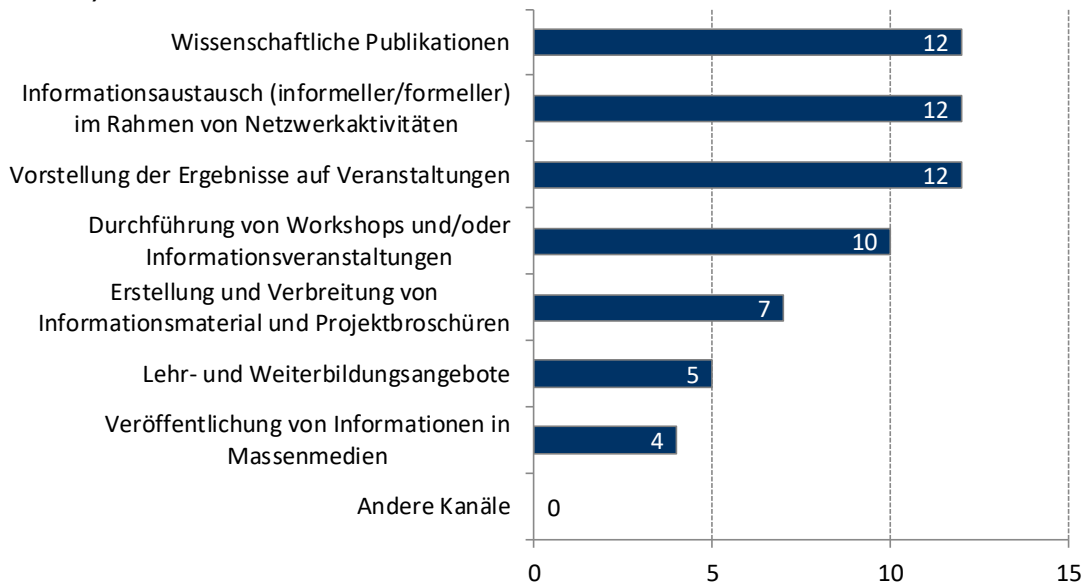
Abbildung 97: Ergebnisse bzw. Wirkungen durch das Teilprojekt/die Teilbereiche des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=15-15)



Quelle: Eigene Darstellung.

\* Neue und zukunftsrelevanten Forschungsfelder/Innovations- bzw. Geschäftsfelder, die durch das EFRE-geförderte Projekt im Bereich der Energietechnik erschlossen werden konnten: Energiesystemdienstleistungen, Hochtemperatur-Wärmetauscher und effiziente Hochtemperatur-Nutzung, Pouchbatterieherstellung, Protonenleiterwerkstoffe für Wasserstofftechnologie, thermoelektrische Anwendungen in Bereichen von Temperierung, Generatorik und Sensorik.

**Abbildung 98: Kanäle, um das EFRE-geförderte Projekt bzw. die Ergebnisse daraus zu vermarkten bzw. um über den derzeitigen Projektstand zu informieren (Einzelprojekt, N=13-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.

\* Andere Kanäle: Webseite, Hochschulzeitung, Studentische Lehre.

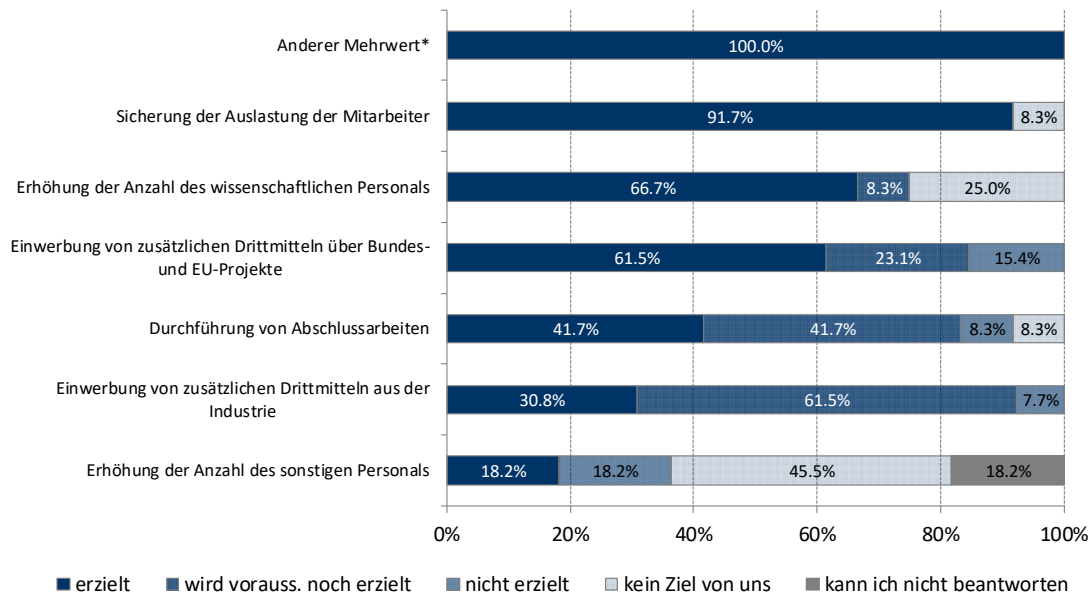
**Abbildung 99: Kanäle, um das EFRE-geförderte Verbundprojekt bzw. die Ergebnisse daraus zu vermarkten bzw. um über den derzeitigen Projektstand zu informieren (Verbundprojekt, N=15-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

**A.2.5 KONKRETER MEHRWERT UND VERWERTUNG DER PROJEKTERGEBNISSE**

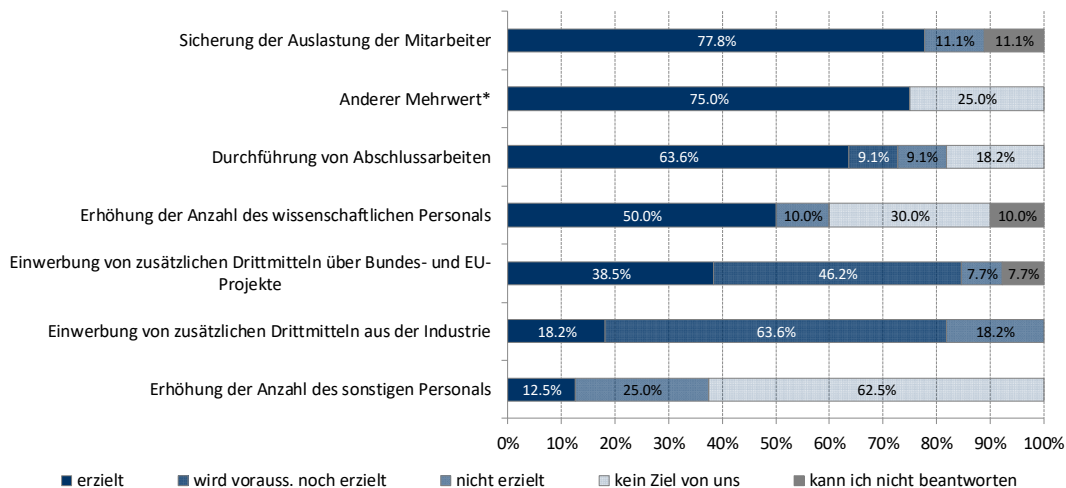
**Abbildung 100: Erzielter Mehrwert durch Beteiligung am EFRE-Projekt für Institut/ Fakultät (Einzelprojekt, N=13-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.

