

GEFRA

JOANNEUM
RESEARCH
POLICIES 



ifo Institut
Niederlassung Dresden

**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
Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3
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

Mai 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 Ope-
rationellen 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
POLICIES 

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

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

ifo Institut
Niederlassung Dresden

ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsfor-
schung an der Universität München e.V.
Niederlassung Dresden
Einsteinstraße 3
01069 Dresden
Telefon: +49-(0)351-26476-0
Telefax: +49-(0)351-26476-20
E-Mail: dresden@ifo.de

Bevollmächtigter

GEFRA, Dr. Björn Alecke

Stellvertreter

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 weibli-
che Form ein.

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis.....	III
1 Einleitung.....	1
2 Evaluierung der Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3	3
2.1 Einleitung.....	3
2.2 Hintergrund und Evaluierungsgegenstand.....	4
2.2.1 Evaluierungsfragestellungen	7
2.3 Ziele und Fördergegenstände	9
2.3.1 Energieeffiziente Investitionen in Hochschulgebäude.....	9
2.3.2 Energieeffiziente Investitionen in Landesgebäude.....	10
2.3.3 Energieeffiziente Investitionen in Schulgebäude.....	10
2.4 Programmtheorien der untersuchten Vorhaben	13
2.4.1 Wirkungsmodell für investive Maßnahmen.....	13
2.5 Finanzielle und materielle Umsetzung.....	16
2.5.1 Die finanzielle Umsetzung im Überblick	16
2.5.2 Räumliche Verteilung der Förderung.....	19
2.5.3 Sektorale Verteilung der Förderung	21
2.5.4 Förderschwerpunkte der Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3	23
2.6 Ergebnisse und Wirkungen	25
2.6.1 Reduzierung des Primärenergiebedarfs.....	26
2.6.2 Reduzierung von CO ₂ -Emissionen.....	28
2.6.3 Sanierte Fläche – Ausbau der Bildungsinfrastruktur	30
2.6.4 Zielwerterreichung	32
2.6.5 Zentrale Aussagen der empirischen Literatur	33
2.6.6 Weitere Effekte und Wirkungen der Sanierungsmassnahmen.....	38
2.7 Fazit und Empfehlungen.....	44
Literaturverzeichnis	50

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Zielsystematik der Prioritätsachse C	5
Abbildung 2: Fördergegenstand der Evaluation	6
Abbildung 3: Mittelansatz (EFRE-Mittel) der Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3.....	7
Abbildung 4: Wirkungsmodell für investive Maßnahmen des Spezifischen Ziels 9	15
Abbildung 5: Anteil der Vorhaben an den zuwendungsfähigen Gesamtkosten der Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3.....	18
Abbildung 6: Anzahl der Projekte in den Landkreisen und kreisfreien Städten (Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3)	20
Abbildung 7: Gesamtkosten in den Landkreisen und kreisfreien Städten (Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3)	20
Abbildung 8: Zuwendungsfähige Gesamtkosten in den Landkreisen und kreisfreien Städten (Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3)	21
Abbildung 9: Zuwendungsfähige Gesamtkosten nach Zuwendungsempfänger	22
Abbildung 10: Herkunft der Mittel für energieeffiziente Investitionen in Schulgebäude (C.2.3, Mio. Euro und Prozent)	22
Abbildung 11: Zuwendungsfähige Gesamtkosten nach Förderschwerpunkten	24
Abbildung 12: Öffentliche Gesamtkosten nach Förderschwerpunkten	24
Abbildung 13: Projektanzahl nach Förderschwerpunkten	25
Abbildung 14: Korrelation zwischen der Reduzierung des Primärenergiebedarfs und den CO ₂ -Emissionen	28
Abbildung 15: Korrelationsmatrix zuwendungsfähige Gesamtkosten und CO ₂ - Einsparung	30
Abbildung 16: Fortschritte bei der Erreichung der Zielwerte	33
Abbildung 17: Regionale Anteile an den Vergaben des SIB im Jahr 2018	42

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Zusammenfassende Darstellung von Richtlinien bzw. Fördergrundsätzen der Vorhaben C 2.1, C 2.2 und C 2.3 des Spezifischen Ziels 9 in Prioritätsachse C	12
Tabelle 2: Bewilligungen in den Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3 in Mio. € (Stand 30.06.2020)	17
Tabelle 3: Auszahlungen in den Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3 in Mio. € (Stand 30.06.2020)	17
Tabelle 4: Zuwendungsfähige Gesamtkosten nach Förderthemen.....	23
Tabelle 5: Zielwerte und aktueller Stand der Programmindikatoren zu den Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3.....	32

Abkürzungsverzeichnis

BIP	Bruttoinlandsprodukt
CA	Contribution Analysis
CO ₂	Kohlendioxid
DiD	Difference in Difference
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EnEV	Energieeinsparungsverordnung
ESF	Europäischer Sozialfonds
ESFRI	Europäisches Strategieforum für Forschungsinfrastrukturen
ESI	Europäischer Struktur- und Investitionsfonds
EU	Europäische Union
FuE	Forschung und Entwicklung
GRW	Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der Regionalen Wirtschaftsstruktur
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
NRP	Nationales Reformprogramm
OP	Operationelles Programm
RIS	Regionale Innovationsstrategie
SAB	Sächsische Aufbaubank
SäHO	Sächsische Haushaltsordnung
SIB	Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement
SMI	Sächsisches Staatsministerium des Innern
SMS	Sächsisches Staatsministerium für Soziales und Verbraucherschutz
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SMWA	Sächsisches 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

EINLEITUNG

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 Investitionsfonds¹ 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 CO₂-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 Gesamtkonzepts hinsichtlich des Untersuchungsgegenstandes, der Untersuchungs- und

¹ 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.

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, zuständigen Fondsbewirtschafter und 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 anwendungsnaher öffentlicher Forschung“
- Wirkungsevaluierung „Anwendungsorientierte Forschung an innovativen Energietechniken“
- Wirkungsevaluierung „Technologieförderung“
- Wirkungsevaluierung „Schlüsseltechnologien (KETs)“
- Wirkungsevaluierung „Energieeffiziente Investitionen in Hochschulgebäude und landeseigene Liegenschaften“
- Wirkungsevaluierung „Energieeffiziente Investitionen in Schulgebäude“
- Wirkungsevaluierung „Hochwasserrisikomanagement“
- Wirkungsevaluierung „Prävention von Risiken des Altbergbaus“
- Wirkungsevaluierung „Inwertsetzung von belasteten Flächen“

Der vorliegende Bericht stellt die jährliche Fortschreibung des programmweiten Evaluierungsberichts für einen ausgewählten Teil dieses Katalogs; er umfasst die Vorhaben, die die energetische Sanierung und den Neubau energieeffizienter Gebäude zum Gegenstand haben (Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3). Diese Vorhaben sind dem Spezifischen Ziel 9 zugeordnet und sind damit Teil der Prioritätsachse C. Die anderen genannten Evaluationen sind gesondert dokumentiert.

EVALUIERUNG DER VORHABEN C.2.1, C.2.2 UND C.2.3

2.1 EINLEITUNG

Nichtwohngebäude machen in Deutschland etwa ein Achtel des gesamten Gebäudebestandes aus, verursachen aber etwa 37 % des entsprechenden Energieverbrauchs.² Sie weisen – selbst im Vergleich zu Wohngebäuden – teilweise erhebliche Mängel in Bezug auf den Sanierungsstand auf. Insbesondere mit Blick auf den Klimaschutz bieten diese Gebäude damit ein enormes Potential, sind allerdings auch mit diversen spezifischen Sanierungshemmnissen konfrontiert. Die Sanierung von Nichtwohngebäuden ist damit ein wesentlicher Ansatzpunkt für den Klimaschutz. Sie wird durch die Maßnahmen des Spezifischen Ziels 9 adressiert.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die zentralen Ergebnisse der Evaluierung des Spezifischen Ziels 9 „Verbesserung der energetischen Bilanz der öffentlichen Gebäude und der öffentlichen Infrastrukturen“ der EFRE-Förderung im Freistaat Sachsen dargelegt.

Zentrale Fragestellung der Evaluierung der Förderung ist der Beitrag der Vorhaben und Projekte zum Spezifischen Ziel der Förderung „Verbesserung der energetischen Bilanz der öffentlichen Gebäude und der öffentlichen Infrastrukturen“. Damit direkt verbunden ist das Thematische Oberziel der Prioritätsachse „Reduzierung von CO₂-Emissionen“. Nach einer kurzen Einordnung des Evaluationsgegenstands werden dazu die Einzelziele und Fördergegenstände der Vorhaben des Spezifischen Ziels dargestellt. Auf dieser Grundlage wurden die Programmtheorien (Wirkungsmodelle) zur Förderung entwickelt und beschrieben. Mit den Programmtheorien sind die Zusammenhänge zwischen Förderaktivitäten und angestrebten Ergebnissen und Wirkungen beschrieben. Die folgenden Kapitel beschreiben die bisherige finanzielle und materielle Umsetzung, bevor die Ergebnisse und Wirkungen der Förderung dargestellt werden.

Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, welche Effekte aus der Förderung entstehen, insbesondere mit Blick auf die Einsparung von Energie und die Vermeidung des Ausstoßes von Treibhausgasen. Des Weiteren werden spezifischere Fragestellungen betrachtet, die sich u.a. auf Hemmnisse und regionalwirtschaftliche Nebenwirkungen beziehen. Ergebnisse und Wirkungen der Förderung werden dabei aus dem Monitoringsystem, Experteninterviews, Fallbeispielen sowie aus anderen Studien und der allgemeinen Literatur abgeleitet.

Der Bericht umfasst in der einleitenden Darstellung alle Vorhaben des Spezifischen Ziels 9. Im Zuge der Erstellung hat sich herausgestellt, dass eine Evaluierung der Effekte des Vorhabens C.2.4 zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht möglich ist; die Evaluierung dieses Vorhabens wird daher auf die Folgejahre verschoben. Dementsprechend wird die Untersuchung von Wirkungen und Ergebnissen für die Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3 vorgenommen.

² vgl. dena (2016) Der dena-Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand, S. 42

2.2 HINTERGRUND UND EVALUIERUNGSGEGENSTAND

Der Klimawandel ist eine der zentralen gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit. Dies gilt für den Freistaat Sachsen mit seinen relativ hohen CO₂-Emissionen (s.u.) in besonderer Weise: In Sachsen beliefen sich die CO₂-Emissionen auf 49,6 Mio. Tonnen (CO₂-Äquivalente, Stand 2016). Die energiebedingten CO₂-Emissionen je Einwohner lagen in Sachsen bei 12,15 Tonnen und damit deutlich höher als im Bundesdurchschnitt (9,71 t je Einwohner, Stand 2013). Während die energiebedingten CO₂-Emissionen in den 1990er Jahren in Sachsen deutlich zurückgegangen sind, stagniert die Entwicklung seit 2000. Zwischen 2008 und 2016 ist eine leichte Zunahme zu verzeichnen (+5,07 %), während die Emissionen im gesamten Bundesgebiet abnahmen (-1,7 %).³

Werden die CO₂-Emissionen nach Sektoren im Zeitraum 2008 bis 2016 betrachtet, zeigt sich eine Zunahme der CO₂-Emissionen in den Bereichen Industrie (+9,0 %) und Verkehr (+6,46 %). Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Haushalte ist dagegen ein Rückgang von 5,2 % festzustellen.⁴

Der Primärenergieverbrauch als zentraler Faktor der CO₂-Emissionen betrug in Sachsen im Jahr 2016 rund 634,2 Peta Joule (PJ). Als Vergleichsmaß weist die Energieproduktivität – der Bezug der Wertschöpfung auf den Energieverbrauch (BIP/PEV) – in Sachsen im Ländervergleich einen hohen Wert auf: Im Jahr 2008 erreichte die Energieproduktivität einen Wert von 222,5 und konnte bis 2016 um ca. 10,5 % auf 245,8 gesteigert werden. Im Ländervergleich weist Sachsen damit hinter Thüringen (255,4) die höchste Produktivität der Energienutzung auf. Allerdings konnten andere Länder im gleichen Zeitraum (2008 – 2016) eine höhere Steigerung der Energieproduktivität erzielen.⁵

Eine signifikante Reduzierung des Primärenergieverbrauchs gegenüber 2008 ist für Sachsen weiterhin nicht festzustellen. Der Primärenergieverbrauch stieg sogar bis 2016 um 0,5 % an. Deutschlandweit hat der Primärenergieverbrauch im gleichen Zeitraum um 6,2 % abgenommen.

Die energetische Sanierung von Wohngebäuden und von Nichtwohngebäuden, wie etwa der kommunalen und sozialen Infrastruktur, kann einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung der Energieeffizienz und zum Klimaschutz leisten. Sie ist daher zu einem zentralen Feld der Klima- und Energiepolitik geworden.

Deutschlandweit wurden etwa drei Viertel des Gebäudebestandes vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet. In diesem bis 1978 errichteten energetischen Altbaubestand gibt es noch erhebliche Potenziale zur Energieeinsparung und zur CO₂-Reduktion. Um die zur Sanierung anstehenden Gebäude der kommunalen und sozialen Infrastruktur auf den energetischen Standard der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 zu sanieren, müssten bundesweit Investitionen in Höhe von rd. 75 Mrd. € getätigt werden (Stand 2011). Der mit Abstand größte Investitionsbedarf entfällt mit 36 % auf Schulen.⁶

Politische Initiativen zur Vermeidung, Reduzierung und Bewältigung des Klimawandels wurden auf allen internationalen und nationalen Ebenen angestoßen. Dazu gehören das Pariser Klimaabkommen oder die Europa-2020-Strategie, der nationale Klimaschutzplan 2050 und die nationale Klimaschutzinitiative. Bereits im Jahr 2001 hat auch der Freistaat Sachsen dazu ein Klimaschutzprogramm aufgelegt und sukzessive weiterentwickelt.⁷ Im Jahr 2008 folgte der Aktionsplan „Klima und Energie“, der erstmalig Maßnahmen zum Klimaschutz, für eine

³ vgl. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2275/umfrage/hoehe-der-co2-emissionen-in-deutschland-seit-1990/>

⁴ vgl. <http://www.lak-energiebilanzen.de/co2-emissionen-nach-emittentensektoren/>

⁵ vgl. <http://www.lak-energiebilanzen.de/>

⁶ vgl. Bremer Energieinstitut (2011): Der energetische Sanierungsbedarf und der Neubaubedarf von Gebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur. Für den Freistaat Sachsen liegen jeweils keine Daten vor.

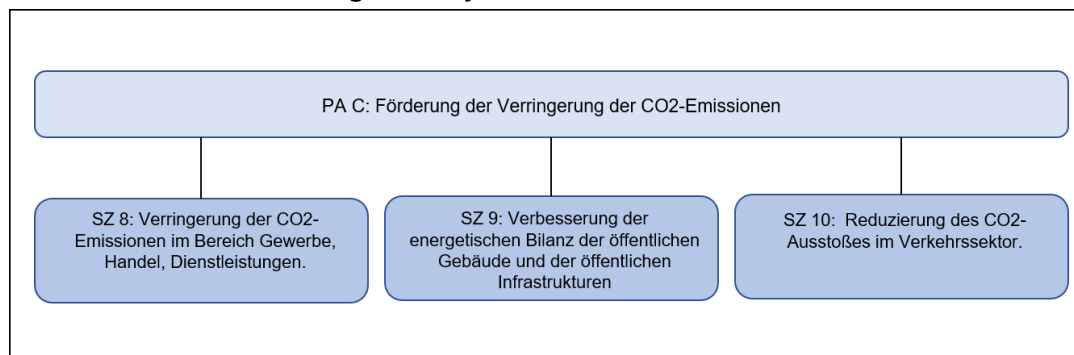
⁷ vgl. SMUL (2001).

nachhaltige Energieversorgung und zur Anpassung an den Klimawandel in Sachsen zusammenfasste.⁸ Auf dieser Grundlage wurde von der Sächsischen Staatsregierung das Ziel ausgegeben, bis zum Jahr 2020 die jährlichen energiebedingten CO₂-Emissionen des Nicht-Emissionshandelssektors um 6,5 Millionen Tonnen gegenüber 2006 zu reduzieren.

Als Nachfolger des Aktionsplans Klima und Energie wurde am 12. März 2013 das integrierte Energie- und Klimaprogramm Sachsen von der Sächsischen Staatsregierung verabschiedet.⁹ Es schreibt die zentralen energie- und klimapolitischen Ziele des Landes fort. Darüber hinaus enthält es einen konkreten Maßnahmenplan zur Umsetzung der Strategie. Das Energie- und Klimaprogramm Sachsen sieht als zentrales Ziel vor, die CO₂-Emissionen in den Bereichen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, private Haushalte und Verkehr bis 2020 um 25 % gegenüber 2009 zu reduzieren. Das entspricht einer absoluten Reduzierung um 3,8 Mio. Tonnen auf dann 11,7 Mio. Tonnen pro Jahr.

Die Strategien zu Energiepolitik und Klimaschutz des Landes werden durch eine Reihe von Förderprogrammen unterstützt. In diesem Zusammenhang soll auch das EFRE-Programm des Freistaates und dabei insbesondere die Prioritätsachse C einen Beitrag zur Klimapolitik und zum Klimaschutz des Freistaates leisten. Über die Prioritätsachse C des EFRE-OP 2014 - 2020¹⁰ sollen Projekte gefördert werden, die zu einer Verringerung der CO₂-Emissionen führen. Rund 404,5 Mio. € EFRE-Mittel, das entspricht 19 % des Programmvolumens, stehen hierfür zur Verfügung.

Abbildung 1: Zielsystematik der Prioritätsachse C



Quelle: Eigene Darstellung.

Die Verringerung der CO₂-Emissionen soll in drei Bereichen erfolgen, die über entsprechende Spezifische Ziele (SZ) unterschiedlich adressiert werden. Sie sind ausgerichtet auf:

- eine erhöhte Energieeffizienz in Unternehmen (SZ 8),
- eine verbesserte Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien in öffentlichen Infrastrukturen (SZ 9) und
- die Stärkung umweltfreundlicher Verkehrsträger (SZ 10).

⁸ vgl. SMUL (2008).

⁹ vgl. SMWA (2013).

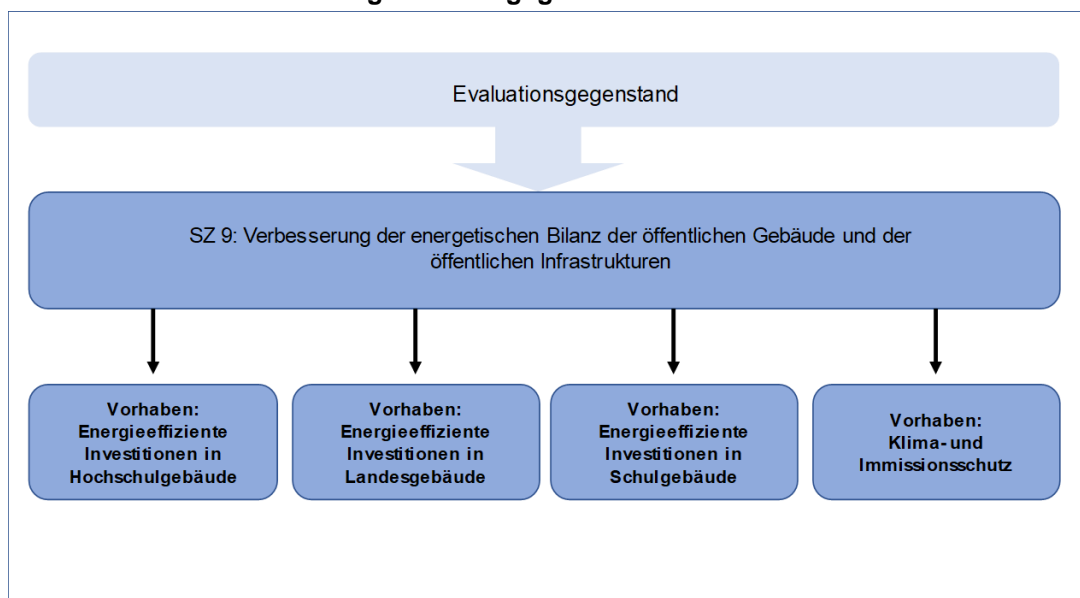
¹⁰ vgl. Operationelles Programm des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) in der Förderperiode 2014 – 2020 in der Fassung des 3. Änderungsantrages vom 21. Februar 2020, genehmigt durch die Europäische Kommission am 7. Mai 2020. Im Folgenden wird immer auf diese Fassung Bezug genommen.

Gegenstand der aktuellen Evaluierung ist das Spezifische Ziel 9 „Verbesserung der energetischen Bilanz der öffentlichen Gebäude und der öffentlichen Infrastrukturen“. Zur Erreichung des Spezifischen Ziels 9 wurden vier Fördervorhaben ausgewählt:

- „Energieeffiziente Investitionen in Hochschulgebäude“ (C.2.1),
- „Energieeffiziente Investitionen in Landesgebäude“ (C.2.2),
- „Energieeffiziente Investitionen in Schulgebäude“ (C.2.3) und
- „Klima- und Immissionsschutz“ (C.2.4),

In der Evaluierung werden die Beiträge der jeweiligen Vorhaben zur Erreichung des Spezifischen Ziels analysiert und bewertet. Die Evaluierung der spezifischen Ergebnisse und Wirkungen des Vorhabens C.2.4 „Klima- und Immissionsschutz“ erfolgt in den Folgejahren gesondert und findet deshalb in den nachstehenden Auswertungen keine Beachtung.

Abbildung 2: Fördergegenstand der Evaluation



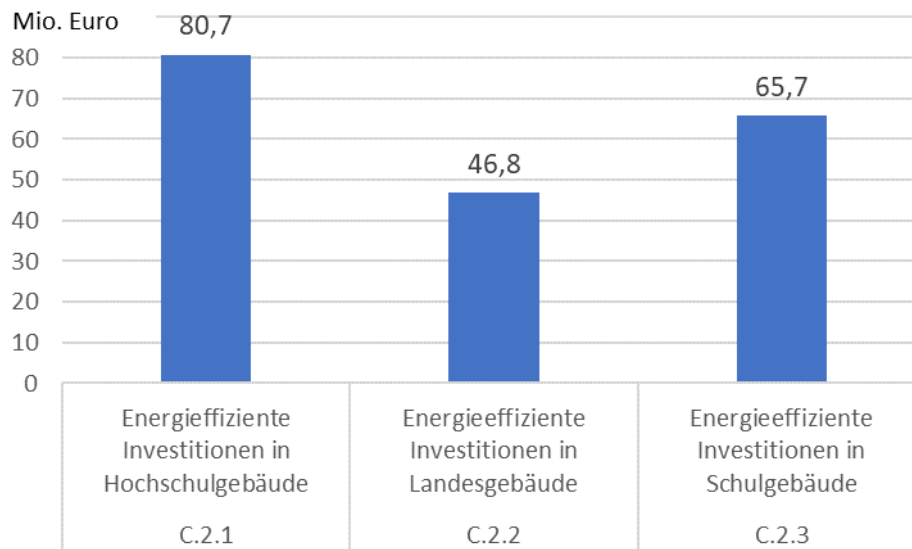
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Fördergegenstände der Vorhaben weisen mit der Sanierung von öffentlichen Nichtwohngebäuden grundsätzlich hohe Ähnlichkeiten auf. Schwerpunkt ist hier jeweils die Verbesserung der energetischen Gebäudebilanz. Die Vorhaben unterscheiden sich hinsichtlich der angesprochenen Zielgruppe, Nutzungsart und der administrativen Zuständigkeiten.

- Das Vorhaben C.2.1 „Energieeffiziente Investitionen in Hochschulgebäude“ ist dabei mit einem Mittelansatz von 80,7 Mio. € (EFRE-Mittel, 35 % des SZ 9) ausgestattet und auf wissenschaftliche Infrastrukturen ausgerichtet.
- Ebenfalls Bildungsinfrastrukturen werden mit dem Vorhaben C.2.3 „Energieeffiziente Investitionen in Schulgebäude“ adressiert. Hier stehen 65,7 Mio. € aus dem EFRE (28 % des SZ 9) zur Verfügung.

- Öffentliche Liegenschaften mit unterschiedlichen Nutzungsformen werden durch das Vorhaben C.2.2 „Energieeffiziente Investitionen in Landesgebäude“ modernisiert. Hier beträgt der Mittelansatz 46,8 Mio. € (20 % des SZ 9).¹¹

Abbildung 3: Mittelansatz (EFRE-Mittel) der Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3



Quelle: Fömisax, eigene Berechnungen.

2.2.1 EVALUIERUNGSFRAGESTELLUNGEN

Für die Evaluation der Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3 ergeben sich aus der Leistungsbeschreibung und dem Evaluierungsplan verschiedene Fragestellungen. Zunächst soll im Rahmen dieser Untersuchung der Beitrag der einzelnen Vorhaben zu dem Spezifischen Ziel hinterfragt werden:

- Welcher Beitrag und welche Ergebnisse konnten hinsichtlich der Verbesserung der energetischen Bilanz der öffentlichen Gebäude und der öffentlichen Infrastrukturen erreicht werden

Anschließend ist das zentrale Ziel der Bewertungsstudie, den Beitrag der drei Vorhaben in Hinblick auf das Thematische Ziel für die Prioritätsachse C, der Verringerung der CO₂-Emissionen im Freistaat Sachsen, die Europa-2020-Strategie sowie die horizontalen Prinzipien zu beurteilen. Dabei stehen vor allem der Umfang der CO₂-Reduktionen und die Energieeinsparungen im Vordergrund der Betrachtung. Vorhabenübergreifende Bewertungsfragen sind:

- Welche Klimaeffekte haben die Einzelmaßnahmen der Vorhaben bei den öffentlichen Infrastrukturen erbracht? Inwiefern werden Energieeinsparungen und CO₂-Reduktionen erreicht und wie sind sie zu bewerten? Welche weiteren Faktoren haben das Ergebnis beeinflusst?
- Welche ökonomischen Effekte ergeben sich begleitend – etwa durch Energieeinsparungen oder die Nutzung erneuerbarer Energien?

¹¹ Das vierte Vorhaben (C.2.4.) des Spezifischen Ziels C.2 ist mit 37,7 Mio. Euro ausgestattet.

-
- Was kann aus modellhaften Projekten für andere Standorte und Projekte abgeleitet werden (Vorbildfunktion)?
 - Was sind Erfolgsfaktoren für die Projektumsetzung und den Projekterfolg (Energieeinsparung, Klimaschutz, Kosteneffizienz)? Welche besonderen Hemmnisse bestehen für besonders klimaschutzrelevante Vorhaben und wie können sie gemindert werden?
 - Welchen Mehrwert bietet die EFRE-Förderung gegenüber weiteren Förderprogrammen im Bereich der energetischen Sanierung und Erneuerung?

Eine Gesamtbewertung der Prioritätsachse (Synthese) erfolgt im Rahmen der Bewertungsstudie hinsichtlich der ausgewählten Vorhaben des Spezifischen Ziels 9, da zum Abschluss der Evaluation noch keine Ergebnisse zu den übrigen Spezifischen Zielen (8 und 10) dieser Prioritätsachse vorliegen.

Über diese allgemeinen Fragestellungen hinaus sollen zudem spezifische Fragen zu den einzelnen Vorhaben untersucht werden.

Energieeffiziente Investitionen in Hochschulgebäude und landeseigene Liegenschaften

- Zeigt die geplante Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei der Verbesserung der energetischen Bilanz von Gebäuden Auswirkungen auf andere, nichtöffentliche Träger?
- Eignen sich modellhafte Ansätze von innovativen Modell-/Pilotvorhaben für den breiten Anwendungsbereich?
- Wie stellen sich Effizienzgewinne bei energetischen Gesamtanierungen im Vergleich zu energetischen Einzelmaßnahmen dar?

Energieeffiziente Investitionen in Schulgebäude

- Wie gestalten sich das prozentuale und das absolute Verhältnis zwischen an den Begünstigten ausgezahlten EU-Mitteln und dem Eigenanteil des Schulträgers?
- Wie verhält sich der finanzielle Mehraufwand für den Begünstigten bei der Realisierung des Bauvorhabens gegenüber der zu erwartenden Senkung der Betriebs- bzw. Bewirtschaftungskosten?
- Existieren in der Region (Sachsen) des Einzelvorhabens Unternehmen mit dem erforderlichen Knowhow zur Realisierung des Vorhabens? Profitieren diese Unternehmen von der Umsetzung der Einzelvorhaben?

Neben den spezifischen Fragen der Leistungsbeschreibung sollen für die genannten Vorhaben folgende Fragen untersucht werden:

- Wie fällt die Effizienzwertbetrachtung (Mittleinsatz im Verhältnis zur Einsparung) nach Projekttypen (Nutzungsart, Flächengröße u.a.) aus?
- Wie wirken sich die Energie- und CO₂-Einsparungen zwischen Einzelmaßnahmen und Gesamtanierungen aus?
- Wie hoch fallen die Einspareffekte nach Art der Gebäude, Nutzungsgrad und Flächengröße aus?
- Wurden Maßnahmen ergriffen, um den Modellcharakter breitenwirksam darzustellen?

Im Kontext eines theoriebasierten Evaluationsansatzes (vgl. nachfolgenden Abschnitt „Evaluierungsdesign und Methoden“) wird die Wirkungslogik durch die Programmtheorie bestimmt.

Zur Beantwortung der Fragestellungen sind verschiedene Methoden herangezogen worden. Dazu gehörten eine Dokumentenanalyse, die Recherche zur empirischen Literatur, die Auswertung des Monitorings und von anderen Datenquellen sowie Experteninterviews. Interviews wurden mit den Vertretern der Fachreferate, der SIB (verschiedene Organisationseinheiten), der SAB, einem Institut der TU Dresden, einem Projektträger sowie einem Energieberater geführt. Teils wurde mit den Experten mehrfach gesprochen.

2.3 ZIELE UND FÖRDERGEGENSTÄNDE

Für die Vorhaben des Spezifischen Ziels 9 sind 230,91 Mio. € an EFRE-Mitteln eingeplant. Dies entspricht gut 57 % der gesamten Mittel für die Prioritätsachse C. Dem öffentlichen Sektor wird in Bezug auf die Einsparung von CO₂-Emissionen im aktuellen EFRE-OP 2014 – 2020 demnach eine hohe Bedeutung zugeschrieben.

Aufgrund der hohen Einsparpotenziale im Gebäudesektor wird ein Großteil der Mittel für die Verbesserung der energetischen Bilanz öffentlicher Nichtwohngebäude eingesetzt. Gefördert werden energetische Bestandssanierungen, bauliche Einzelmaßnahmen, Anlagen zur Erzeugung, Umwandlung und Verteilung der für diese Gebäude notwendigen Energien, einschließlich Maßnahmen zum Einsatz regenerativer Energien und der Errichtung von energetisch innovativen Neubauten. Im Folgenden werden die drei zu untersuchenden Vorhaben des Spezifischen Ziels 9 mit Blick auf die Fördergegenstände und die Förderbedingungen ausführlich beschrieben. Am Ende des Kapitels steht eine übersichtliche Zusammenfassung.

2.3.1 ENERGIEEFFIZIENTE INVESTITIONEN IN HOCHSCHULGEBÄUDE

Das Vorhaben „*Energieeffiziente Investitionen in Hochschulgebäude*“ unterstützt investive Maßnahmen zur energetischen Sanierung von Hochschulgebäuden. Ziel ist die Verbesserung der energetischen Gebäudebilanz. Die Fördergrundlage bildet die „Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst über die Durchführung von Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz, des intelligenten Energiemanagements und der Nutzung erneuerbarer Energien an Hochschul- und Landesliegenschaften des Freistaates Sachsen (VwV-EFRE-EE)“.

Finanzierungsgegenstand

Es können im Rahmen dieser Vorhaben sowohl energetische Gesamtanierungen als auch Einzelmaßnahmen gefördert werden. Zuwendungsfähig sind ebenfalls der Einsatz von erneuerbaren Energien sowie der Einsatz von nachhaltigen Baumaterialien. Vorrangig werden Bestandssanierungen gefördert. Zuwendungsfähig sind ebenfalls Neubaumaßnahmen, wenn diese einen innovativen Modellcharakter aufweisen. Dieser muss gutachterlich bestätigt werden.

Zielgruppe und Begünstigte

Zielgruppe der Förderung sind die staatlichen Hochschulen im Geschäftsbereich des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst. Antragsteller und Mittelempfänger ist der Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (SIB).

Förderkonditionen und Förderhöhe

Grundsätzliche Bedingung einer Förderung ist, dass die bestehenden gesetzlichen energetischen Standards überschritten werden müssen. Abhängig vom Umfang der Überschreitung

der gesetzlichen Standards (EnEV, EEWärmG) und der spezifischen Ausgangssituation werden im Rahmen dieses Vorhabens differenzierte Fördersätze gewährt.

Zuwendungsfähig sind alle im Zuge der energetischen Maßnahmen anfallenden Kosten. Hierzu zählen auch Kosten „für notwendige Nebenarbeiten, die zur ordnungsgemäßen Fertigstellung und Funktionsfähigkeit der energetischen Maßnahme erforderlich sind“ (VwV-EFRE-EE, IV.3). Darüber hinaus können Kosten für Planung, Gutachten, Simulationen, wissenschaftliche Begleitung und die Veröffentlichung der Ergebnisse gefördert werden. Instandhaltungsinvestitionen und allgemeine Bauinvestitionen sind nicht zuwendungsfähig.

Erheblicher administrativer Aufwand ergibt sich nach Aussagen der umsetzenden Stellen in der Förderpraxis bei der prüffesten Dokumentation der Abgrenzungen und Abrechnungen zwischen zuwendungsfähigen und nicht zuwendungsfähigen Leistungen.