\* Anderer Mehrwert: Wissensgewinn und Validierung für weitere Projekte, Bearbeitung wiss. Fragestellungen

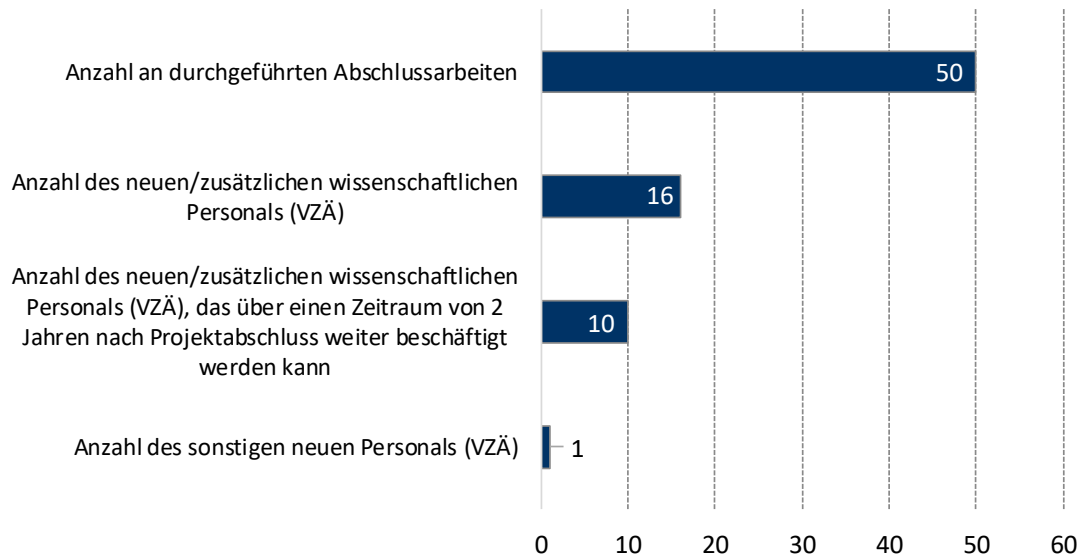
**Abbildung 101: Erzielter Mehrwert durch Beteiligung am EFRE-Projekt für Institut/ Fakultät (Verbundprojekt, N=13-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

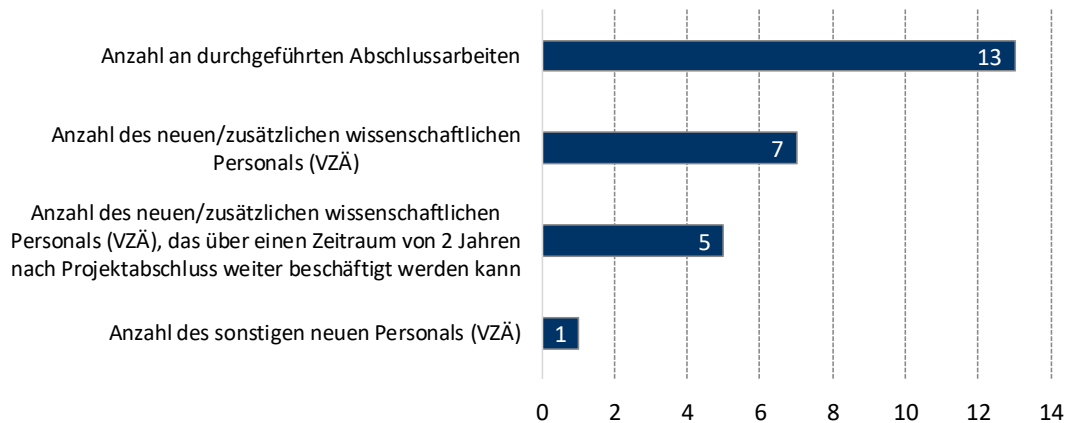
\* Anderer Mehrwert: Erarbeitung neuer Fertigkeiten, Erhaltung von wissenschaftlichen Personal, Aufbau von technischem Know How, Sichtbarkeit.

**Abbildung 102: Zielerreichung (zusätzliches Personal und durchgeführte Abschlussarbeiten) durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Einzelprojekt, N=13-13)**



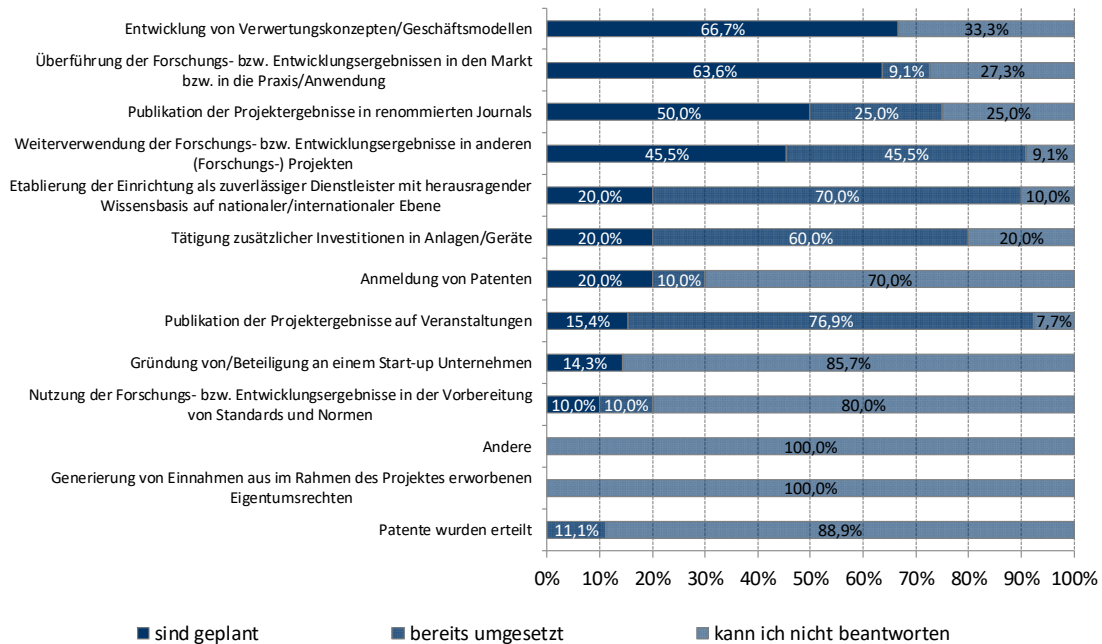
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 103: Zielerreichung (zusätzliches Personal und durchgeführte Abschlussarbeiten) durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Verbundprojekt, N=13-15)**



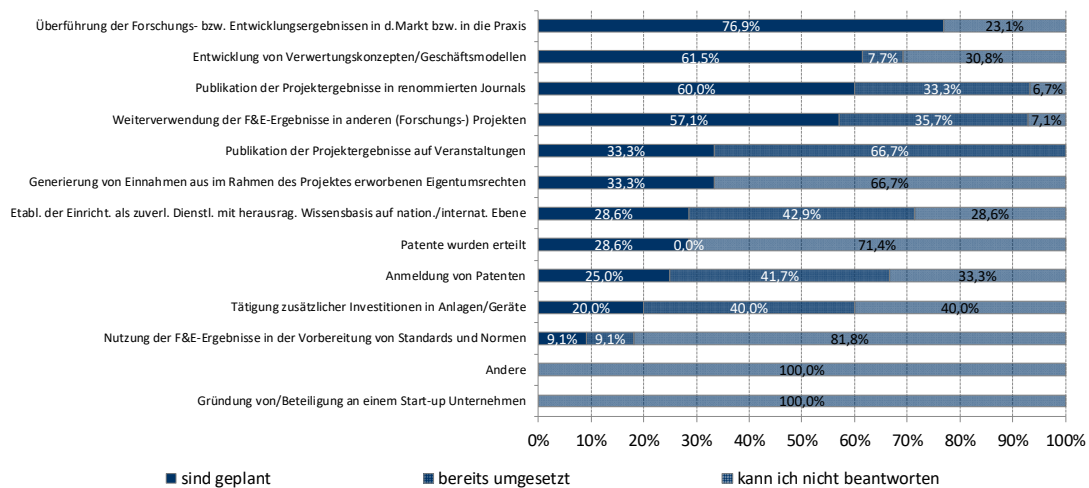
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 104: Geplante Umsetzungs- und Verwertungsschritte im Anschluss an das Projekt (Einzelprojekt, N=13-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.