2.3.2 ENERGIEEFFIZIENTE INVESTITIONEN IN LANDESGEBÄUDE

Das Vorhaben „Energieeffiziente Investitionen in Landesgebäude“ basiert auf derselben Fördergrundlage (VwV EFRE-EE) wie das zuvor beschriebene Vorhaben „*Energieeffiziente Investitionen in Hochschulgebäude*“. Fördergegenstand und Fördervoraussetzungen unterscheiden sich somit nicht und werden daher nicht wiederholt ausgeführt. Antragsteller und Mittelempfänger der Maßnahme ist der SIB.

2.3.3 ENERGIEEFFIZIENTE INVESTITIONEN IN SCHULGEBÄUDE

Im Rahmen des Vorhabens „*Energieeffiziente Investitionen in Schulgebäude*“ werden Energieeffizienzmaßnahmen zur Reduzierung von CO₂-Emissionen in Schulgebäuden unterstützt. Fördergrundlage ist die „Förderrichtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus zur Durchführung von energieeffizienten Investitionen im Bereich der schulischen Infrastruktur (Förderrichtlinie EFRESchullnfra – FöriEFRE)“.

Finanzierungsgegenstand

Gegenstand dieser Förderung sind energetische Maßnahmen bei Bestandssanierungen und Maßnahmen zum Einsatz von regenerativen Energien in Schulgebäuden oder Schulsportanlagen. Zuwendungsfähig sind energetische Sanierungen an Bestandsgebäuden, der Einsatz regenerativer Energien und die Errichtung von Neubauten, wenn diese ähnlich wie bei den beiden vorangegangenen Vorhaben einen energetisch innovativen Modellcharakter besitzen. Als Teil der Gesamtbaumaßnahmen können auch energetische Sanierungen von Schulhorsten zuwendungsfähig sein, solange sich diese in Grund- oder Förderschulen befinden. Finanziert werden darüber hinaus bauteilbezogene bauliche und/oder technische Einzelmaßnahmen an oder in Bestandsgebäuden zur Steigerung der Energieeffizienz.¹²

Einzelmaßnahmen werden nur gefördert, wenn der erwartete Endenergiebedarf bzw. CO₂-Ausstoß mindestens 10 % unter dem vorhandenen Energiebedarf / CO₂-Ausstoß im unsanierten Ausgangszustand liegt. Die CO₂-Einsparung bezieht sich dabei auf das jeweils von der Fördermaßnahme betroffene Gebäude- beziehungsweise Bauteil, bei Maßnahmen der Innen- und Außenbeleuchtung nur auf die Beleuchtungsanlage.

¹² Die Förderrichtlinie ist zum August 2018 neu aus einer bestehenden, übergreifenden Richtlinie ausgegliedert worden. Dabei sind als neue Fördergegenstände „bauteilbezogene bauliche und/oder technische Einzelmaßnahmen an oder in Bestandsgebäuden zur Steigerung der Energieeffizienz“ aufgenommen worden.

Zuwendungsempfänger

Fördermittelempfänger sind in erster Linie Gemeinden, Landkreise und kommunale Zusammenschlüsse als Träger von Schulen. Außerdem kommen freie Träger von entsprechend genehmigten Ersatzschulen und staatlich anerkannten internationalen Schulen als Begünstigte in Frage.

Förderkonditionen und Förderhöhe

Zur Anwendung kommen differenzierte Fördersätze, die von dem Maß der Überschreitung der gesetzlichen Standards abhängen (EnEV, EEWärmG).

- Bei einer Überschreitung der Energieeinsparverordnung (EnEV) von 10 % beträgt der Fördersatz 80 % der zuwendungsfähigen Kosten.
- Bei einer Überschreitung von 20 % der EnEV beträgt der Fördersatz 90 %.
- Eine Überschreitung der EnEV von 30 % führt zu einem Fördersatz von 100 % der zuwendungsfähigen Kosten.
- Innovative Neubauten werden mit einem Fördersatz von 75 % unterstützt.

Einzelmaßnahmen werden in Höhe von 80 % der zuwendungsfähigen Kosten gefördert. Außerdem sind Kosten für notwendige Nebenarbeiten, die für eine ordnungsgemäße Fertigstellung des Projektes unumgänglich sind, zuwendungsfähig. Anfallende Kosten für Sachverständige, Gutachten, Simulationen und Planungsleistungen sind ebenfalls Teil der Förderung. Im Falle von innovativen Neubauten sind zudem die wissenschaftliche Begleitung sowie die verpflichtende Veröffentlichung der Auswertungen zuwendungsfähig.

Die oben beschriebenen Abgrenzungsschwierigkeiten (VwV-EFRE-EE) der zuwendungsfähigen Nebenarbeiten bestehen auch bei den Effizienz-Investitionen in Schulgebäude.

Tabelle 1: Zusammenfassende Darstellung von Richtlinien bzw. Fördergrundsätzen der Vorhaben C 2.1, C 2.2 und C 2.3 des Spezifischen Ziels 9 in Prioritätsachse C

Vorhaben	Richtlinie (RL)/ Fördergrundsätze	Zweck der Förderung	Gegenstand der Förderung	Mittlempfänger und Nutzer	Besonderheiten	Mittelansatz EFRE / Anteil am SZ 9
C 2.1 Energieeffiziente Investitionen in Hochschulgebäude	Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst über die Durchführung von Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz, des intelligenten Energiemanagements und der Nutzung erneuerbarer Energien an Hochschul- und Landesliegenschaften des Freistaates Sachsen (VwV EFRE-EE) vom 22.4.2015	- Verbesserung der energetischen Bilanz von Hochschulgebäuden	- Energetische Maßnahmen im Rahmen von Gesamtansanierungen - bauteilbezogene bauliche und technische Einzelmaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, - Maßnahmen zum Einsatz erneuerbarer Energien, - Maßnahmen zum Einsatz von Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen - Neubaumaßnahmen als innovative Modell- und Pilotvorhaben	Mittlempfänger: SIB als bauausführende Stelle Nutzer: Hochschulen	Differenzierung der Fördersätze je nach Überschreitung des gesetzlichen Standards (EnEV, EEWärmG) Neubauten müssen innovativen Modellcharakter aufweisen	80,7 Mio. € / 35 %
C 2.2 Energieeffiziente Investitionen in landeseigene Liegenschaften		- Verbesserung der energetischen Bilanz von Landesgebäuden und öffentlichen Infrastrukturen		Mittlempfänger: SIB als bauausführende Stelle Nutzer: Landeseigene Einrichtungen		46,8 Mio. € / 20 %
Die C 2.3 Energieeffiziente Investitionen in Schulgebäude	Förderrichtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus zur Durchführung von energieeffizienten Investitionen im Bereich der schulischen Infrastruktur (Förderrichtlinie EFRESchullnfra – FöriEFRE) vom 6. Juli 2018	- Reduzierung der CO ₂ -Emissionen von Schulgebäuden, einschließlich Sporthallen	- Energetische Maßnahmen bei Bestandsanierungen - Maßnahmen zum Einsatz von regenerativen Energien	- Gemeinden, Landkreise und kommunale Zusammenschlüsse als Träger von Schulen - freie Träger von Ersatzschulen oder staatlich anerkannten internationalen Schulen	Differenzierung der Fördersätze je nach Überschreitung des gesetzlichen Standards (EnEV, EEWärmG) Bei Neubaumaßnahmen werden energetisch innovative Modell-/Pilotvorhaben gefördert, bevorzugt in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen oder Hochschulen.	65,7 Mio. € / 28 %

Quelle: VwV EFRE-EE; EFRESchullnfra; Förderrichtlinie Klimaschutz – RL Klima/2014; Operationellen Programms EFRE 2014 – 2020 für den Freistaat Sachsen (durch die Europäische Kommission am 7. Mai 2020 genehmigte Fassung). Eigene Zusammenstellung.

2.4 PROGRAMMTHEORIEN DER UNTERSUCHTEN VORHABEN

Im folgenden Abschnitt wird das Wirkungsmodell für die investive Förderung im Rahmen des Spezifischen Ziels 9, mit dem Fokus auf den Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3. entwickelt. Da nicht-investive Maßnahmen nur im Rahmen des Vorhabens C.2.4 vorgesehen sind, wird die Modellierung dieses Zusammenhangs auf einen späteren Schritt der Evaluation verschoben.

Ziel ist es, die wesentlichen Wirkungen und Nebenwirkungen der Vorhaben mit ihren zentralen Voraussetzungen auszumachen. Diese Wirkungslogiken sind eine Grundlage für eine erste strategische Einordnung der Vorhaben, sie dienen aber vor allem auch dazu, die empirische Analyse der zweiten Phase der Evaluation auszurichten. Neben der Dokumenten- und Literaturrecherche bilden die Gespräche mit den Programmverantwortlichen eine wesentliche Grundlage für die Modellentwicklung.

2.4.1 WIRKUNGSMODELL FÜR INVESTIVE MAßNAHMEN

Auf der Input-Seite stehen die Ressourcen für die drei ausgewählten Vorhaben des Spezifischen Ziels 9. Der Input besteht hier aus den Zuweisungen für die Energieeffizienz- und Klimaschutzprojekte. Inwieweit ein Förderzuschuss in Anspruch genommen wird, hängt von verschiedenen Determinanten ab. Wesentliche Einflussfaktoren sind die Planungs- und Umsetzungsstrukturen, die personelle Ausstattung und die finanziellen Ressourcen zur Kofinanzierung insbesondere beim SIB. Der gesonderte Aufwand für die energetische Sanierung durch die EFRE-Vorhaben stellt im Vergleich zu den Grundaufgaben eine relativ hohe Belastung dar. Die spezifische EFRE-Förderung mit dem Überschreiten der gesetzlichen Standards erfordert Fachkompetenzen, die über die herkömmlichen Kompetenzen hinausgehen. Die entsprechende personelle Ausstattung wird nach Aussagen der Programmverantwortlichen zu einem begrenzenden Faktor für die Förderung. Aber auch gesetzliche Vorgaben, die Energiepreisentwicklung oder konkurrierende Förderungen können die Inanspruchnahme der Fördermaßnahmen beeinflussen.

Erster Output der Förderung sind die unterstützten Projekte insbesondere mit ihren spezifischen Energieeffizienzmaßnahmen. Zentrale Schwerpunkte sind bei den investiven Maßnahmen energetische Sanierungsmaßnahmen bei öffentlichen Nichtwohngebäuden. Die Maßnahmen umfassen sowohl die Gebäudetechnik (Heizung, Beleuchtung, Lüftung und Klimatisierung) als auch die Gebäudehülle (u.a. Dämmung, Austausch Fenster). Es entstehen als Outputs energetische Gesamtanierungen von Bestandsgebäuden, bauliche Einzelmaßnahmen sowie in weniger häufigen, finanziell aber sehr umfassenden Fällen energie- und klimainnovative Neubauten. Ein zweiter, deutlich kleinerer Schwerpunkt sind Anlagen erneuerbarer Energien.

Die Baumaßnahmen verbessern zunächst die energetische Gebäudebilanz (Ergebnis-Ebene). Für die Wärmeerzeugung werden verstärkt erneuerbare Energien eingesetzt (z.B. Einsatz von Wärmepumpen, BHKW etc.). Maßnahmen an der Gebäudehülle oder der Gebäudetechnik führen zu Energieeinsparungen. Die Höhe der Einsparung ist nicht nur von der technischen Umsetzung der Maßnahmen abhängig, sondern wird auch durch das Nutzerverhalten (Lüften, Umgang mit der Anlagentechnik etc.) oder durch die Wetter- und Temperaturverhältnisse bestimmt. Die Baumaßnahmen sorgen zudem dafür, dass die Instandhaltung des Gebäudes sichergestellt wird. Auch verbessern sie den Komfort der Gebäudenutzung.

Die Reduzierung des Endenergieverbrauchs sowie der Einsatz erneuerbarer Energien und die damit verbundenen Substitutionen von konventionellen Energieträgern senken den Ausstoß von CO₂. Die Energieeffizienzmaßnahmen reduzieren zudem die Energiekosten der öffentlichen Hand. Auch wird durch die Baumaßnahmen eine erhöhte Nachfrage nach erneuerbarer Energietechnik und Dämmstoffen ausgelöst. Dies kann zu Beschäftigungseffekten im Baustoffsektor führen und die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmenssektors stärken.

Ein Fokus der Förderung liegt zudem bei innovativen Modell- und Pilotprojekten, die ebenfalls CO₂-Einsparpotenziale mit sich bringen. Als weiteren Effekt können diese Projekte auch Innovationen im Bereich der Energie- und Umwelttechnik auslösen. Wenn die Modellprojekte öffentlichkeitswirksam vermarktet werden, ist auch die Übertragung auf andere Projekte ein weiterer Effekt der Förderung.

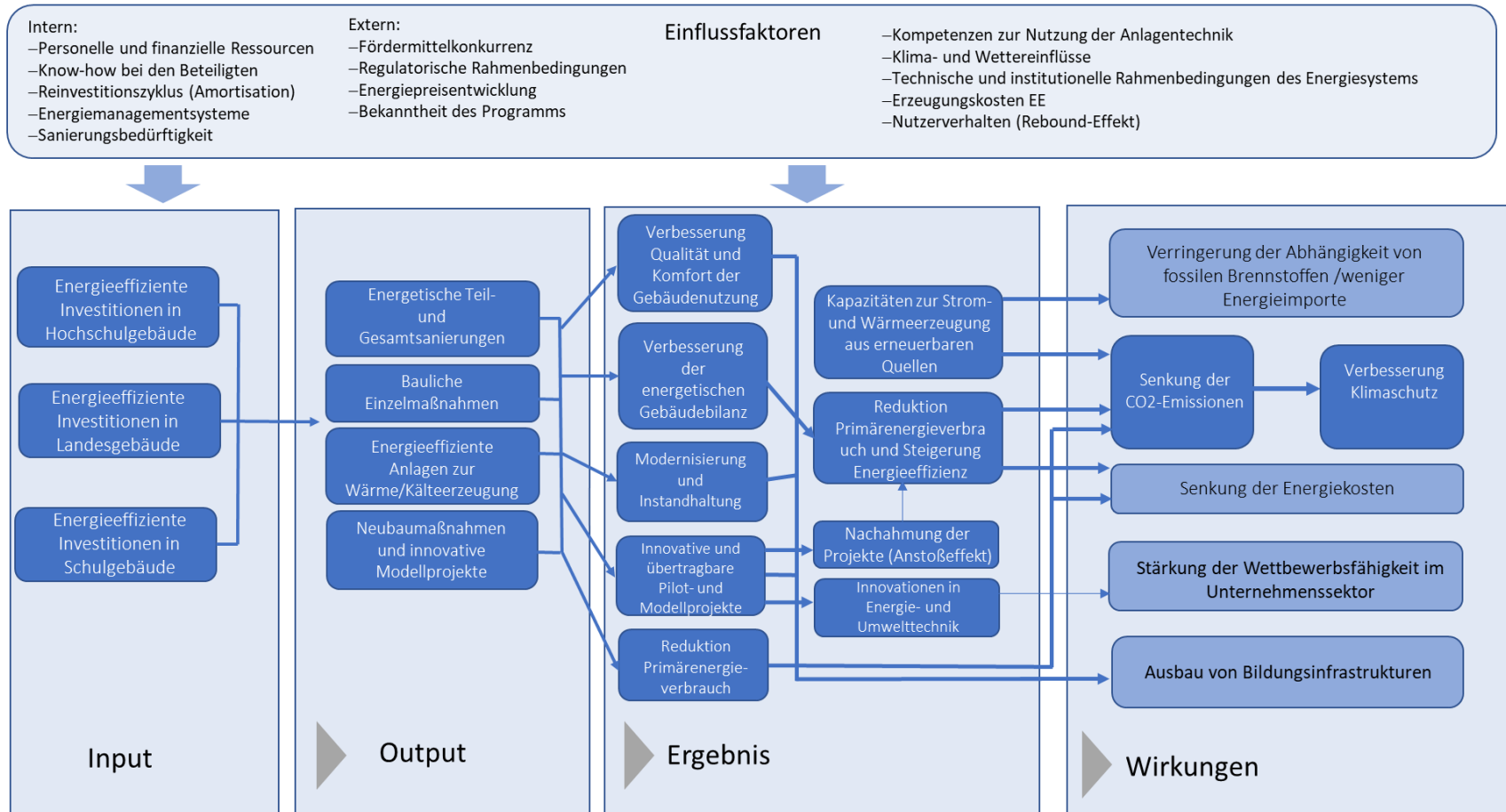
Eine weitere wichtige Wirkungsebene ist der Ausbau von Bildungsinfrastrukturen – insbesondere von Hochschul- und Schulinfrastrukturen. Diese Infrastrukturen sind eine Voraussetzung für umfassende und hochwertige Bildungsangebote. Sie haben damit sowohl eine gesellschaftliche als auch eine originär regionalökonomische Funktion. Letztere insbesondere über die Verfügbarkeit von qualifizierten Beschäftigten, die Steigerung des Qualifikationsniveaus insgesamt und die Wissensproduktion an Hochschulen. Gerade in diesem Bereich kann eine innovative, klimafreundliche Architektur zu einer Sensibilisierung führen und die Identitäten der darin angesiedelten Institutionen mitprägen. Attraktive Infrastrukturen sind im Standortwettbewerb um hochqualifizierte Akteure ein Faktor.