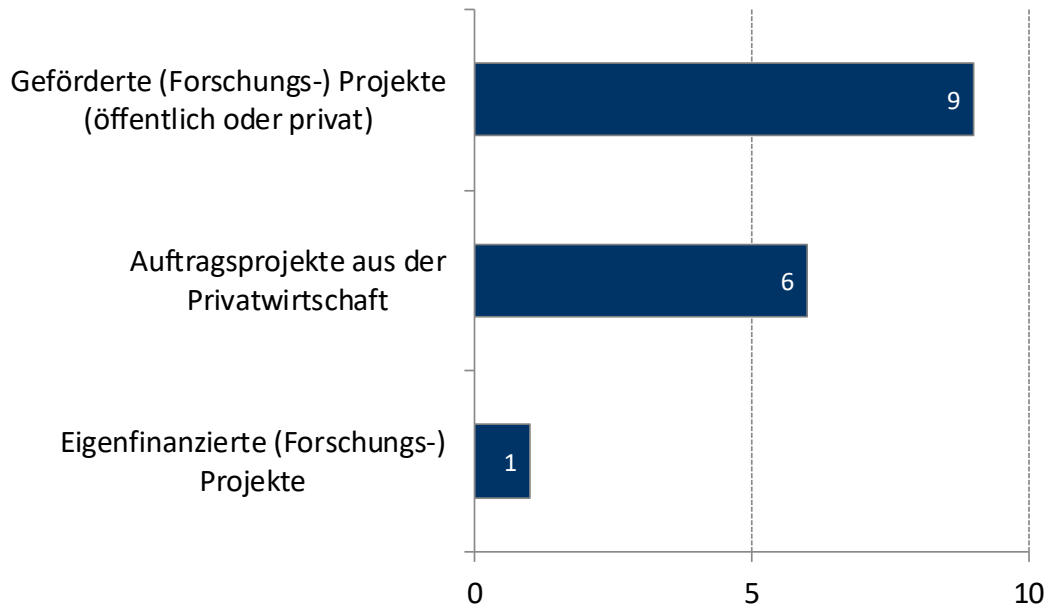
**Abbildung 105: Geplante Umsetzungs- und Verwertungsschritte im Anschluss an das Teilprojekt/ die Teilbereiche des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=15-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

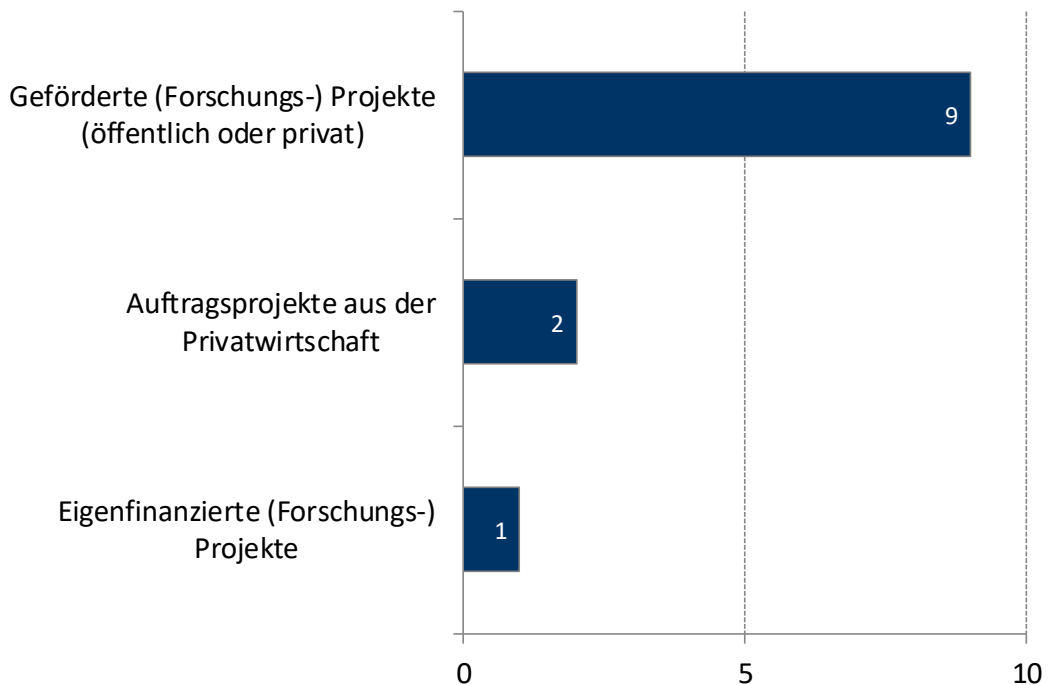


**Abbildung 106: Geplante Folgeprojekte im Anschluss an das Projekt (Einzelprojekt, N=13-13)**



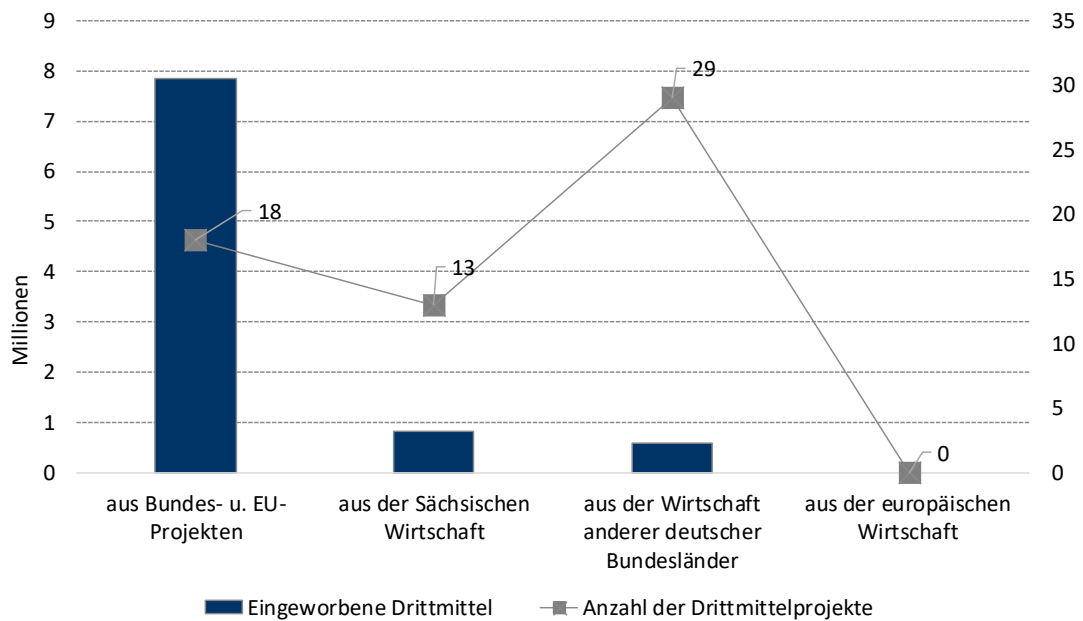
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 107: Geplante Folgeprojekte im Anschluss an das Teilprojekt/ die Teilbereiche des EFRE-geförderten Verbundprojektes (Verbundprojekt, N=15-15)**



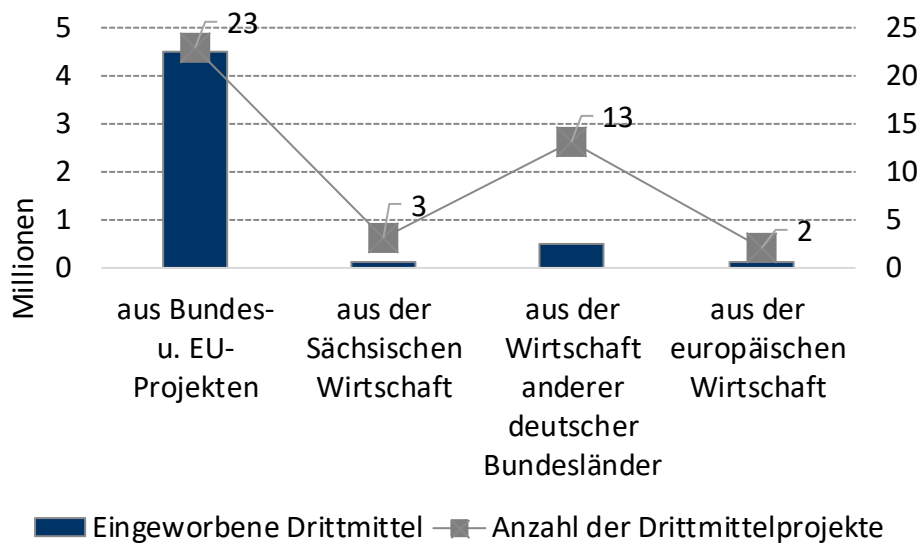
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 108: Zielerreichung durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Einzelprojekt, N=13-13)**



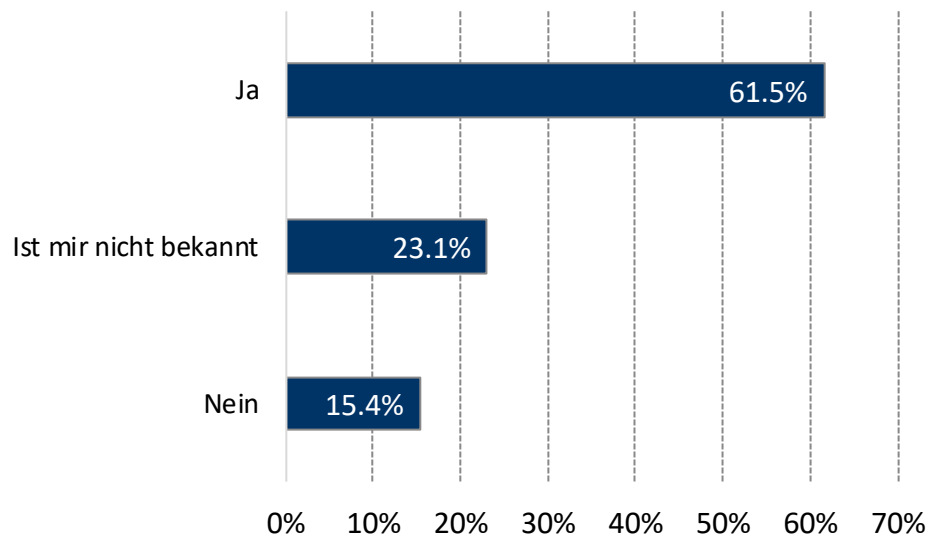
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 109: Zielerreichung durch Beteiligung am EFRE-Projekt (Verbundprojekt, N=13-15)**



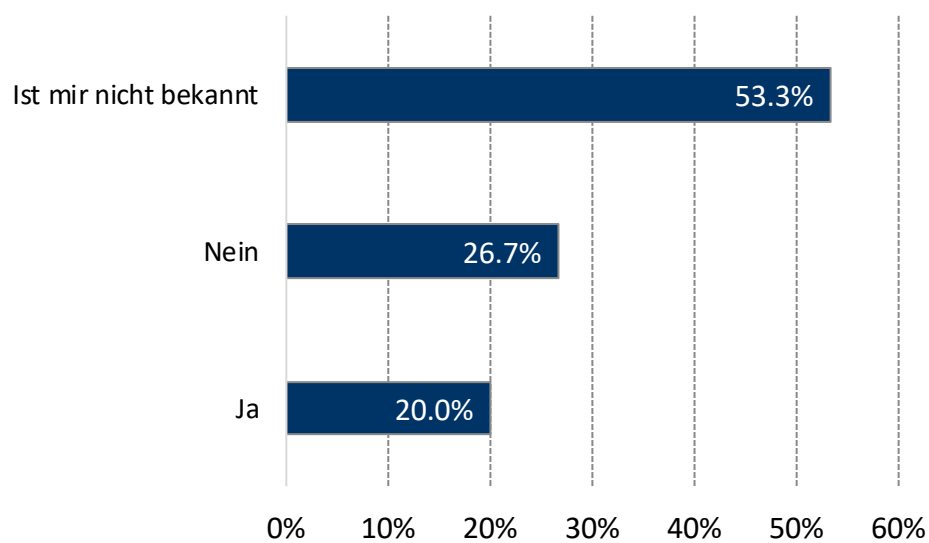
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 110: Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung (Einzelprojekt, N=13-13)**



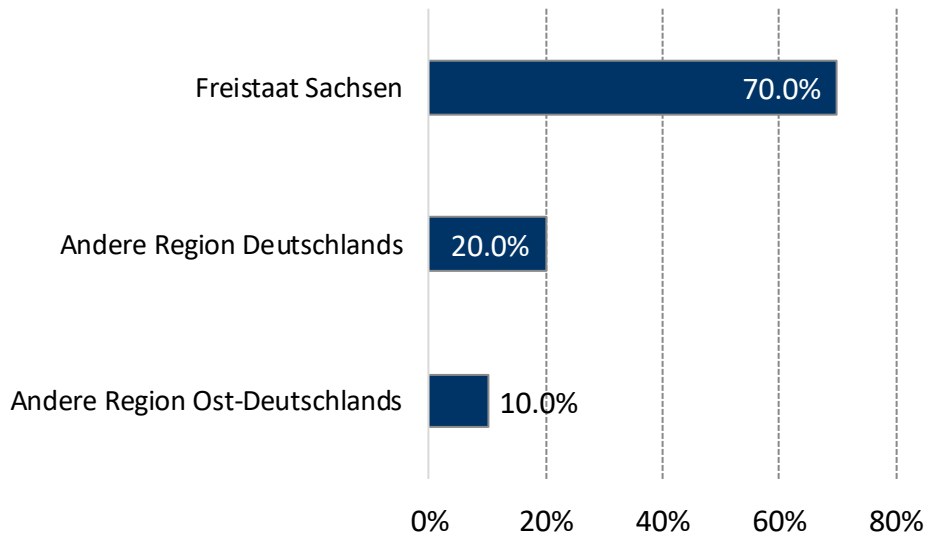
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 111: Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung (Verbundprojekt, N=15-15)**



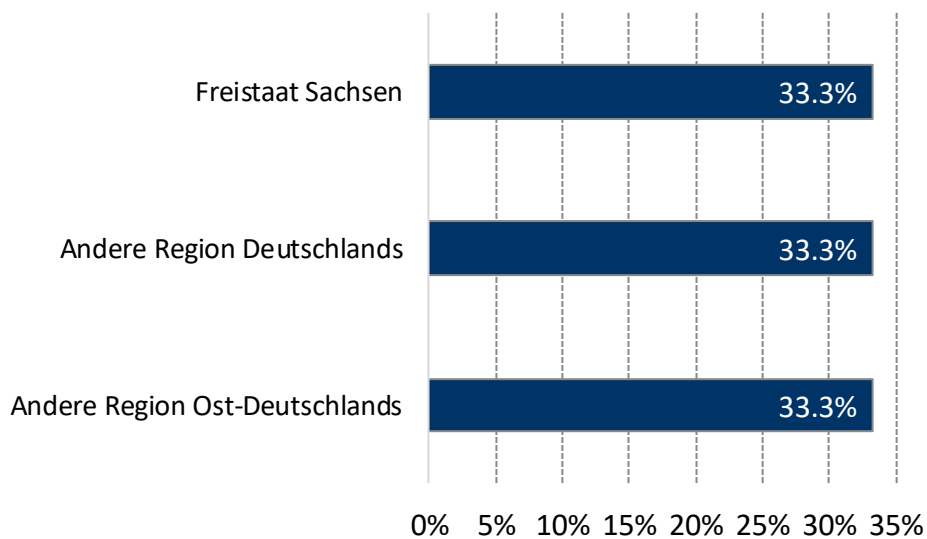
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 112: Regionen, in die der Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung stattgefunden hat bzw. zukünftig stattfinden wird  
(Einzelprojekt, N=13-13)**



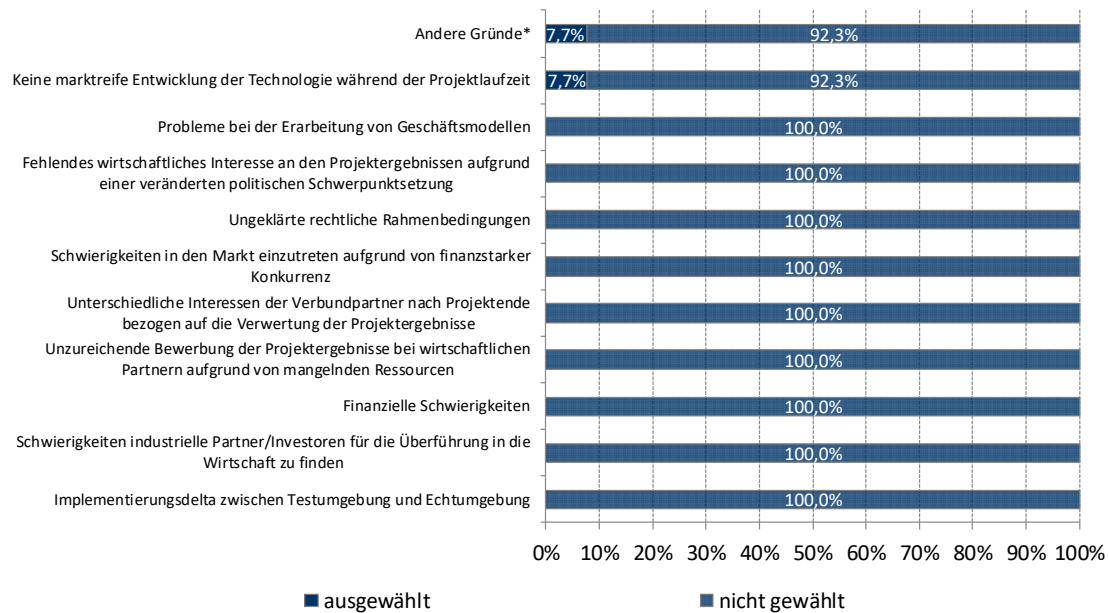
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 113: Regionen, in die der Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung stattgefunden hat bzw. zukünftig stattfinden wird  
(Verbundprojekt, N=3-15)**