In den Gesprächen mit den verschiedenen Programmakteuren ist auf ein Spannungsverhältnis zwischen zentralen Wirkungsebenen hingewiesen worden, das auch auf die Ausgestaltung der Förderung und grundsätzlich auf die Vorgaben der Europäischen Kommission zurückzuführen ist:

- Die derzeitigen Anforderungen an die Sanierungen bzw. die innovativen Neubauten, insbesondere das Übertreffen gesetzlicher Standards, erzeugen oft sowohl einen hohen zusätzlichen administrativen Aufwand, vor allem aber einen deutlich steigenden finanziellen Aufwand. Dieser zusätzliche Aufwand kann in Konflikt stehen mit dem übergeordneten Haushaltsrecht, das eine sparsame und wirtschaftliche Verwendung öffentlicher Mittel fordert. Aus Sicht der Projektträger und der Zielgruppe wird die notwendige Erneuerung und Erweiterung von öffentlichen Nichtwohngebäuden zugunsten einer besonders klimaeffizienten Ausgestaltung der Infrastrukturen vernachlässigt.
- Die Fokussierung auf die Klimaeffekte der Sanierung oder des Neubaus kann dazu führen, dass andere Aspekte der Infrastrukturentwicklung weniger stark berücksichtigt werden. So kann ein hoher bautechnischer Aufwand oder der Einsatz von umfassender Anlagentechnik die Gesamtnachhaltigkeit des Vorhabens und die langfristige Wirtschaftlichkeit (hohe Folgekosten) einschränken.

Eine Sensibilisierungsfunktion bzw. eine Breitenwirkung von innovativen oder besonders umfassenden Sanierungs- und Neubauprojekten sind nur eingeschränkt als Effekt der Förderung thematisiert worden. Als zentraler Wirkungspfad ist die Sensibilisierung von entscheidungstragenden Akteuren hinsichtlich klimaeffizienter Maßnahmen – etwa durch die Aufnahme von CO₂-Kriterien in Ausschreibungen – genannt worden.

Abbildung 4: Wirkungsmodell für investive Maßnahmen des Spezifischen Ziels 9



Quelle: Eigene Darstellung.

2.5 FINANZIELLE UND MATERIELLE UMSETZUNG

2.5.1 DIE FINANZIELLE UMSETZUNG IM ÜBERBLICK

Bis zum Stand 30.06.2020 sind in den Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3 des Spezifischen Ziels 9 insgesamt 73 Projekte mit einem Gesamtinvestitionsvolumen in Höhe von 548,81 Mio. € bewilligt worden (vgl. Tabelle 2). Zuwendungsfähig im Rahmen der Vorhaben sind Kosten mit einem Volumen von 187,04 Mio. €. Von diesen Investitionen in die Energieeffizienz werden 144,66 Mio. € aus dem EFRE finanziert, 29,9 Mio. € werden aus nationalen öffentlichen Mitteln getragen (Land und Kommunen). Die Gesamtkosten in den Projekten liegen damit deutlich über den zuwendungsfähigen Kosten, was auf die Integration von energetischen Sanierungen in Gesamtanierungsmaßnahmen zurückzuführen ist. Bezogen auf den Mittelansatz (EFRE)¹³ sind bisher EFRE-Mittel im Umfang von 75 % bewilligt worden (Bewilligungsquote).

Zum 30.06.2020 sind in den drei Vorhaben 61,29 Mio. € für Investitionen in die Energieeffizienz von öffentlichen Nichtwohngebäuden ausgezahlt worden (vgl. Tabelle 3). Davon sollen 49,03 Mio. € (80 %) aus dem EFRE getragen werden. Damit sind 25,4 % des Ansatzes an EFRE-Mitteln ausgezahlt worden. Relativ hoch sind dabei die Auszahlungen im Bereich der Hochschulgebäude und der Schulgebäude.

¹³ vgl. 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, genehmigt durch die Europäische Kommission am 7. Mai 2020

Tabelle 2: Bewilligungen in den Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3 in Mio. € (Stand 30.06.2020)

Vorhaben	Geplante EFRE-Mittel	Gesamtkosten	Zuwendungsfähige Gesamtkosten	Öffentliche Kosten	EFRE	Nationale öffentliche Mittel	Bewilligungsquote*
C 2.1 Energieeffiziente Investitionen in Hochschulgebäude	80,73	285,51	71,35	66,76	53,42	13,34	66 %
C 2.2 Energieeffiziente Investitionen in Landesgebäude	46,81	179,44	53,49	52,80	42,24	10,56	90 %
C 2.3 Energieeffiziente Investitionen in Schulgebäude	65,70	83,85	62,21	61,25	49,00	6,00	75 %
Gesamt	193,24	548,81	187,04	180,81	144,66	29,90	75 %

Quelle: Fömisax, eigene Berechnungen.

*Bewilligungsquote berechnet sich aus den bewilligten EFRE-Mitteln und dem Mittelansatz EFRE.

Tabelle 3: Auszahlungen in den Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3 in Mio. € (Stand 30.06.2020)

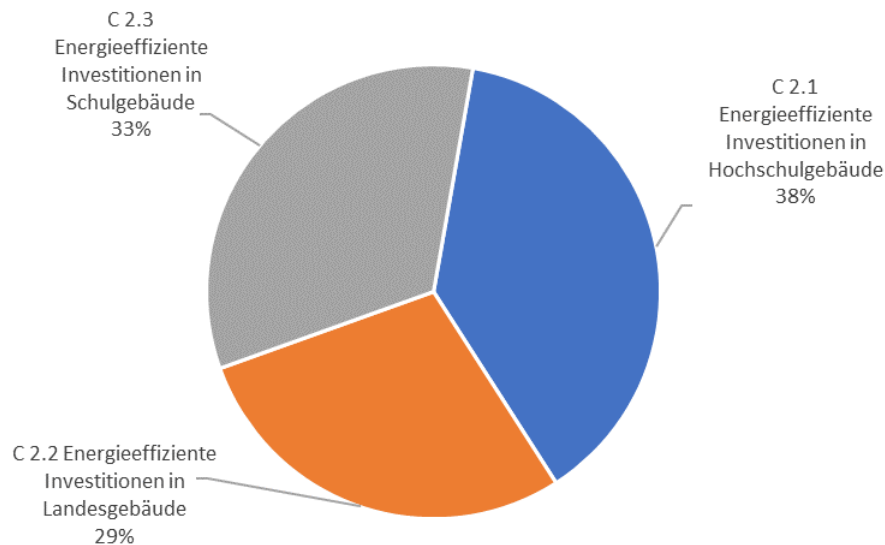
Vorhaben	Geplante EFRE-Mittel	Zuwendungsfähige Ausgaben	Öffentliche Ausgaben	EFRE-Mittel	Nationale öffentliche Mittel	Auszahlungsquote*
C 2.1 Energieeffiziente Investitionen in Hochschulgebäude	80,73	25,62	25,62	20,50	5,12	25 %
C 2.2 Energieeffiziente Investitionen in Landesgebäude	46,81	10,49	10,49	8,39	2,1	18 %
C 2.3 Energieeffiziente Investitionen in Schulgebäude	65,70	25,17	23,24	20,14	3,1	31 %
Gesamt	193,24	61,29	59,35	49,03	10,32	25 %

Quelle: Fömisax, eigene Berechnungen.

*Auszahlungsquote berechnet sich aus den ausgezahlten EFRE-Mitteln und dem Mittelansatz EFRE.

Den größten Anteil hat innerhalb der untersuchten Vorhaben die Förderung von Investitionen im Hochschulbau. Hier sind 52 % der Gesamtkosten (285,51 Mio. €) und 38 % der zuwendungsfähigen Kosten (71,35 Mio. €) über alle Vorhaben unterstützt worden. Hier wurden eher wenige sehr große Projekte unterstützt. 33 % der zuwendungsfähigen Gesamtkosten (62,21 Mio. €) entstehen für energieeffiziente Investitionen in Schulgebäude.

Abbildung 5: Anteil der Vorhaben an den zuwendungsfähigen Gesamtkosten der Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3



Quelle: Fömisax, eigene Berechnungen (Stand 30.06.2020).

Zur Einordnung der finanziellen Umsetzung bietet sich ein Vergleich mit den Umsetzungsständen der Prioritätsachse C (Bewilligungsquote 78 %, Auszahlungsquote 27 %) und des gesamten Operationellen Programms 2014-2020 (Bewilligungsquote 87 %, Auszahlungsquote 37 %) an:

- Sowohl die Bewilligungs- (66 %), als auch die Auszahlungsquote (25 %) des Vorhabens C.2.1 liegen unterhalb der Quoten der Prioritätsachse C und des Operationellen Programms 2014-2020 insgesamt.
- Für das Vorhaben C.2.2 ist die Bewilligungsquote mit 90 % verhältnismäßig hoch und liegt damit oberhalb des Gesamtschnitts der Prioritätsachse C und des Operationellen Programms. Der Stand der Auszahlung liegt allerdings mit 18 % auf einem eher geringen Niveau und damit unterhalb des Durchschnitts der Prioritätsachse C und dem gesamten Operationellen Programm.
- Das Vorhaben C.2.3 zeigt ein genau umgekehrtes Bild. Während die Bewilligungsquote (75 %) unterhalb des Durchschnitts der Prioritätsachse C und des Operationellen Programms insgesamt liegt, sind die Auszahlungen (31 %) als verhältnismäßig hoch zu beschreiben. Sie liegen damit oberhalb der Auszahlungsquote der Prioritätsachse C, jedoch unterhalb der Quote des vollständigen Operationellen Programms.

Die Umsetzung liegt hinter den Vorgaben zur Erstattung der Kosten durch die Europäische Kommission zurück („n+3“); die für den Zeitraum bis 31.12.2016 geplanten Mittel sind bis zum 31.12.2019 nicht vollständig ausgezahlt. Dies ergibt sich auch aus der zeitlichen Struktur der öffentlichen Baumaßnahmen. Nach Angaben der umsetzenden Stellen umfassen Planung und Bau bzw. Sanierung einen Zeitraum von regelmäßig mehr als fünf Jahren. Dabei erfolgen

die tatsächlichen Auszahlungen im Wesentlichen zu späteren Zeitpunkten innerhalb dieses Zeitraums. Die Ursachen langer Projektlaufzeiten liegen zum einen in fehlenden Kapazitäten bei der Planung und der Durchführung der baulichen Maßnahmen und der Anlagentechnik. Die Kapazitäten in den entsprechenden Branchen, insbesondere in der Bauwirtschaft, aber auch beim Anlagenbau und Zulieferern sind schon seit längerem stark ausgelastet. Dies führt zu Verzögerungen sowohl bei Ausschreibungen und Vergaben als auch bei der Umsetzung der Projekte.

Zum anderen führen die spezifischen regulativen Anforderungen der Fördermaßnahmen bei Sanierungen und bei Neubauten zu Verzögerungen. Insbesondere das Übertreffen gesetzlicher Standards erzeugt nach Aussage der Experten zusätzliche administrative Aufwände. Die bekannten und eingeübten Prozesse und Routinen der Sanierung von öffentlichen Nichtwohngebäuden können hier teilweise nicht genutzt werden, stattdessen waren neue Verfahren einzuführen und zu gestalten.

Im Evaluationszeitraum ist eine erhebliche Beschleunigung der finanziellen Umsetzung zu beobachten: Zwischen dem 30.06.2019 und dem 30.06.2020 sind die Bewilligungen und Auszahlungen deutlich angestiegen:

- Die bewilligten zuwendungsfähigen Kosten stiegen insgesamt um 33,8 Mio. €, die bewilligten EFRE-Mittel um 26,8 Mio. €. Besonders stark war die Beschleunigung bei den Sanierungen von Hochschulgebäuden.
- In allen Vorhaben sind zudem die Auszahlungen (von relativ geringem Niveau) sehr stark gestiegen. Bei den EFRE-Mitteln sind in dem Halbjahr insgesamt 15,3 Mio. € ausgezahlt worden.

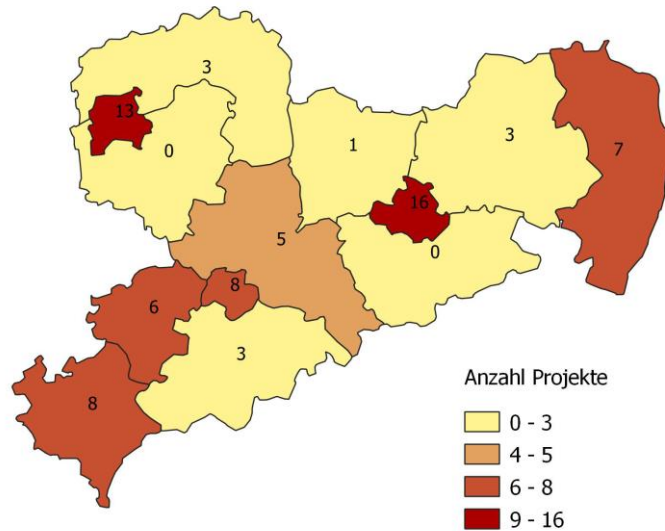
Insbesondere hinsichtlich des Zeithorizonts der Abrechnung und Prüfung von großen, komplexen Infrastrukturprojekten erscheint die fristgerechte Umsetzung der Förderung aber weiter eine deutliche Herausforderung.

2.5.2 RÄUMLICHE VERTEILUNG DER FÖRDERUNG

Bis zum 30.06.2020 wurden in den Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3 Gesamtinvestitionen in Höhe von 548,81 Mio. € für 73 Projekte bewilligt. Die zuwendungsfähigen Gesamtkosten belaufen sich auf ein Volumen von 187,04 Mio. €. Von diesen Investitionen werden 144,66 Mio. € aus dem EFRE finanziert und 29,9 Mio. € durch nationale öffentliche Mittel getragen.

In Abbildung 6 wird die Verteilung der einzelnen Projekte auf die sächsischen Landkreise und kreisfreien Städte veranschaulicht. Die meisten bewilligten Projekte befinden sich in den Agglomerationen und Hochschulstandorten Dresden (16) und Leipzig (13). Des Weiteren finden sich jeweils acht Projekte im Vogtlandkreis und in Chemnitz.

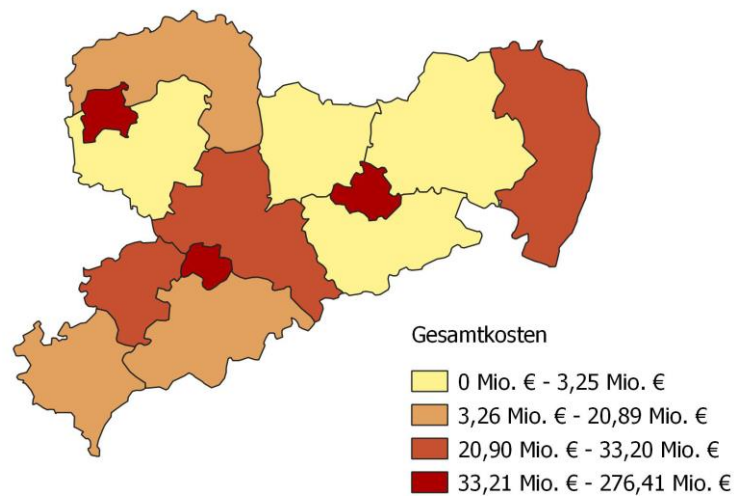
**Abbildung 6: Anzahl der Projekte in den Landkreisen und kreisfreien Städten
(Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3)**



Quelle: Fömisax, eigene Berechnungen (Stand 30.06.2020).

Aus der Betrachtung der Verteilung der Gesamtkosten auf die Landkreise und kreisfreien Städte des Freistaats Sachsen (vgl. Abbildung 7) ergibt sich ein noch stärker auf Ballungsräume konzentriertes Bild. Die höchsten Gesamtkosten für die Projektdurchführung fallen konform mit der Projektanzahl in Dresden (276,41 Mio. €) und Leipzig (81,29 Mio. €) an. Die Stadt Chemnitz steht dabei mit 61,6 Mio. € an dritter Stelle.

**Abbildung 7: Gesamtkosten in den Landkreisen und kreisfreien Städten
(Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3)**

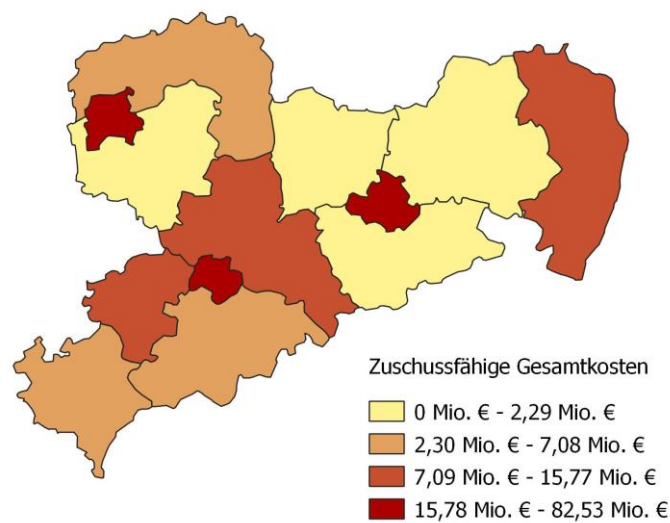


Quelle: Fömisax, eigene Berechnungen (Stand 30.06.2020).

Aus der Perspektive der regionalen Verteilung der zuwendungsfähigen Gesamtkosten (vgl. Abbildung 8) stechen erneut die kreisfreien Städte Dresden (82,53 Mio. €) und Leipzig (27,46 Mio. €) heraus. Im Falle dieser regionalen Verteilung sind zudem der Landkreis Görlitz (15,77 Mio. €) und die kreisfreie Stadt Chemnitz (19,23 Mio. €) zu nennen.

Damit sind über alle drei Formen der regionalen Verteilung von Mitteln und Projekten hinweg die bevölkerungsstärksten Ballungsräume (Dresden und Leipzig) am stärksten von der Förderung begünstigt.

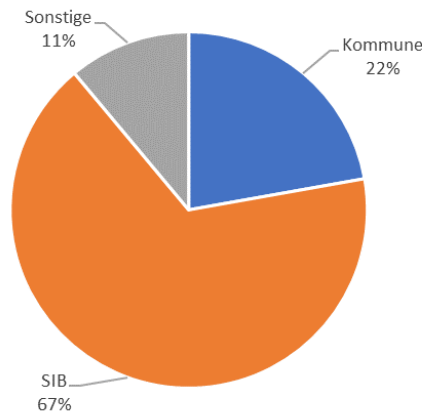
Abbildung 8: Zuwendungsfähige Gesamtkosten in den Landkreisen und kreisfreien Städten (Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3)



Quelle: Fömisax, eigene Berechnungen (Stand 30.06.2020).

2.5.3 SEKTORALE VERTEILUNG DER FÖRDERUNG

Abbildung 9 veranschaulicht die Verteilung der bewilligten zuwendungsfähigen Gesamtkosten nach der Art des jeweiligen Zuwendungsempfängers. 67 % (125,84 Mio. €) der zuwendungsfähigen Gesamtkosten fallen im Rahmen von Bauprojekten an, die durch den Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (SIB) durchgeführt werden. Weitere 22 % (41,51 Mio. €) der zuwendungsfähigen Gesamtkosten werden von Kommunen getätigt. Die übrigen 11 % (20,70 Mio. €) entfallen auf einen Verein, eine Stiftung und ein Landratsamt.

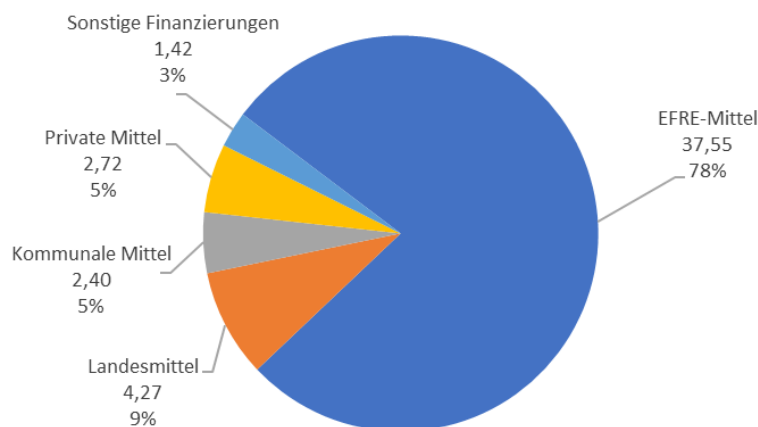
Abbildung 9: Zuwendungsfähige Gesamtkosten nach Zuwendungsempfänger

Quelle: Fömisax; eigene Berechnungen und Abgrenzung (Stand 30.06.2020).

Mit 67 % der zuwendungsfähigen Gesamtkosten ist der SIB der größte Empfänger von Fördermitteln.¹⁴ Er agiert als Planungs- und Koordinierungsstelle, Antragsteller und Projektträger in den Vorhaben C.2.1 und C.2.2. Bei einer Betrachtung der Projektzahlen (ohne Abbildung) fällt auf, dass der SIB mit 28 Projekten relativ wenige, dafür aber sehr große Projekte durchführt.

Relatives und absolutes Verhältnis zwischen den EU-Mitteln und dem Eigenanteil beim Vorhaben C.2.3

Die zuwendungsfähigen Gesamtkosten im Vorhaben C.2.3 verteilen sich wie folgt auf die verschiedenen Mittelgeber.

Abbildung 10: Herkunft der Mittel für energieeffiziente Investitionen in Schulgebäude (C.2.3, Mio. Euro und Prozent)

Quelle: Fömisax; eigene Berechnungen und Abgrenzung (Stand 30.06.2020).

¹⁴ Begünstigter der Förderung der Vorhaben C.2.1 und C.2.2 ist der Freistaat Sachsen. Der SIB agiert als Antragsteller und Mittelempfänger. Um diese Konstellation auszuweisen, ist hier der SIB aufgenommen worden.

Bei den energieeffizienten Investitionen in Schulgebäude werden 78 % (37,55 Mio. €) der zuwendungsfähigen Gesamtkosten durch den EFRE getragen. Landesmittel ergänzen diese Investitionen um 4,27 Mio. € (neun Prozent der zuwendungsfähigen Kosten). Die weiteren Mittel werden durch die Kommunen (fünf Prozent), durch private Träger (fünf Prozent) und durch sonstige Finanzierungen (drei Prozent) dargestellt.

„Sonstige“ Finanzierungen werden in fünf Projekten genutzt. Die Zuwendungsempfänger sind dabei Gemeinde- und Stadtverwaltungen sowie eine Stiftung. Die Art dieser Finanzierung ist nicht bekannt. Private Mittel werden in vier Projekten eingesetzt; Zuwendungsempfänger sind ebenfalls Verwaltung und eine Stiftung.

Die Gesamtkosten der Projekte liegen insgesamt bei 65,57 Mio. €. Aus welchen Quellen die nicht-zuwendungsfähigen Kosten (17,22 Mio. € oder 26 %) getragen werden, ist nicht bekannt. Wenn dieser nicht-zuwendungsfähige Anteil der Gesamtkosten durch die Kommunen getragen wird, ergeben sich – inklusive der explizit als kommunale Mittel ausgewiesenen Ausgaben – kommunale Gesamtkosten in Höhe von 19,62 Mio. € oder 30 %.

Der folgende Abschnitt behandelt die inhaltlichen Schwerpunkte der Förderung, auf Basis der vorliegenden Daten (Stand 30.06.2020). Dafür erfolgt zunächst ein kurzer Überblick über die Umsetzung und die Verteilung der Förderschwerpunkte in den Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3 des Spezifischen Ziels 9.

2.5.4 FÖRDERSCHEWERPUNKTE DER VORHABEN C.2.1, C.2.2 UND C.2.3

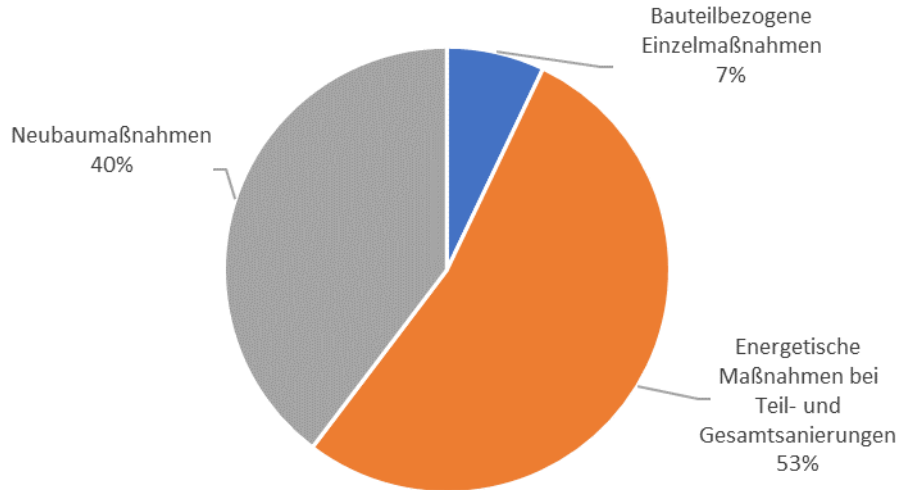
In den ersten drei Vorhaben des Spezifischen Ziels 9 der Prioritätsachse C sind in der bisherigen Förderung mehrere thematische Schwerpunkte entstanden, die alle dem Bereich der Energieeffizienz / Energieeinsparung zuzuordnen sind. Zunächst sollen die Schwerpunkte der Förderung anhand unterschiedlicher Verteilungen herausgearbeitet werden. Ein Überblick dieser Schwerpunkte findet sich in Tabelle 4 und in Abbildung 11.

Tabelle 4: Zuwendungsfähige Gesamtkosten nach Förderthemen

Förderschwerpunkt und Förderthema	Vorhaben	Anzahl Projekte	Zuwendungsfähige Gesamtkosten (Mio. €)	Durchschnittliche Projektgröße (Mio. €)
Bauteilbezogene Einzelmaßnahmen	C.2.1 - 2.3	28	13,26	0,95
Energetische Maßnahmen bei Teil- und Gesamtsanierungen	C.2.1 - 2.3	35	99,58	9,36
Neubaumaßnahmen	C.2.1 - 2.3	10	74,2	19,46
Gesamt		73	187,04	7,52

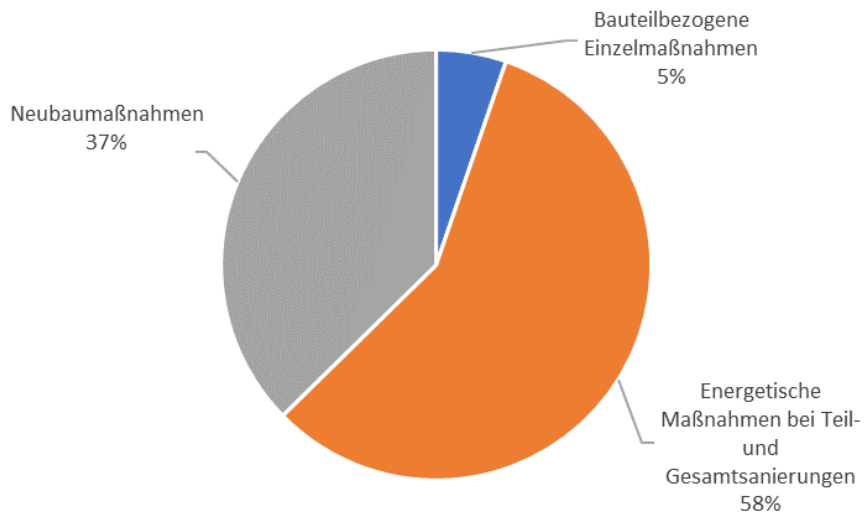
Quelle: Fömisax; eigene Berechnungen und Abgrenzung. *Durchschnittliche Projektgröße berechnet sich aus den Gesamtkosten und der Projektanzahl (Stand 30.06.2020).

In Abbildung 11 ist die Verteilung der bewilligten zuwendungsfähigen Gesamtkosten nach den Förderschwerpunkten dargestellt. An dieser Stelle stehen vor allem die energetischen Maßnahmen bei Teil- und Gesamtsanierungen mit 53 % der bewilligten zuwendungsfähigen Gesamtkosten heraus (99,58 Mio. €). Die Förderung von energieeffizienten und klimainnovativen Neubaumaßnahmen bildet mit 40 % der bisher bewilligten zuwendungsfähigen Gesamtkosten (74,2 Mio. €) den zweiten wesentlichen Schwerpunkt der Förderung. Lediglich 7 % (13,26 Mio. €) der zuwendungsfähigen Gesamtkosten sind für den Schwerpunkt der Bauteilbezogenen Einzelmaßnahmen bewilligt worden.

Abbildung 11: Zuwendungsfähige Gesamtkosten nach Förderschwerpunkten

Quelle: Fömisax; eigene Berechnungen und Abgrenzung (Stand 30.06.2020).

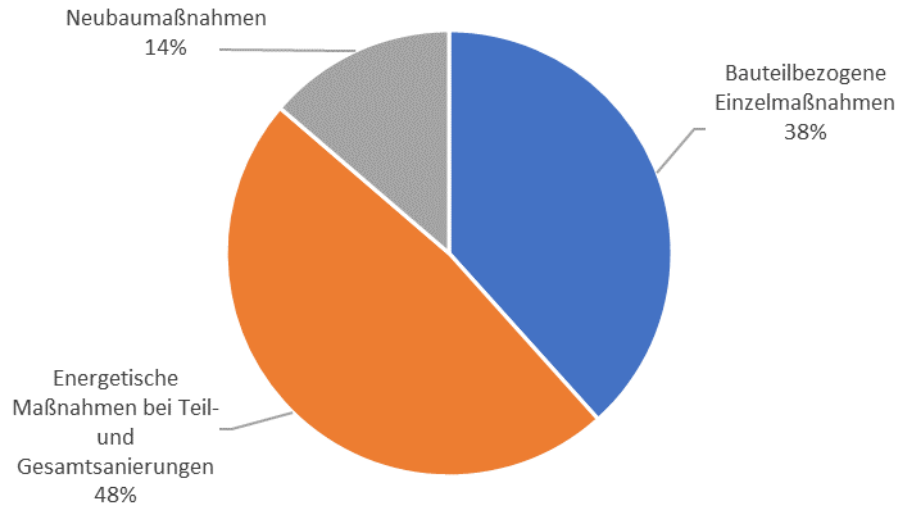
Die Verteilung der bewilligten öffentlichen Mittel (EFRE-Mittel und nationale öffentliche Mittel) nach den jeweiligen Förderschwerpunkten (Abbildung 12) fällt noch etwas stärker zu Gunsten für die energetischen Maßnahmen bei Teil- und Gesamtanierungen aus als in der vorangegangenen Darstellung.

Abbildung 12: Öffentliche Gesamtkosten nach Förderschwerpunkten

Quelle: Fömisax; eigene Berechnungen und Abgrenzung (Stand 30.06.2020).

Eine etwas andere Verteilung stellt die Anzahl der Projekte über die Förderschwerpunkte dar (Abbildung 13). Mit 35 Projekten finden sich die meisten Maßnahmen im Bereich der energetischen Maßnahmen bei Teil- und Gesamtsanierungen. Darüber hinaus werden 28 Projekte als Bauteilbezogene Einzelmaßnahmen durchgeführt und 10 Neubaumaßnahmen.

Abbildung 13: Projektanzahl nach Förderschwerpunkten



Quelle: Fömisax; eigene Berechnungen und Abgrenzung (Stand 30.06.2020).

Insgesamt zeigt die Analyse der inhaltlichen Schwerpunkte der Förderung zwei Ergebnisse:

- Schwerpunkt der Förderung sind energetische Maßnahmen bei übergreifenden Sanierungen. In diesen Bereichen sind daher auch die zentralen Effekte zu erwarten. Diese Maßnahmen finden sich alle in den drei Fördervorhaben, die auch Gegenstand der weiteren Untersuchungen sind.
- Der durchschnittliche finanzielle Umfang (zuwendungsfähige Gesamtkosten) der bauteilbezogenen Einzelmaßnahmen ist relativ gering. Die durchschnittliche Projektgröße beträgt etwa 10 % der Größe von Teil- und Gesamtsanierungen und etwa 5 % von innovativen Neubaumaßnahmen.

Wesentlicher Gegenstand der Untersuchung von Ergebnissen und Wirkungen werden daher energetische Sanierungen und innovative Neubauten sein.

2.6 ERGEBNISSE UND WIRKUNGEN

In den vorangegangenen Kapiteln wurde die strategische und inhaltliche Ausrichtung der Förderung dargestellt. Darüber hinaus wurden auf Basis der Angaben im Monitoring die finanzielle Umsetzung und die bisherigen Schwerpunkte der Förderung beschrieben.

Im Folgenden sollen die Effekte und Wirkungen der Förderung Gegenstand der empirischen Analyse sein. Als Grundlage dafür werden im folgenden Abschnitt die bisherigen Förderwirkungen diskutiert. Eine Reihe von Fallbeispielen illustrieren die Förderung und ihre Wirkungen. Da bisher nur sehr wenige Projekte abgeschlossen sind, erfolgt die Darstellung auf Grundlage der Daten zum Bewilligungsstand oder zu Zwischenständen. Dies schränkt die Aussagekraft der quantitativen Ergebnisse grundsätzlich ein.