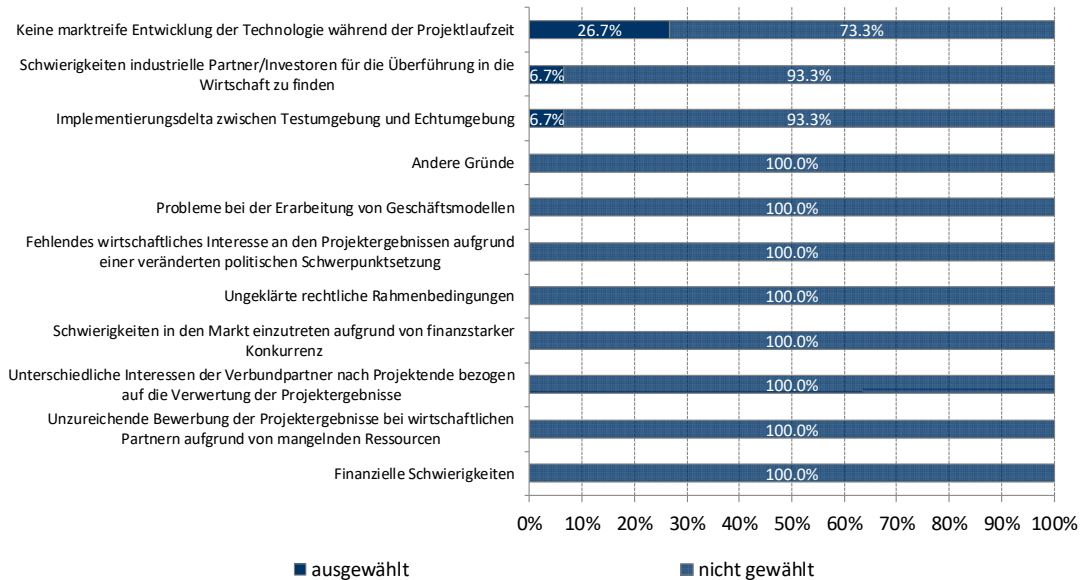
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 114: Gründe dafür, dass es nicht zum Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung kommt (Einzelprojekt, N=13-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.  
 \*Andere Gründe: Projektfortschritt zu gering.

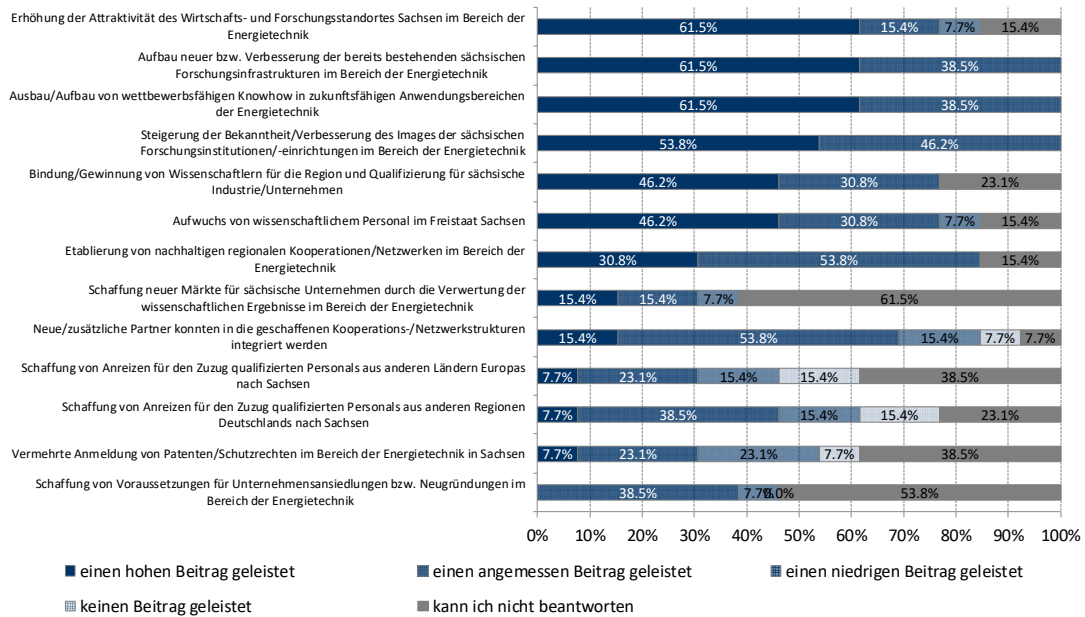
**Abbildung 115: Gründe dafür, dass es nicht zum Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung kommt (Verbundprojekt, N=15-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

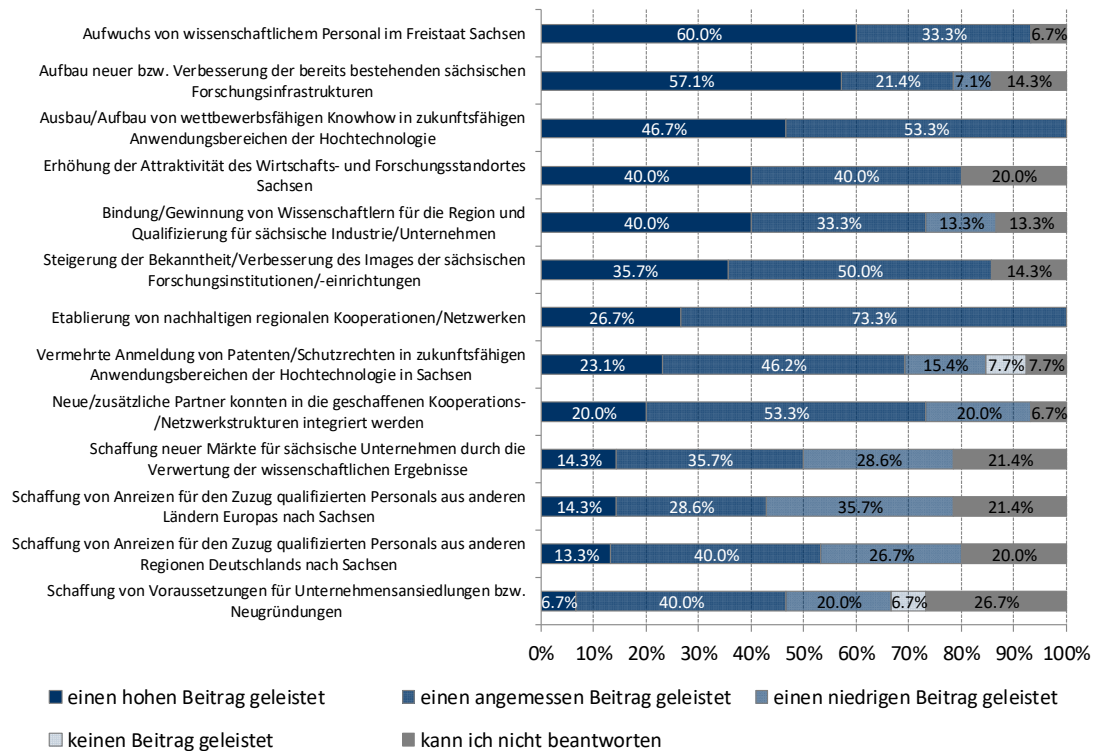
### A.2.6 FÖRDERWIRKUNG FÜR DEN FREISTAAT SACHSEN

**Abbildung 116: Beitrag der EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft (Einzelprojekt, N=13-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.