Berücksichtigt werden jeweils alle Projekte bei den drei Vorhaben (C.2.1, C.2.2 und C.2.3), die Gegenstand der Evaluierung sind. Grundlage der Untersuchung sind die Monitoringdaten, weitere Daten und Informationen aus Projektunterlagen (insbesondere Energieausweise, Beschreibungen der Baumaßnahmen, Antragsprüfungen), die Aussagen aus einer Reihe von Experteninterviews, der aktuelle Literaturstand insbesondere zur energetischen Sanierung sowie Daten und Auswertungen des SIB.

Zur Darstellung der Ergebnisse und Wirkungen werden zunächst die direkten Effekte bei Energieeinsparung und Klimaschutz sowie beim Ausbau von Bildungsinfrastrukturen dargestellt. Danach wird die Zielwerterreichung der Vorhaben diskutiert. Die Ergebnisse werden ergänzt und eingeordnet durch eine Auswertung der aktuellen Literatur zur energetischen Sanierung. Dabei werden sowohl weitere Wirkungsrichtungen aufgezeigt als auch Erfolgsfaktoren für eine effektive Sanierung benannt. Abschließend werden einige weitere Evaluierungsfragen betrachtet – etwa zu der Vorbildfunktion und den Ausstrahlungseffekten der Förderung oder den unmittelbaren regionalen Nachfrageeffekten der Projekte.

2.6.1 REDUZIERUNG DES PRIMÄRENERGIEBEDARFS

Eine sehr wesentliche Belastungsquelle des Klimas ist der Energieverbrauch in Gebäuden. Die ca. drei Millionen öffentlichen Nichtwohngebäude in Deutschland machen rund 37% des durch Gebäude anfallenden Energiebedarfs aus und sind damit eine wesentliche Größe für den Primärenergiebedarf.¹⁵ Die untersuchte Förderung konzentriert sich bei der Projektausrichtung speziell auf die Bildungsinfrastrukturen (Schul- und Hochschulgebäude), sowie auf ausgewählte Liegenschaften des Landes.

Projektbeispiel Grundschule Wermisdorf

In der aktuellen Förderperiode wird unter anderem der Neubau einer Grundschule in Wermisdorf im Landkreis Nordsachsen (nördlich von Leipzig) gefördert. Der Neubau verfolgt insbesondere das Ziel, die künftigen CO₂-Emissionen der Schulinfrastruktur zu senken und trägt einen innovativen Modellcharakter, welcher laut Förderrichtlinie für Neubauten notwendig ist. Der Fördersatz liegt bei innovativen Neubauten grundsätzlich bei 75% der zuwendungsfähigen Gesamtkosten. Laut Verwaltungsvorschrift des SMK gelten innovative Komplexvorhaben als energieeffizient, wenn Neubauten als Plusenergiehaus, Nullenergiehaus oder nach dem Gold Standard für nachhaltiges Bauen errichtet werden. Projektträger ist in diesem Fall die Gemeinde Wermisdorf.

Verbunden mit dem Neubau sind Kosten in Höhe von ca. 5,3 Mio. €. Hiervon sind etwa 4 Mio. € hinsichtlich der Förderung energieeffizienter Schulgebäude förderfähig.

Der Neubau wird nach den besonders hohen Standards eines Null-Energie-Hauses vorgenommen: Das Gebäude wird nur die Energie verbrauchen, die durch erneuerbare Energien auf dem Gelände der Grundschule gewonnen werden kann. Dies geschieht unter anderem durch die Photovoltaikanlage auf dem Dach der Grundschule und durch die Wärmegewinnung mittels einer Wärmepumpe. Überschüssige Energie soll gleichermaßen an umliegende Gebäude der Gemeinde (bspw. den Hort) abgegeben werden.

Des Weiteren soll der Primärenergiebedarf gegenüber Referenzgebäuden deutlich reduziert werden. Hierzu werden eine Reihe von Maßnahmen getroffen, wie dreifach verglaste Fenster und eine verbesserte Wärmedämmung des Gebäudes. Außerdem werden erneuerbare Ressourcen wie Lehm beim Innenausbau verwendet. Lehm weist eine deutlich bessere CO₂-Bilanz als ähnliche Baustoffe auf und verfügt über weitere positive Eigenschaften, wie bspw. die Regulierung der Luftfeuchtigkeit und des Raumklimas.

¹⁵ vgl. dena (2016) Der dena-Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand, S. 42

Durch den Neubau soll der Primärenergiebedarf im Vergleich zu Referenzgebäuden um 164.729 kWh von 211.385 kWh auf 46.656 kWh pro Jahr gesenkt werden. Auch der Heizenergieverbrauch soll von über 90 kWh/qm im Jahr auf unter 10 kWh/qm gesenkt werden. Durch diese Einsparungen werden die Treibhausgasemissionen des Gebäudes von etwa 61 Tonnen CO₂ pro Jahr (Referenzgebäude) auf etwa 16 Tonnen CO₂ pro Jahr sehr deutlich gesenkt werden (-45 Tonnen CO₂ pro Jahr).

Gleichzeitig – als zweite wesentliche Wirkungsdimension der Förderung – werden die Bildungsinfrastrukturen in der Region ausgebaut. Durch das Projekt sollen Nutzflächen im Umfang von 2.558 qm und eine Bruttogeschossfläche im Umfang von 1.693 qm errichtet werden.¹⁶

In der Förderung energetisch effizienter Sanierungen und Neubauten öffentlicher Nichtwohngebäude konnten im Rahmen der drei Vorhaben bisher 73 Projekte mit einem Einsparpotenzial von insgesamt 20,32 Mio. kWh pro Jahr bewilligt werden.¹⁷ Dies entspricht dem jährlichen Energieverbrauch von 550 bis 600 Haushalten.¹⁸

Die projektspezifische durchschnittliche Einsparung an Primärenergie beläuft sich auf 278.415 kWh pro Jahr. Die größten Einsparungen sollen im Rahmen des Umbaus und der Sanierung des Beyer-Baus an der TU Dresden (1,4 Mio. kWh pro Jahr) und der energetischen Dachsanierung des Floristen-Pavillon in Chemnitz (1,21 Mio. kWh pro Jahr) erreicht werden.

Hinsichtlich der verschiedenen Förderarten sollen die höchsten Einspareffekte im Bereich der Bauteilbezogenen Einzelmaßnahmen entstehen. Die durchschnittliche Einsparung dieser Maßnahmen beläuft sich pro Projekt auf 330.946 kWh pro Jahr. Bei Energetischen Maßnahmen bei Teil- und Gesamtsanierungen ist die projektspezifische durchschnittliche Einsparung ein wenig geringer (251.828 kWh pro Jahr), was sich auf den breiteren Umfang der jeweiligen Maßnahmen zurückführen lässt. Im Rahmen von Neubauprojekten werden durchschnittlich 224.384 kWh pro Jahr gegenüber einem Referenzgebäude eingespart.

Über alle Projekte hinweg kostet die Einsparung einer Kilowattstunde durchschnittlich etwa 334,31 €. Dieser Wert ist allerdings etwas verzerrt, da für einige Projekte trotz hoher Investitionskosten nur sehr geringe Primärenergieeinsparungen im Monitoring aufgeführt werden. Aufgrund dieser Verzerrung des arithmetischen Mittels vermittelt der Median ein realistischeres Bild der mittleren Kosten für die Primärenergieeinsparung. Werden zunächst die projektspezifischen durchschnittlichen zuwendungsfähigen Gesamtkosten für jede eingesparte kWh pro Jahr und anschließend der Median über alle Projekte hinweg gebildet, so liegen die mittleren Kosten bei etwa 17,14 €. Die mittleren Kosten für Einsparungen im Bereich der Gesamtsanierungen (12,97 €) und für bauteilbezogene Einzelmaßnahmen (2,03 €) liegen im Mittel (deutlich) darunter. Für Neubauten fällt der Wert dagegen deutlich höher aus (29,96 €). Neben möglichen Daten(erhebungs)fehlern wäre eine potenzielle Erklärung, dass Einzelmaßnahmen gezielter ausgewählt werden und sich so eher für effektivere Maßnahmen entschieden wird.¹⁹

Die Reduzierung des Energieverbrauchs ist ein zentraler Effekt der Förderung. Er ist mit verschiedenen weiteren Wirkungen verbunden (Kosteneinsparungen, Versorgungssicherheit);

¹⁶ Im Monitoring ist zum Indikator der sanierten/bebauten Fläche eine „0“ gemeldet. Die hier dargestellten entstammen den Projektakten bzw. den Expertengesprächen.

¹⁷ Das Monitoring erfasst die Einsparungen durch Sanierungsmaßnahmen und durch besonders energieeffiziente Neubauten (gegenüber einer Referenz). Nicht erfasst werden die Veränderungen im Energiemix durch den Ausbau Erneuerbarer Energien. Die Substitution führt zwar nicht notwendig zu Energieeinsparungen, aber zu verringerten CO₂-Emissionen.

¹⁸ Eigene Berechnungen auf Grundlage von Daten des BMWi (Energieeffizienz in Zahlen) und des Statistischen Bundesamts. Datenstand: 2017.

¹⁹ Bei einigen Projekten erscheinen einzelne Angaben ohne weitere Information wenig plausibel, etwa bei einem starken Unterschied von eingesparten Energiemengen und reduzierten CO₂-Emissionen. Teils fehlen Werte bzw. sind Werte als „0“ gemeldet, etwa bei Angaben zur sanierten Fläche.

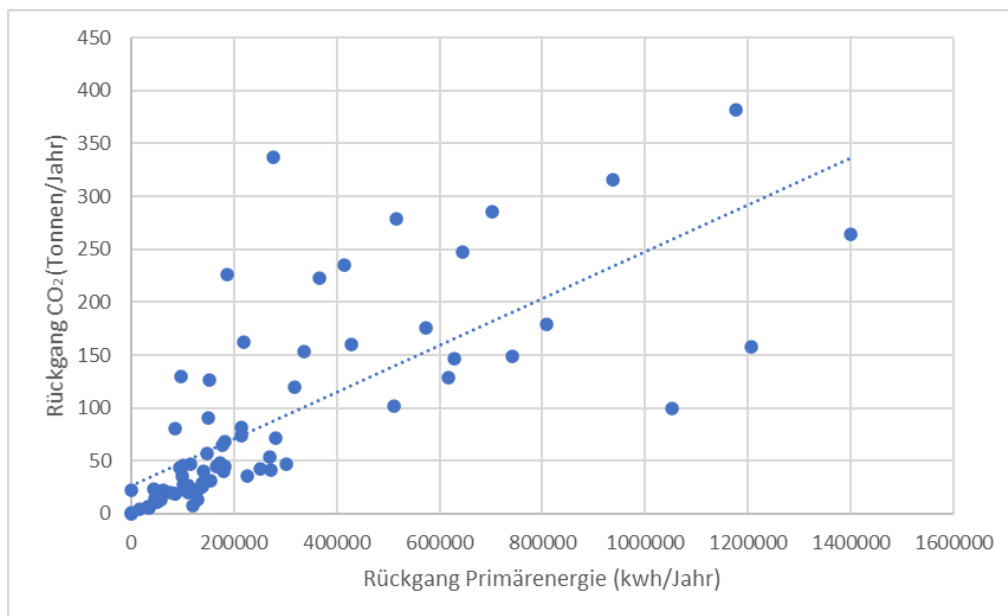
im Rahmen der Förderung aus dem OP 2014 - 2020 zielt er aber insbesondere auf die Verringerung von CO₂-Emissionen, die indirekt über die Energieproduktion und -verteilung an den Energieverbrauch gekoppelt sind. Der inhaltliche Zusammenhang – und damit die strategische Ausrichtung der Förderung – lässt sich nicht nur kausal begründen, sondern im vorliegenden Fall auch empirisch nachvollziehen. In der Abbildung 14 ist der Zusammenhang von Primärenergieeinsparungen und CO₂-Reduktionen dargestellt. Die beiden Größen korrelieren deutlich: Je höher die Energieeinsparungen, desto höher auch die CO₂-Reduktionen. Nahezu alle Projekte streuen entlang der Geraden, die diesen Zusammenhang widerspiegelt.²⁰

2.6.2 REDUZIERUNG VON CO₂-EMISSIONEN

Die „Reduzierung von CO₂-Emissionen“ stellt das Spezifische Ziel der Fördervorhaben und das Thematische Ziel der Prioritätsachse dar. Damit ist die Menge der vermiedenen CO₂-Emissionen auch der zentrale Indikator für die Förderung energetischer Sanierungsmaßnahmen öffentlicher Nichtwohngebäude

Durch die bisher geförderten 73 Projekte der ersten drei Vorhaben des Spezifischen Ziels 9 sollen insgesamt 6.434 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden. Dies entspricht dem durchschnittlichen jährlichen CO₂-Ausstoß, der von mehr als 650 Personen in Deutschland im Durchschnitt verursacht wird.²¹ Die CO₂-Reduktionen ergeben sich aus den Energieeinsparungen, die wiederum Folge der Sanierungen bzw. der besonders energieeffizienten Neubauten sind. Der Zusammenhang von Energieeinsparungen und CO₂-Reduktionen findet sich grundsätzlich auch in den Daten zu den einzelnen Projekten wieder (vgl. Abbildung 14) – die Kausalitäten finden sich in der Korrelation der angegebenen Werte wieder.

Abbildung 14: Korrelation zwischen der Reduzierung des Primärenergiebedarfs und den CO₂-Emissionen



Quelle: Fömisax, eigene Berechnungen (Stand 30.06.2020).

²⁰ Der Korrelationskoeffizient liegt bei 0,698 und ist damit sehr hoch.

²¹ Eigene Berechnungen auf Basis von Daten des Umweltbundesamtes. Datenstand: 2018.

-
- Allerdings sind in mehreren Einzelfällen auch deutliche Abweichungen zu sehen. So können Energieeinsparungen zu CO₂-Reduktionen führen, die sich um ein Mehrfaches unterscheiden.²² Zwei Projekte seien exemplarisch genannt: Für die energetische Sanierung der Gebäudehülle der Schule „Erich Kästner“ können zwar überdurchschnittlich hohe CO₂-Einsparungen (337,4 Tonnen CO₂) verzeichnet werden, die Einsparung im Bereich des Primärenergieverbrauchs (276.361 kWh pro Jahr) fällt jedoch verhältnismäßig gering aus.
 - Bei der Gesamtanierung des Gebäudes der Oberschule Kitzscher soll sehr viel Energie eingespart werden (1.051.481 kWh pro Jahr); die veranschlagte CO₂-Einsparung liegt dagegen mit 99,25 Tonnen pro Jahr eher niedrig.

Pro Projekt werden damit im Durchschnitt 88,14 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart. Die höchsten Einspareffekte ergeben sich durch die Bauteilbezogenen Einzelmaßnahmen. Hier wurden im Durchschnitt 106,23 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart. Bei den energetischen Teil- und Gesamtanierungen fällt dieser Wert etwas geringer aus (82,03 Tonnen CO₂ pro Jahr). Im Bereich der Neubauten wird ebenfalls eine geringere durchschnittliche Einsparung von 58,86 Tonnen CO₂ pro Jahr erreicht.

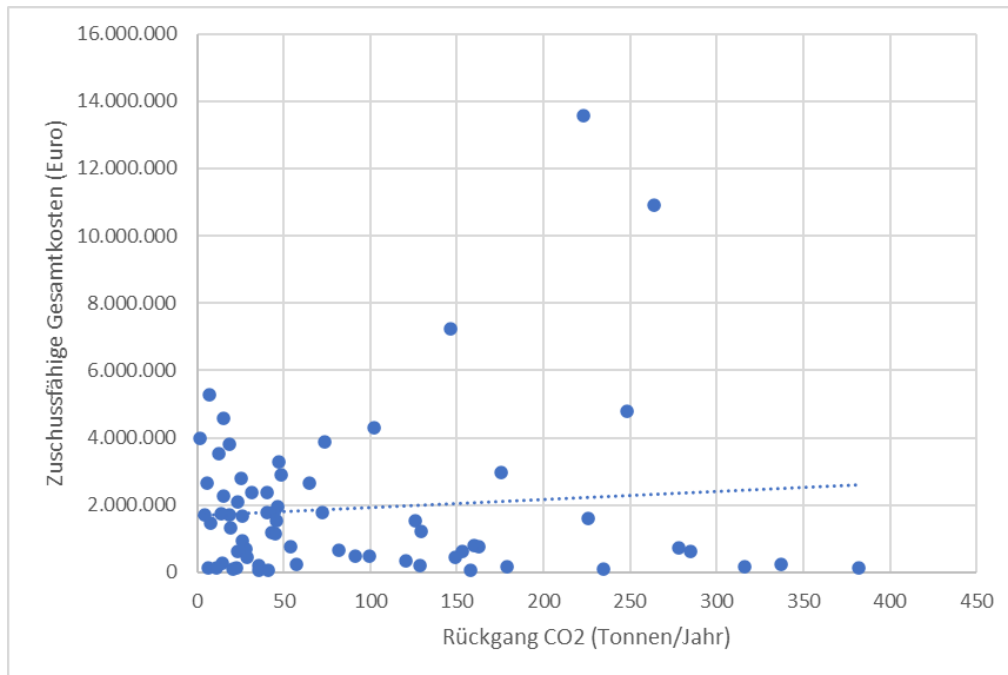
Über alle drei Fördervorhaben hinweg ergeben sich durchschnittliche Kosten für eine eingesparte Tonne CO₂ von 29.070,58 €. Diese Kosten sind bei den bauteilbezogenen Einzelmaßnahmen am geringsten. Während in diesem Schwerpunkt jede eingesparte Tonne CO₂ durchschnittliche Investitionen (zuwendungsfähige Gesamtkosten) in einer Höhe von 4.457,89 € benötigt, belaufen sich die Kosten im Bereich energetischer Maßnahmen bei Gesamtanierungen auf 34.648,39 €. Im Bereich der Neubaumaßnahmen fallen diese Kosten noch einmal deutlich höher aus (126.054,96 €).

Das höchste Einsparpotenzial birgt die Sanierung des Fritz-Förster-Baus an der TU Dresden (381,7 Tonnen CO₂ pro Jahr). Weitere in diesem Kontext relevante Projekte sind die energetische Sanierung der Gebäudehülle der Schule „Erich Kästner“ mit einer jährlichen Einsparung von 337,4 Tonnen CO₂ und die Sanierung des Beyer-Baus an der TU Dresden mit 315,8 Tonnen eingespartem CO₂ pro Jahr.

Grundsätzlich steigt mit dem Mitteleinsatz auch der zentrale Fördereffekt: Je höher die förderfähigen Kosten sind, desto höher sind auch die CO₂-Reduktionen. Dieser Zusammenhang ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Dies kann als Indiz für eine sach- und zielgerechte Ausrichtung der Förderung und eine grundsätzliche Effektivität bewertet werden.

²² Eine Ursache können unterschiedliche (eingesparte) Energieträger bei den Einrichtungen sein. Allerdings sind die Unterschiede teils erheblich und kaum durch den Energiemix zu erklären.

Abbildung 15: Korrelationsmatrix zuwendungsfähige Gesamtkosten und CO₂-Einsparung



Quelle: Fömisax, eigene Berechnungen (Stand 30.06.2020).

Die Verteilung der Fälle weist dabei einige Ausreißer auf. So können beispielsweise im Rahmen der energetischen Sanierungen des Lehrgebäudes der Staatliche Studienakademie Plauen, des Grundschulzentrums Kittlitz und der Gebäudehülle der Schule „Erich Kästner“ trotz verhältnismäßig geringer Investitionskosten relativ hohe CO₂-Einsparungen erreicht werden. Im Gegensatz dazu weisen die energetische Sanierung der Universitätsbibliothek TU Chemnitz (Alte Aktienspinnerei), der Neubau des Evangelischen Zinzendorf-Gymnasiums und die energetische Sanierung des Beyer-Baus an der TU Dresden relativ hohe Kosten im Vergleich zu den Einspareffekten auf. Für die Ausreißer aus dieser Verteilung lassen sich, wie schon in Bezug auf den Primärenergieverbrauch, keine systematischen Gemeinsamkeiten feststellen. Es handelt sich um ein recht heterogenes Spektrum an Projekten, mit stark individualisierten Sanierungsplänen.

2.6.3 SANIERTE FLÄCHE – AUSBAU DER BILDUNGSINFRASTRUKTUR

Die Fördervorhaben sind grundsätzlich als Teil der Klimapolitik des Freistaates bzw. der Prioritätsachse C des EFRE-OP 2014 – 2020 entwickelt worden; sie sollen insbesondere der Reduzierung von CO₂-Emissionen dienen. Sie sind - als Maßnahmen des EFRE-OP 2014 - 2020 – aber zudem auf Politikfelder ausgerichtet, die für die regionalökonomische Entwicklung von Relevanz sind: Durch die Sanierungs- und Neubaumaßnahmen werden Flächen für Bildungsinfrastrukturen geschaffen oder saniert. Zudem werden im kleineren Maßstab allgemeine Basisinfrastrukturen ausgebaut oder erneuert.

Insgesamt werden durch die Projekte der drei untersuchten Fördervorhaben 246.136 qm Fläche in Bildungseinrichtungen und anderen Infrastrukturen geschaffen oder grundlegend saniert. Dabei wird die überwiegende Fläche (215.710 qm) in Bildungseinrichtungen geschaffen oder saniert.

Im Durchschnitt wird pro Projekt eine Fläche von 3.372 qm geschaffen oder saniert.²³ Dabei sind die durchschnittlichen pro Projekt angegebenen energiesanierten Flächen bei Bauteilbezogenen Einzelmaßnahmen (4.014 qm) am höchsten. Die Angaben zu den verschiedenen Sanierungsarten sind allerdings nur schwer vergleichbar, da eine bauteilbezogene Maßnahme die gleichen Flächen wie etwa eine Gesamtsanierung und einen Neubau abdecken kann. Insgesamt werden durch die Förderung erhebliche Flächen saniert oder geschaffen.

Die energetische Sanierung der Alten Aktienspinnerei an der TU Chemnitz, die energetische Dachsanierung des Floristen-Pavillon in Chemnitz, die Sanierung des Fritz-Förster-Baus an der TU Dresden und die Sanierung des Beyer-Baus an der TU Dresden stellen mit jeweils über 11.000 qm energetisch sanierter Fläche in dieser Verteilung die größten Projekte der hier evaluierten Vorhaben dar.

Projektbeispiel Alte Aktienspinnerei Chemnitz (TU Chemnitz)

Durch die Förderung wird auch die Gesamtsanierung der „Alten Aktienspinnerei“ in Chemnitz unterstützt. Dieses Gebäude stand lange leer und wird im Zuge der Förderung saniert und zur neuen Universitätsbibliothek umgebaut. Saniert wird dabei eine Fläche von über 11.000 qm. Damit ist das Projekt der Aktienspinnerei in Chemnitz in Bezug auf die energiesanierte Fläche das drittgrößte Projekt. Das Projekt wurde im Oktober 2015 bewilligt.

Die Kosten der Sanierung belaufen sich auf etwa 49,5 Mio. €, von denen 13,6 Mio. € im Rahmen der energetischen Sanierung zuwendungsfähig sind. Die förderfähigen Kosten umfassen die Erneuerung der Gebäudehülle, den Einbau energieeffizienter Heizungs- und Klimatechnik, den Einbau von energieeffizienter Beleuchtungstechnik sowie den Einbau energieeffizienter Gebäudeautomation. Der Finanzierungssatz dieses Projektes beläuft sich auf 100% der zuwendungsfähigen Gesamtkosten, wobei das Projekt zu 80% aus EFRE-Mitteln und zu 20% aus Mitteln des Freistaates Sachsen finanziert wurde.

Durch die Sanierung soll der Primärenergiebedarf von über 1.900 kWh/a in dem Referenzgebäude auf ca. 1.100 kWh/a gesenkt werden. Dies entspricht einer Minderung von über 42%. Durch die Einsparung des Primärenergiebedarfs wird der EnEV Referenzwert um 30% unterschritten.

Des Weiteren soll der CO₂-Ausstoß um jährlich 278,3 Tonnen CO₂ gesenkt werden. Dies entspricht einer Minderung um 47% im Vergleich zum Referenzgebäude. Wesentlicher Faktor für die Einsparungen sind eine verbesserte Dämmung sowie ein modernes Heizungssystem. Die Einsparung entspricht dem CO₂-Ausstoß von ca. 23 Einfamilienhäusern mit einer Wohnfläche von 150 qm und einem befriedigenden Energiestandard.

Um die Einsparziele zu erreichen, wird unter anderem der winterliche Wärmeschutz verbessert, indem der vorhandene Fußboden mit einer besseren Dämmung ausgestattet wird. Außerdem werden die Lüftungen mit einer effizienten Wärmerückgewinnung ausgestattet, um zusätzliche Energieaufwendungen zu vermeiden. Eine starke Forcierung auf Tageslichtnutzung ermöglicht eine geringe Nutzung künstlichen Lichts. Außerdem sollen energetisch optimierte Leuchtmittel zum Einsatz kommen. Aus denkmalpflegerischen Gründen wird auf die Nutzung von Photovoltaikanlagen zur Stromproduktion verzichtet.

²³ In 16 Fällen existiert keine Angabe zum Umfang der sanierten Fläche.

2.6.4 ZIELWERTERREICHUNG

Im Rahmen des EFRE-OP 2014 - 2020 sind für ausgewählte Indikatoren Zielwerte festgelegt worden, um die Umsetzungsfortschritte und die Zielbeiträge zu den Spezifischen Zielen zu quantifizieren.

Tabelle 5 gibt die Zielwerte und den bisherigen Umsetzungsstand (Bewilligungen) der ausgewählten Indikatoren wieder. Zum Stand 30.06.2020 sollen durch die bewilligten Projekte etwa 20.324.318 kWh pro Jahr an Primärenergie eingespart werden. Dies führt zu einer Reduzierung von CO₂-Emissionen in Höhe von knapp 6.434 Tonnen pro Jahr. Außerdem werden knapp 246.136 qm an Flächen saniert oder geschaffen.

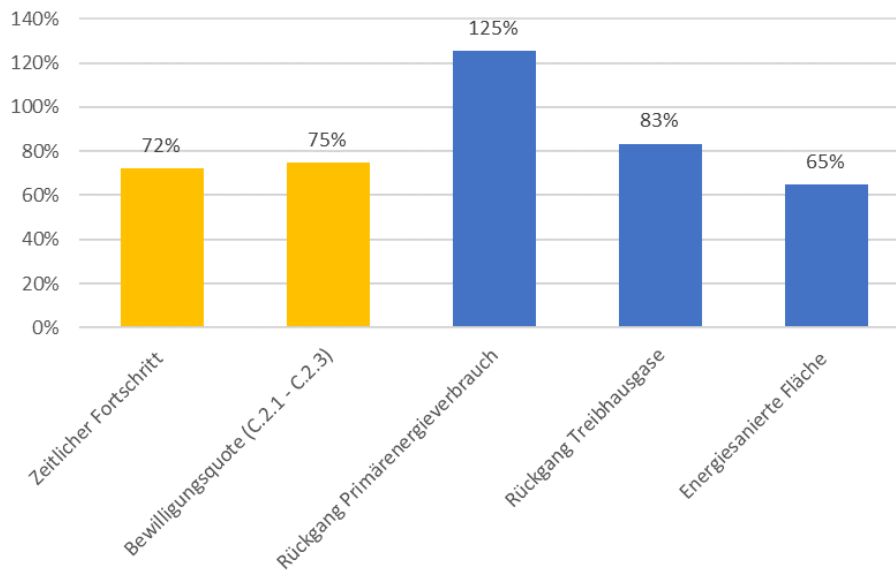
Tabelle 5: Zielwerte und aktueller Stand der Programmindikatoren zu den Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3

	Zielwert	Stand 30.06.2020	Zielwert- erreichung
Rückgang Primärenergieverbrauch in kWh/Jahr	16.204.504	20.324.318	125%
Rückgang Treibhausgase in Tonnen CO ₂ Äquivalent	7.716	6.434	83%
Energiesanierte Fläche in qm	378.952	246.136	65%

Quelle: Fömisax; eigene Berechnungen und Abgrenzung.

In der folgenden Abbildung ist der Stand der Erreichung der Zielwerte abgebildet. Als Bezugsgrößen sind die zeitliche und finanzielle Umsetzung der Vorhaben angegeben: Der Bewilligungsstand der Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3 liegt zum 30.06.2020 bei 75 % (EFRE-Mittel). Der zeitliche Fortschritt der Fördermaßnahmen liegt bei etwa 72 %.²⁴

²⁴ Die ersten Bewilligungen erfolgten im Jahr 2014, der geplante Abschluss der Förderung liegt im Frühjahr 2023. Von dieser Zeitspanne sind bis zum 30.6.2020 etwa 72 Prozent vergangen (26 von 36 Quartalen).

Abbildung 16: Fortschritte bei der Erreichung der Zielwerte

Quelle: Fömisax, eigene Berechnungen (Stand 30.06.2020).

Im Vergleich zur finanziellen Umsetzung (Bewilligungsquote der EFRE-Mittel) ist die Erreichung der gesetzten quantitativen Ziele gut bis sehr gut. Die Sanierung und Nutzbarmachung von Flächen liegen leicht hinter der finanziellen Umsetzung zurück, die Energieeinsparung und CO₂-Reduzierung teils deutlich über der finanziellen Umsetzung.

Bei der Interpretation der Zielwerterreichung ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass die Zielwerte im Zuge der Umsetzung entsprechend der Mittelverfügbarkeit für die Förderung angepasst worden sind.

2.6.5 ZENTRALE AUSSAGEN DER EMPIRISCHEN LITERATUR

Der wesentliche Schwerpunkt des Spezifischen Ziels 9 liegt auf energetischen Maßnahmen an öffentlichen Nichtwohngebäuden in Neubau und Bestand. Fördergegenstand sind energieeffiziente Investitionen in Landesliegenschaften, Hochschulen und Schulen. Im Folgenden werden die zentralen Aussagen vergleichbarer Studien zu der Wirkfähigkeit sowie zu Ergebnissen und Wirkungen ähnlicher Förderpolitiken dargestellt.

Ausgangslage – hohes Einsparpotenzial bei öffentlichen Nichtwohngebäuden

In Deutschland liegt der Bestand an Gebäuden bei etwa 22 Millionen Einheiten und verursacht einen Endenergieverbrauch von über 900 Terrawattstunden. Das entspricht etwa 40% des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland. Der Gebäudesektor bietet ein entsprechend großes Potenzial für die Minderung von Treibhausgasemissionen.

Etwa ein Drittel des Gebäudeenergieverbrauchs entfällt auf sogenannte Nichtwohngebäude.²⁵ Dazu gehören u.a. Büro- und Verwaltungsgebäude, Schulen, Hochschulen, kommunale Einrichtungen, aber auch gewerbliche Betriebsgebäude. Der Forschungsstand zu öffentlichen Nichtwohngebäuden ist insgesamt sehr lückenhaft. Die genaue Anzahl der Gebäude sowie deren technische Ausstattung und energetische Einsparpotenziale sind weder

²⁵ vgl. dena (2018): Gebäudereport Kompakt 2018 - Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand

deutschlandweit noch auf Länderebene bekannt. Schätzungen der Deutschen Energie-Agentur gehen davon aus, dass es deutschlandweit etwa 175.000 kommunale Nichtwohngebäude gibt. Der Energieverbrauch dieser Gebäude beträgt etwa 37% bezogen auf den gesamten Gebäudebereich und ist damit, ebenso wie die CO₂-Emissionen, deutlich überdurchschnittlich. Die Kosten für die Wärme- und Stromversorgung dieser Liegenschaften liegen bei etwa vier Milliarden € pro Jahr.²⁶

Politische Zielsetzung - klimaneutraler Gebäudebestand bis 2050

Der von der Bundesregierung im Jahr 2016 verabschiedete Klimaschutzplan 2050 sieht einen "Fahrplan für einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand" vor. Ziel der Bundesregierung ist es, den Primärenergieverbrauch des Gebäudesektors bis 2050 gegenüber 2008 um 80 % zu verringern. Weiterhin soll die Sanierungsrate für Gebäude von derzeit jährlich etwa 1 % auf 2 % des gesamten Gebäudebestands bis 2020 verdoppelt werden. Drei Säulen sollen die Zielerreichung sicherstellen:

1. Reduktion des Endenergieverbrauchs
2. Direkte Nutzung von erneuerbaren Energien bei der Wärmeversorgung
3. Nutzung von erneuerbarem Strom

Die Energiestandards für Neubauten werden sukzessive angehoben, um mittelfristig einen Neubaustandard zu erreichen, der nahezu klimaneutral ist. Auch Bestandsgebäude sollen durch Energieeffizienzmaßnahmen und eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien in erheblichem Umfang saniert werden. Im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) wurde die Bedeutung der Nichtwohngebäude zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestandes besonders betont.²⁷

Mithilfe eines regulatorischen Rahmens - maßgeblich für den Gebäudesektor sind hier u.a. die EU-Gebäuderichtlinie (EPBD), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) – werden die politischen Zielsetzungen umgesetzt. Für die Kommunen hat insbesondere die im Jahr 2018 novellierte EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) einen großen Einfluss. Neue Gebäude im Besitz der öffentlichen Hand müssen ab 2019 als sogenannte Niedrigstenergiegebäude geplant werden. Vergleichbare Standards sind der Passivhaus-Standard oder der Null-Energiehaus-, der Plus-Energiehaus-Standard oder die KfW-Effizienzhäuser 40 und 55 (EnEV 2009). Die öffentliche Hand muss gemäß den EPBD Strategien zur Umsetzung dieses Standards entwickeln und nimmt damit eine Schlüsselrolle und Vorbildfunktion für den gesamten Gebäudesektor ein.