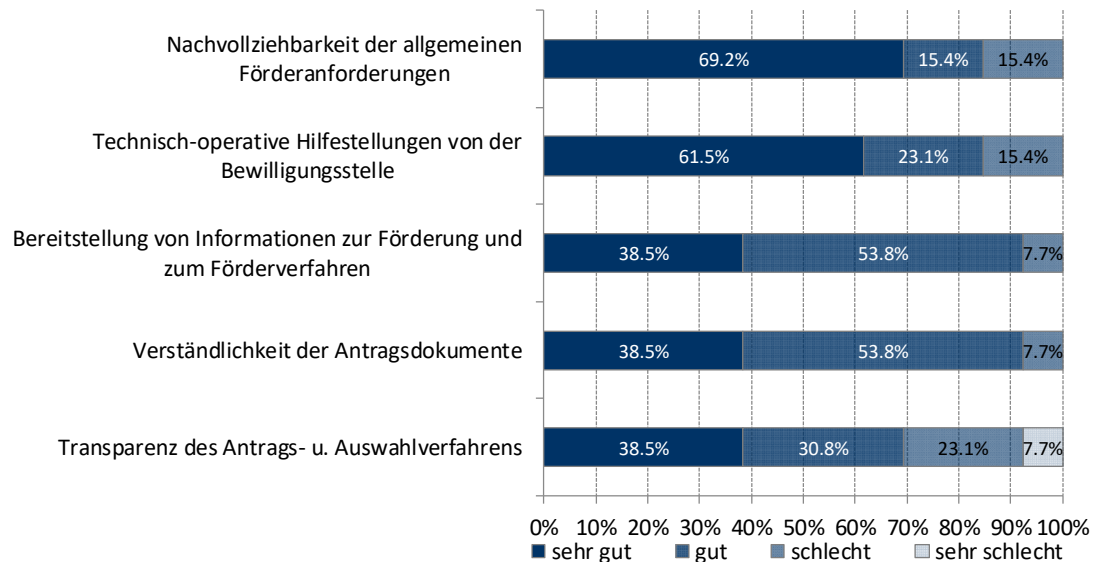
**Abbildung 117: Beitrag der EFRE-Förderung zur Stärkung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Wirtschaft (Verbundprojekt, N=15-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

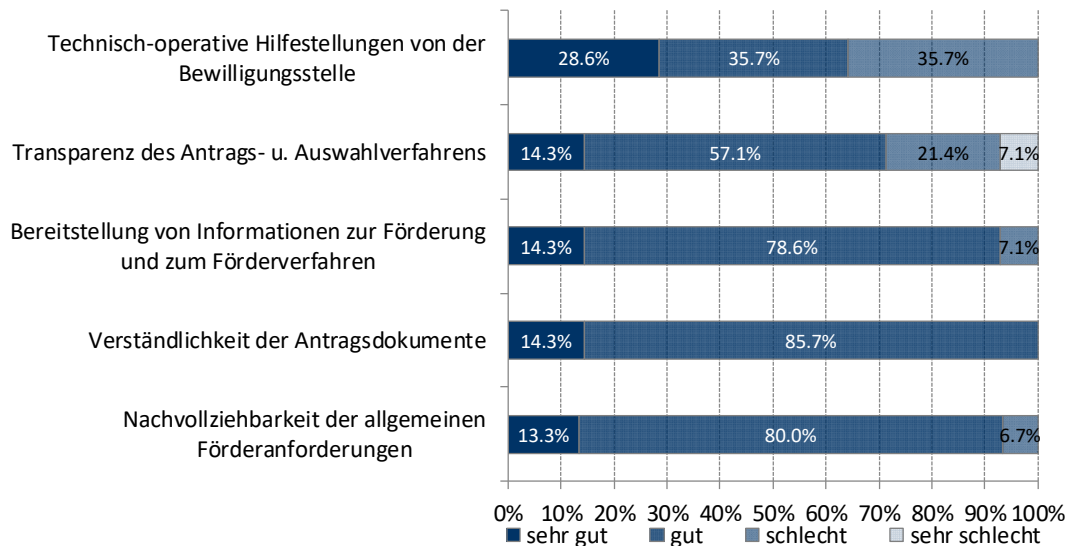
## A.2.7 WAHRNEHMUNG DES FÖRDERVERFAHRENS IM RAHMEN DER EFRE-FÖRDERUNG

Abbildung 118: Beurteilung des Förderverfahrens der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=13-13)



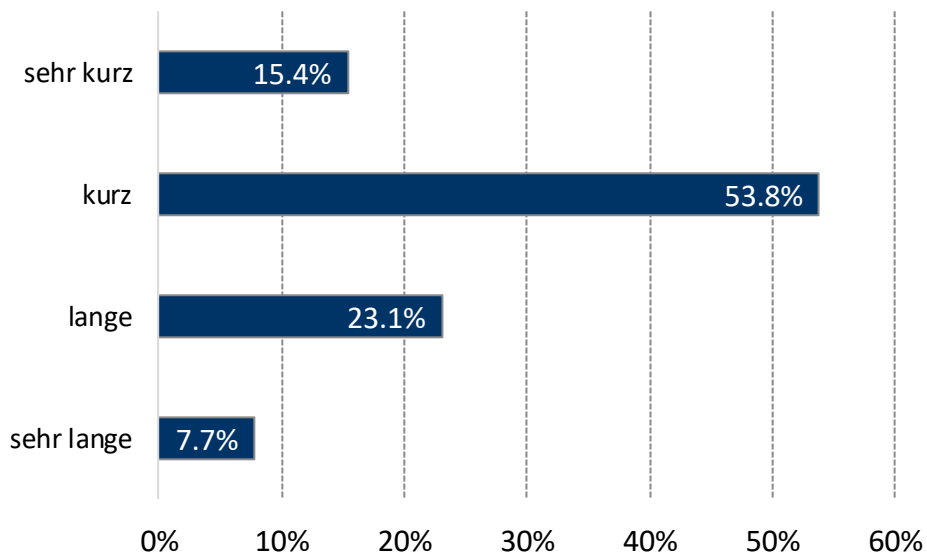
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 119: Beurteilung des Förderverfahrens der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=14-15)



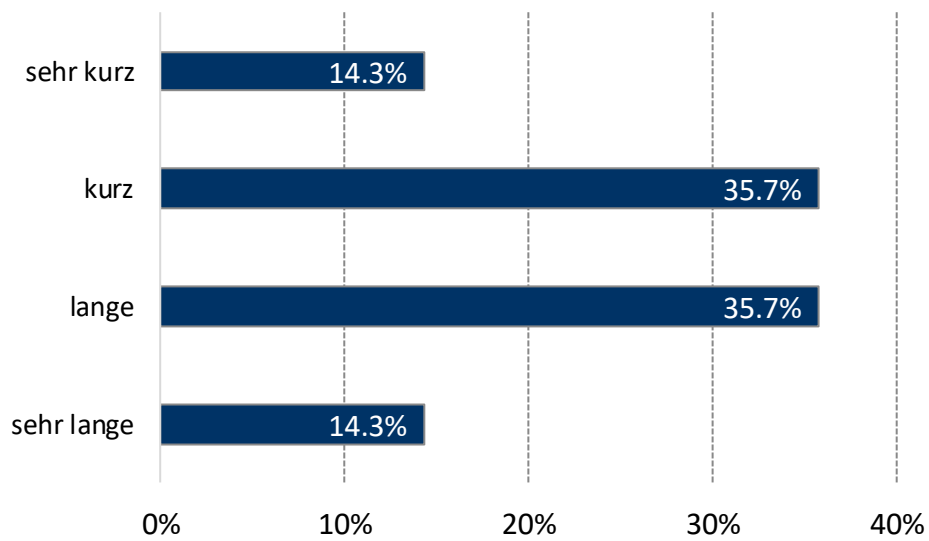
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 120: Beurteilung des Antragszeitraum im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=13-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.

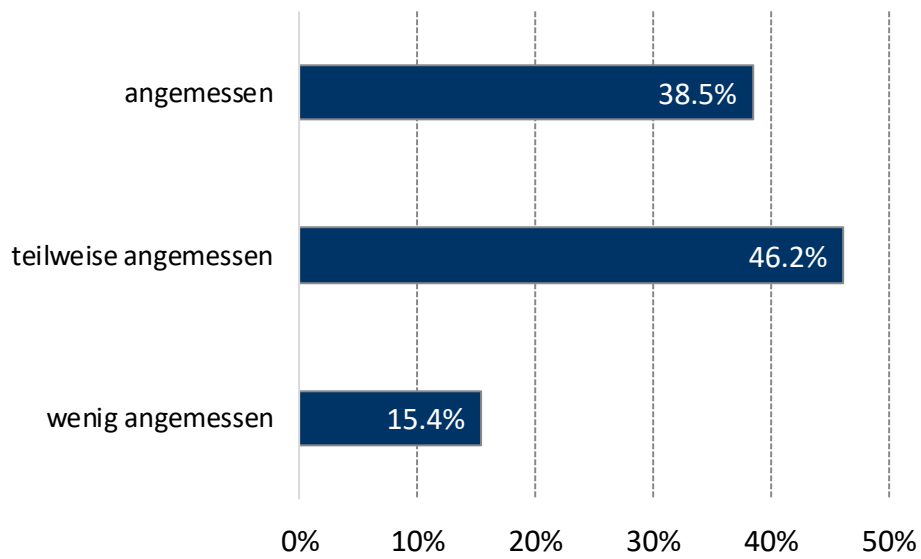
**Abbildung 121: Beurteilung des Antragszeitraum im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=14-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

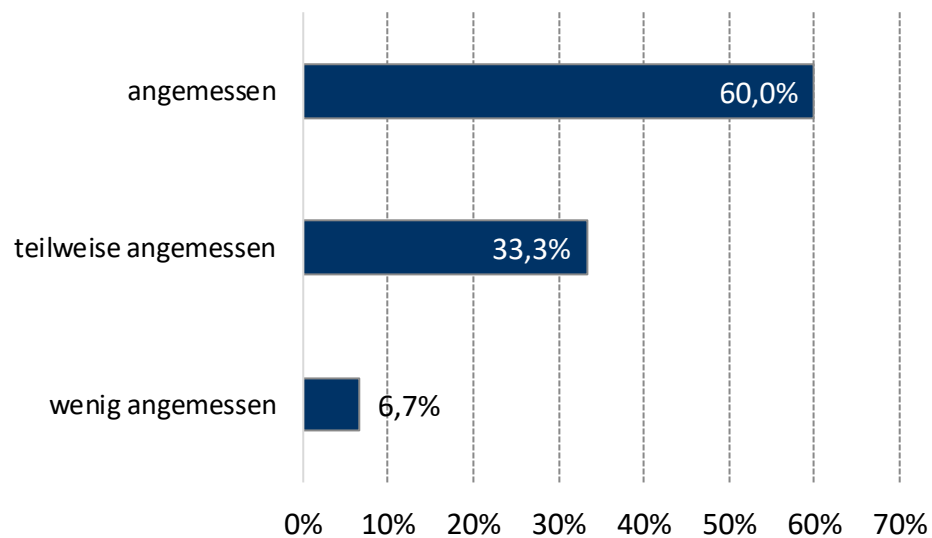


**Abbildung 122: Beurteilung der bewilligten Projektdauer/Förderzeiträume im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=13-13)**



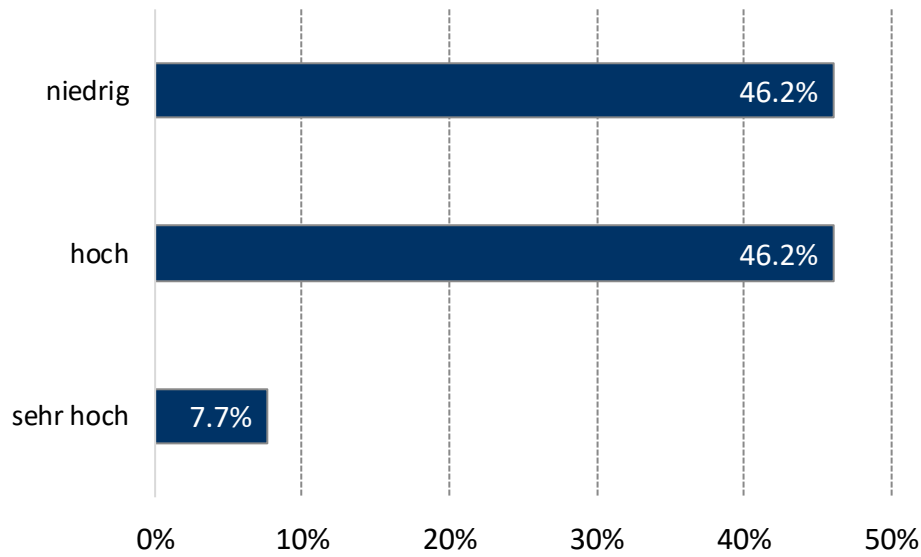
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 123: Beurteilung der bewilligten Projektdauer/Förderzeiträume im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=15-15)**



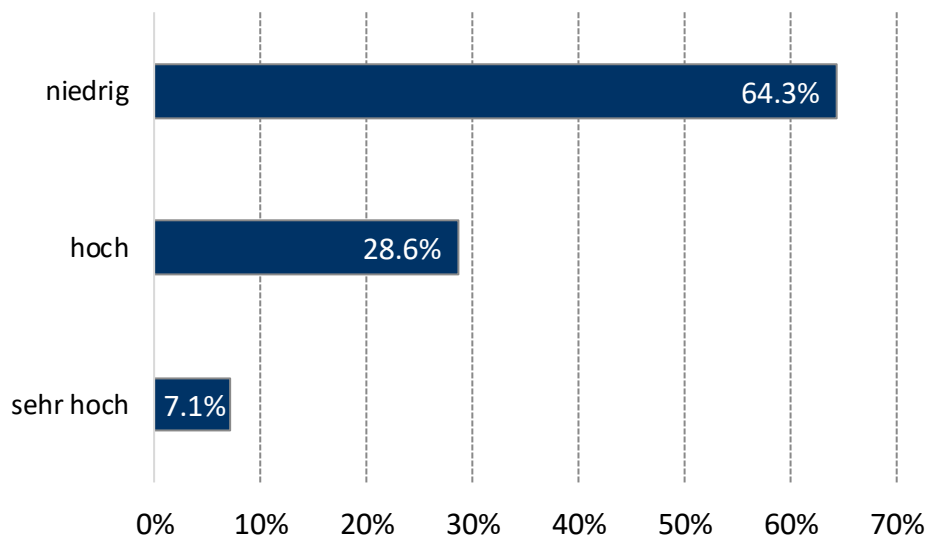
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 124: Beurteilung des administrativen/bürokratischen Mehraufwands im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Einzelprojekt, N=13-13)**



Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung 125: Beurteilung des administrativen/bürokratischen Mehraufwands im Förderverfahren der EFRE-Förderung (Verbundprojekt, N=14-15)**



Quelle: Eigene Darstellung.

## QUELLENVERZEICHNIS

- Alecke, B., Mitze, T., Reinkowski, J., & Untiedt, G. (2012). Does firm size make a difference? Analysing the Effectiveness of Public R&D Subsidies in East Germany. *German Economic Review* 13(2), 174-195.
- Almus, M., D. Czarnitzki (2003). The Effects of Public R&D Subsidies on Firms' Innovation Activities: The Case of Eastern Germany. *Journal of Business & Economic Statistics* 21(2), 226-236.
- Anselin, Luc u.a. (1997), Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations. In: *Journal Of Urban Economics* 42. S. 422 – 448.
- Baumann, J. und A.S. Kritikos (2016): "The Link Between R&D, Innovation and Productivity: Are Micro Firms Different?" DIW Berlin Discussion Paper No. 1546.
- Berger et al. (2019). Analysen zum Innovationsstandort Sachsen, Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, Mannheim. <https://www.zew.de/publikationen/analysen-zum-innovationsstandort-sachsen>
- Bronzini, R.; P. Piselli (2016): The impact of R&D subsidies on firm innovation. *Research Policy*, Vol: 45, Issue: 2, Page: 442-457.
- Bundesbericht Forschung und Innovation. Digitalisierung, Schlüsseltechnologien. <https://www.bundesbericht-forschung-innovation.de/de/Digitalisierung-Schlüsseltechnologien-1692.html>
- COM (2009) 512 Final: Preparing for our future: Developing a common strategy for key enabling technologies in the EU: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0512:FIN:EN:PDF>
- Comin, D. et al. (2019): Do Companies Benefit from Public Research Organizations? The Impact of the Fraunhofer Society in Germany, ZEW Discussion Papers NO.19-006, 03/2019.
- Crepon, B., E. Duguet, und J. Mairesse (1998): "Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level". *Economics of Innovation and New Technology* 7 (2): 115–158.
- Czarnitzki, Dirk u.a. (2000), Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Deutschland. Ergebnisse einer Umfrage bei Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen. Mannheim.
- Czarnitzki, D., Ebersberger, B. u. Fier, A. (2007). The Relationship between R&D Collaboration, Subsidies and R&D Performance: Empirical Evidence from Finland and Germany, *Journal of Applied Econometrics* 22(7), 1347-1366.
- Dehio, J., D. Engel, Graskamp, R., M. Rothgang (2005): „Beschäftigungswirkungen von Forschung und Innovation: Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit. Projektnummer 20/03. Endbericht, RWI Projektberichte, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen.
- Dohse, D. und Niebuhr A. (2018), How different kinds of innovation effect exporting. *Economics Letters*, Vol. 163, S. 183-185.
- EC Communication SEC-1257 in 2009 (European Commission 2009).
- Europäische Kommission (2016): Key Enabling Technologies (KETs) Observatory. Second report. December 2015
- European Commission (2012) A European strategy for key enabling technologies: A bridge to growth and jobs. COM(2012) 341 final. 26 June 2012

- 
- European Commission (2012) A stronger European industry for growth and economic recovery. COM (2012) 582, 10 October 2012. Brussels: European Commission; EARTO (2014) The TRL scale as a research & innovation policy tool.
- European Commission: Innovationsunion, COM(2010) 546; Eine integrierte Industriepolitik für das Zeitalter der Globalisierung, COM(2010) 614; Eine Digitale Agenda für Europa, COM(2010) 245
- European Commission (2021). Regional innovation scoreboard. Abgerufen von [https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/regional\\_en](https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/regional_en)
- Ernst, D., M. Stoetzer (2012) : Beschäftigungseffekte von Innovationen auf Unternehmens-ebene: Ein Überblick theoretischer und empirischer Befunde, Wirtschaftswissenschaftliche Schriften, No. 03/2012, Ernst-Abbe-Fachhochschule, Fachbereich Betriebswirtschaft, Jena.
- Frietsch, R. et al. (2016), Der Beitrag der Fraunhofer-Gesellschaft zum deutschen Innovationssystem, [http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn\\_nbn\\_de\\_0011-n-4526800.pdf](http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-4526800.pdf)
- Fritsch, M., Schwirten, C (1998). Öffentliche Forschungseinrichtungen im regionalen Innovationssystem. Raumforsch.Raumordn. 56, 253–263.
- Gök, A. und J. Edler (2012). The use of behavioural additionality evaluation in innovation policy making, in: Research Evaluation pp. 1–13.
- Griliches, Z. (1979): "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth." Bell Journal of Economics 10 (1): 92–116.
- Hachmeister et al (2015): Hemmnisse und Fördermaßnahmen für Forschung und Third Mission an Fachhochschulen. CHE Arbeitspapier Nr. 187, Dezember 2015.
- Hall, B.H. (2011): "Innovation and Productivity". Nordic Economic Policy 2:167–204.
- Hall, B. H., J. Mairesse und P. Mohnen (2010): "Measuring the Returns to R&D", in: Handbook of the Economics of Innovation, Volume II, edited by B. H. Hall and N. Rosenberg, 1033–1082. Elsevier B.V.
- Hamm, Rüdiger; Koschatzky, Knut (2020), Kanäle, Determinanten und Hemmnisse des regionalen Transfers aus Hochschulen, in: Postlep, Rolf-Dieter; Blume, Lorenz; Hülz, Martina (Hrsg.) (2020): Hochschulen und ihr Beitrag für eine nachhaltige Regionalentwicklung. Hannover. = Forschungsberichte der ARL 11
- Hauschildt, J., S. Salomo, C. Schultz und A. Kock (2016): Innovationsmanagement. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, München.
- High-level expert group on key enabling technologies, final report, 2011, European Commission. Key Enabling Technologies (KETs) Observatory. First annual report, 2015, European Commission.
- Jaffe, Adam B. 1989. "Real Effects of Academic Research." The American Economic Review, 79(5), pp. 957-970, oder Del Barrio-Castro T. and García-Quevedo J. (2005) Effects of university research on the geography of innovation, Regional Studies 39 , 1217–1229.
- KETs: Time to Act: Final Report by HLG-KETs, EC, June 2015
- Peters, B., B. Dachs, M. Dünser, M. Hud, C. Köhler, C. Rammer (2014), Firm Growth, Innovation and the Business Cycle. Background Report for the 2014 Competitiveness Report, European Commission, Enterprise and Industry Directorate-General, Mannheim.
- Potenzialanalyse zur Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft in den EU-13-Staaten, <https://vdivde-it.de/sites/default/files/document/potenzialanalyse-kooperation-wirtschaft-wissenschaft-eu-13.pdf>
- Prognos, ISW (2014): Evaluation des Förderprogramms „Anwendungsorientierte Forschungsprojekte und Forschungsinfrastruktur“ (Vorhaben 1.5 des Operationellen Programms des

- 
- Freistaates Sachsen für den EFRE in der Förderperiode 2007-2013) und Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zur Gestaltung des entsprechenden Programms für den Zeitraum 2014 bis 2020.
- Rammer, C. (2009): Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2007. Aktuelle Entwicklungen und die Rolle der Finanzierung. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 04-2009, ZEW-Mannheim.
- Rammer, C., S. Gottschalk, B. Peters, J. Bersch und D. Erdsiek (2016): Die Rolle von KMU für Forschung und Innovation in Deutschland. Studie im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 10/2016, Mannheim.
- RE-FINING INDUSTRY Report from the High-Level Strategy Group on Industrial Technologies, Conference Document ,23 February 2018.
- Reisswig, K. (2013). Die „unternehmerische Mission“ von Universitäten. Eine neoinstitutionalistische Betrachtung des Aufgabenbereichs Wissen- und Technologietransfer (WTT) an deutschen Hochschulen, Potsdam.
- RIS 2016: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/693eaaba-de16-11e6-ad7c-01aa75ed71a1>
- Rothgang, M. und B. Lageman (2011), Innovationspolitischer Mehrwert durch Vernetzung? Cluster- und Netzwerkförderung als Politikinstrument auf Bundes- und Länderebene. Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung 80 (3): 143-165.
- Rothgang, M., B. Lageman und A. Scholz (2021), Why are there so Few Hard Facts about the Impact of Cluster Policies in Germany? A critical review of evaluation studies. Review of Evolutionary Political Economy (2): 105-139.
- Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr. (2013): Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2012. Abgerufen von [https://www.smwa.sachsen.de/download/Energie\\_und\\_Klimaprogramm\\_Sachsen\\_2012\\_20130312\\_v2.pdf](https://www.smwa.sachsen.de/download/Energie_und_Klimaprogramm_Sachsen_2012_20130312_v2.pdf).
- Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (2013). Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen. Abgerufen am [https://www.innovationsstrategie.sachsen.de/download/Innovationsstrategie\\_des\\_Freistaates\\_Sachsen.pdf](https://www.innovationsstrategie.sachsen.de/download/Innovationsstrategie_des_Freistaates_Sachsen.pdf)
- Schubert, T. et al. (2012), Endbericht zur Metastudie Wirtschaftsfaktor Hochschule, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, [http://publica.fraunhofer.de/e-prints/urn\\_nbn\\_de\\_0011-n-2347705.pdf](http://publica.fraunhofer.de/e-prints/urn_nbn_de_0011-n-2347705.pdf)
- Schubert, T., Kroll, H., (2013): Hochschulen als regionaler Wirtschaftsfaktor. [http://www.stifterverband.de/wirtschaftsfaktor-hochschule/regionale\\_bedeutung\\_von\\_hochschulen.pdf](http://www.stifterverband.de/wirtschaftsfaktor-hochschule/regionale_bedeutung_von_hochschulen.pdf)
- Zelewski S., Klumpp M., Akca N. (Hrsg.) (2017), Hochschuleffizienz – konzeptionelle Herausforderungen und Lösungsansätze aus Sicht der betriebswirtschaftlichen Forschung.
- Zimmermann, V. (2012): Innovationshemmnisse im Mittelstand. KfW Economic Research. Fokus Volkswirtschaft Nr. 6, September 2012.
- Zimmermann, V. (2014): KfW-Mittelstandspanel 2013: Wie Mittelständler ihre Innovationen finanzieren, KfW Economic Research. Fokus Nr. 50, 3. April 2014.
- Zimmermann, V. (2017), KfW-Innovationsbericht Mittelstand 2016. Innovationen konzentrieren sich auf immer weniger Unternehmen. KfW Research.