Umfangreiche Fördermöglichkeiten

Entsprechend den politischen Zielen stellt die finanzielle Förderung seit vielen Jahren einen wesentlichen energiepolitischen Baustein dar. Zu nennen sind auf Bundesebene vor allem das Gebäudesanierungsprogramm der KfW und das Marktanzreizprogramm (MAP) zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt.

Seit dem Jahr 2007 fördert die KfW neben der energetischen Sanierung von Wohngebäuden auch die Sanierung von Nicht-Wohngebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur – z.B. Schulen, Kitas oder Verwaltungsgebäude. Die Förderung erfolgt in der Regel über die Vergabe von zinsgünstigen Darlehen und wird ergänzt um Tilgungszuschüsse. Förderfähig sind sowohl Gesamtanierungen (KfW-Effizienzhäuser) als auch Einzelmaßnahmen, die über den gesetzlichen Standard hinausgehen.

²⁶ vgl. dena (2018): Kommunale Nichtwohngebäude, Rahmenbedingungen und Ausblick für klimafreundliche Gebäude in Städten und Gemeinden.

²⁷ vgl. Bundesregierung: Energiewende – Der Energiesparplan für alle, abrufbar unter: <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2014/12/2014-12-03-nationaler-aktionsplan-energieeffizienz.html>

Das in Deutschland bedeutendste Programm zur Förderung von erneuerbaren Energien zur Wärme- und Kältebereitstellung ist das MAP. Dieses ist in zwei Bereiche geteilt:

- Über das KfW-Programm Erneuerbare Energien „Premium“ werden größere Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt mit zinsgünstigen Darlehen und mit Tilgungszuschüssen gefördert.
- Die Förderung von kleinen Anlagen in den Bereichen Solarthermie, Biomasse und Wärmepumpen bis 100 kW Leistung wird über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) durchgeführt. Antragsberechtigt sind u.a. Kommunen.

Länderseitig werden diese Programme durch zusätzliche Angebote und Förderinstrumente ergänzt; dazu werden häufig EFRE-Mittel eingesetzt.

Ergebnisse und Wirkungen

Verschiedene Studien zeigen, dass die Förderung der energetischen Gebäudesanierung und des energetischen Neubaus grundsätzlich zu Energieeinsparung und CO₂-Reduktion führt. Die Ergebnisse und Wirkungen sind insbesondere für den Wohngebäudesektor vielfach untersucht und grundsätzlich belegt. Für Nichtwohngebäude liegen dagegen bislang nur einzelne Analysen vor.

Wohngebäude und Nichtwohngebäude sind hinsichtlich ihres Einsparungspotenzials nur bedingt zu vergleichen. Die energetische Sanierung von Nichtwohngebäuden ist häufig sehr viel komplexer; die unterschiedlichen Gebäudetypen (z.B. Sporthallen, Schulen, Verwaltungsgebäude, denkmalgeschützte Gebäude etc.) weisen sehr unterschiedliche Voraussetzungen hinsichtlich Nutzung, Fläche und Eigentümer auf.²⁸

Für Nichtwohngebäude liegen einige wenige Ergebnisse zu den Förderprogrammen der KfW und des Umweltentlastungsprogramms im Land Berlin vor:

- Die wissenschaftliche Begleitung der KfW-Programme zeigt, dass die energetischen Sanierungen von Nicht-Wohngebäuden zu deutlichen Energieeinsparungen und sehr positiven Klimaeffekten führen.²⁹ Im Förderzeitraum 2007 bis 2014 wurden durch KfW-Maßnahmen Investitionen in Höhe von 2,025 Mrd. € unterstützt. Durch die energetischen Sanierungen wurden dabei jährlich rund 800.000 MWh Endenergie eingespart und der Ausstoß von 270.000 Tonnen CO₂ vermieden. Bezogen auf den Fördermitteleinsatz (Darlehensvolumen) wurden je eingesetztem € 280 g CO₂ pro Jahr eingespart, was für jede eingesparte Tonne CO₂ Kosten in Höhe von 7.500 € ergibt.³⁰
- Ebenfalls untersucht wurde das Umweltentlastungsprogramm (UEP) des Landes Berlin. Energetische Sanierungsmaßnahmen an Nichtwohngebäuden stellen einen Programmschwerpunkt des UEP dar. Gefördert wurden insbesondere Schulen, Kindertagesstätten, Sportstätten oder Hallenschwimmbäder mit deutlichem Schwerpunkt bei Kindertagesstätten. Im Ergebnis der Evaluation zeigt sich, dass bei 90 % der geförderten energetischen Sanierungsprojekte Primärenergieeinsparungen bzw. Verminderungen des CO₂-Ausstoßes von mehr als 40 % erreicht wurden, 50 % der Projekte erzielten Einsparungen von mehr als 60 %. Einsparungen von über 80 % können 14 % der Vorhaben vorweisen.³¹

²⁸ vgl. dena (2018): Kommunale Nichtwohngebäude Rahmenbedingungen und Ausblick für klimafreundliche Gebäude in Städten und Gemeinden.

²⁹ vgl. Clausnitzer et al. (2011): Evaluation der KfW-Programme „KfW-Kommunalkredit – Energetische Gebäudesanierung“, „Energieeffizient Sanieren – Kommunen“ und „Sozial investieren – Energetische Gebäudesanierung“ der Jahre 2007 bis 2010.

³⁰ vgl. Clausnitzer et al. (2015): Wirkungen von Förderprogrammen der KfW im Bereich Nichtwohngebäude der Förderjahre 2011 bis 2014.

³¹ vgl. Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz (2011): 10 Jahre Umweltentlastungsprogramm Berlin (UEP) – Umweltförderung mit Tradition.

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass es sich bei den ermittelten Einsparungen nicht um den Fördereffekt im engeren Sinne handelt. Bestimmte Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen wären sehr wahrscheinlich auch ohne die Inanspruchnahme von Förderprogrammen durchgeführt worden (Sowieso-Kosten). Auch durch die Einhaltung der gesetzlichen Mindeststandards (EnEV und EEWärmeG) wären bei diesen Instandhaltungsmaßnahmen bereits Energieeinspareffekte erzielt worden. Um den tatsächlichen Fördereffekt zu berechnen, müssten diese standardmäßigen Einsparungen abgezogen werden.

Sanierungsfahrplan entscheidet über den Erfolg

Die Höhe der Einspareffekte ist bei energetischen Sanierungen maßgeblich davon abhängig, welche technischen Anforderungen umgesetzt werden. Um die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen einschätzen zu können, werden in der Regel die förderfähigen Investitionskosten ins Verhältnis zur Energieeinsparung gesetzt. Untersuchungen zeigen, dass dabei die Wirtschaftlichkeit der Projekte stark von der Qualität und Art des Sanierungskonzepts abhängt. Die Gebäudegröße hat dagegen offenbar keinen signifikanten Einfluss auf die Kosteneffizienz.³² Größere Gebäude sind damit nicht zwingend kosteneffizienter zu sanieren als kleinere Gebäude. Diese Erkenntnis wird durch die Daten der aktuellen Untersuchung bestätigt.

Die Effizienzwerte verschiedener Projekte unterliegen großen Schwankungen. Dies liegt vor allem daran, welche Art von Sanierungs- oder Modernisierungsmaßnahmen umgesetzt werden. Bei baulichen Maßnahmen stellen der Austausch von Fenstern und die Dämmung der Kelleraußenwände besonders große Kostenfaktoren dar. Bei technischen Anlagen ist eine Beurteilung der Einzelmaßnahmen deutlich schwieriger. Neben der Art der installierten Anlagen (z.B. Heizung oder Lüftung) ist der Ausgangszustand der Altanlagen ein wesentlicher Parameter für die mögliche Kosteneffizienz. Eine Untersuchung zum UEP II in Berlin zeigt, dass hohe Effizienzwerte vor allem bei Vorhaben erreicht werden, bei denen eine sehr umfangreiche Sanierung erfolgte und neben der Gebäudehülle auch eine Modernisierung der Heizung sowie weitere Einzelmaßnahmen stattfanden. Geringere Effizienzwerte ergaben sich dagegen für Vorhaben, die ausschließlich auf die Gebäudedämmung abzielten.³³ Eine pauschale Aussage zur Qualität eines Vorhabens ausschließlich anhand des Effizienzwertes ist aufgrund dieser Komplexität dabei nur schwer möglich.

Reboundeffekte bei Nichtwohngebäuden kaum untersucht

Die meisten Untersuchungen gehen zudem bei der Berechnung der Einspareffekte von der geplanten Energiebedarfsreduzierung aus. Der zugrunde gelegte Endenergiebedarf basiert dabei auf standardisierten Annahmen zu Klima- und Nutzungsverhalten. Dieser kann jedoch aufgrund des Nutzungsverhaltens erheblich vom erwarteten Endenergieverbrauch abweichen (Rebound-Effekt). Variable Größen sind z.B. Anzahl der Bewohner, die Nutzung der jeweiligen Räume, die präferierte Raumtemperatur, Lüftungsgewohnheiten oder temporärer Leerstand. Untersuchungen zu energetisch sanierten Wohngebäuden zeigen, dass in der Mehrzahl die Annahmen nicht signifikant von den tatsächlichen Verbräuchen abweichen. In Einzelfällen können aufgrund der oben genannten Variablen allerdings deutliche höhere Verbräuche als angenommen auftreten.³⁴ Für Nichtwohngebäude liegen bislang kaum vergleichbare Untersuchungen vor. Das liegt auch daran, dass für die Ermittlung des Reboundeffekts sowohl der Energiebedarf als auch der tatsächliche Verbrauch jeweils vor und nach der Sanierung vorliegen müssen. Derzeit stehen nur sehr wenige Daten für einen solchen Vergleich

³² vgl. URS Deutschland GmbH (2013): Vertiefende Evaluierung der energetischen Sanierung – UEP II

³³ vgl. Ramboll (2013): Schlussbericht Evaluation des Umweltentlastungsprogramm II des Landes Berlin

³⁴ Vgl. dena (2013): Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizient sanierter Wohngebäude. Begleitforschung zum dena-Modellvorhaben Effizienzhäuser.

zur Verfügung. Eine Studie hat die vorliegenden Daten ausgewertet und um Fallstudien ergänzt. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Rebound-Effekte bei Nichtwohngebäuden geringer ausfallen als bei Wohngebäuden, da offenbar kaum Verhaltensänderungen der Nutzer stattfanden.³⁵

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung kann zwischen der betriebswirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Perspektive unterschieden werden. Für den Eigentümer der Immobilie ist die betriebswirtschaftliche Sicht von vorrangiger Bedeutung: Der (mehr oder weniger) langfristige Ertrag muss größer sein als die Kosten der Investition. Zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit werden häufig einfache Amortisationsrechnungen eingesetzt. Durch Multiplikation der eingesparten Energiemengen mit den (künftigen) Verbrauchspreisen der einzelnen Energieträger können die Kosteneinsparungen grob abgeschätzt werden. In der Regel wird eine Lebensdauer von Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen im Gebäudesektor von dreißig Jahren unterstellt. Unsicherheiten bestehen allerdings über die Entwicklung der Energiepreise, die das Ergebnis erheblich beeinflussen können. Darüber hinaus ist auch der tatsächliche Energieverbrauch nicht bekannt, daher wird üblicherweise die geplante Energiereduzierung zu Grunde gelegt.

Bei den Programmen der KfW zur Gebäudesanierung von Nichtwohngebäuden erreichen die Energieeinsparungen (Barwerte) betrachtet über die gesamte Lebensdauer insgesamt 107 % der Investitionssummen. Die Maßnahmen würden sich demnach aus Sicht der Eigentümer allein durch die Energiekosteneinsparungen amortisieren. Methodische Schwierigkeiten ergeben sich allerdings bei der Festlegung der zu Grunde gelegten Investitionskosten. Angesetzt werden dürften im engeren Sinne ausschließlich Investitionen, die im direkten Zusammenhang mit der energetischen Maßnahme stehen. Die Kosten für reine Instandhaltungsmaßnahmen, die auch ohne die energetische Modernisierung durchgeführt würden, müssten davon abgezogen werden (Sowieso-Kosten). Die Rentabilität der Investitionen würde sich daher tendenziell verbessern. In der Praxis ist eine solche Abgrenzung allerdings kaum möglich.³⁶

Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist eine Investition dann lohnend, wenn der ökonomische Nutzen größer als die ökonomischen Kosten ist. Zum Nutzen zählen (kurzfristige) Beschäftigungseffekte infolge der Bautätigkeit oder zusätzliche Steuereinnahmen – bis hin zu vermiedenen Sozialausgaben durch die zusätzliche Beschäftigung. Zahlreiche Studien weisen diese positiven Effekte nach.³⁷ Außerdem sind hier grundsätzlich auch vermiedene Kosten durch Umweltschäden zu nennen, etwa infolge von Luftschadstoffen und CO₂-Emissionen durch das Heizen mit fossilen Energieträgern. Das Umweltbundesamt schätzt die gesellschaftlichen Umweltkosten durch die Wärmeerzeugung in Privathaushalten, Gewerbe, Dienstleistungen und Handel auf über 19 Milliarden € pro Jahr.³⁸

³⁵ Vgl. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2015), Sondierungsstudie zur Quantifizierung von Rebound-Effekten bei der energetischen Sanierung von Nichtwohngebäuden/Bundesliegenschaften

³⁶ Vgl. Clausnitzer u.a. (2015): Wirkungen von Förderprogrammen der KfW im Bereich Nichtwohngebäude der Förderjahre 2011 bis 2014.

³⁷ Vgl. u.a. Dehnen, N. u.a. (2015): Die Beschäftigungseffekte der Energiewende, DIW ECON, Berlin oder Lehr, u.a. (2013): Gesamtwirtschaftliche Wirkungen von Klimaschutzmaßnahmen und –instrumenten, Ökonomische Analyse der Politikszenerarien für den Klimaschutz VI, Climate Change 21/2013, Umweltbundesamt, Dessau

³⁸ Vgl. Umweltbundesamt (2013), Schätzung der Umweltkosten in den Bereichen Energie und Verkehr

Fazit

Die Verbesserung der energetischen Gebäudebilanz ist ein wichtiges Handlungsfeld für eine erfolgreiche Energiewende. In der jüngsten Vergangenheit rücken die sogenannten Nichtwohngebäude, zu denen ein Großteil der öffentlichen Gebäude zählt, verstärkt in den politischen Fokus. Jedes siebte Gebäude in Deutschland ist ein Nichtwohngebäude, im Durchschnitt verbraucht dieses drei Mal so viel Energie wie ein Wohngebäude. Um das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes zu erfüllen, sind daher große Sanierungsanstrengungen notwendig - sowohl im Bestand als auch bei Neubauten.

Eine Auswertung des aktuellen Forschungsstandes zeigt, dass Nichtwohngebäude bislang wenig beachtet wurden. Für Sachsen und auch für Deutschland insgesamt sind der Gebäudebestand (u.a. Flächengröße, Altersstruktur) und die Entwicklung des Energieverbrauchs nahezu unbekannt. Es fehlt an systematischen Erhebungen, um das tatsächliche Einsparpotenzial besser zu quantifizieren.

Zahlreiche Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene fokussieren sich verstärkt auf die energetische Ertüchtigung öffentlicher Nichtwohngebäude. Zu einigen Programmen liegen bereits Evaluierungen vor, die die positiven Wirkungen in Bezug auf Energieeinsparung und CO₂-Reduktion belegen. Der tatsächliche Fördereffekt lässt sich allerdings nur schwer quantifizieren, da bestimmte Instandhaltungsmaßnahmen auch ohne energetische Zusatzsanierung durchgeführt worden wären. Auch zeigt sich, dass die Effekte in ihrer Höhe stark vom individuellen Sanierungskonzept abhängen. Bei größeren Programmen gleichen sich solche projektbezogenen Effekte über die große Projektanzahl aus. Beim derzeitigen Umsetzungsstand in der Förderung im Rahmen der Prioritätsachse C in Sachsen ist ein solcher Ausgleich aber möglicherweise nicht gegeben.

2.6.6 WEITERE EFFEKTE UND WIRKUNGEN DER SANIERUNGSMASSNAHMEN

Neben den direkten Wirkungen, die über die Indikatoren gemessen und bewertet werden, entstehen durch die Projekte eine Reihe von indirekten Wirkungen. So sinken durch die Sanierung insbesondere die Energiekosten; es ergeben sich auch wirtschaftliche Einspareffekte für den Betrieb der Infrastrukturen. Zudem sollen durch die Projekte – insbesondere durch die innovativen Neubauten – Lern- und Vorbildeffekte entstehen. Zudem ergeben sich regionalwirtschaftliche Effekte durch die finanzierten Bau- und Dienstleistungen selbst (Nachfrageeffekte). Diese verschiedenen Effekte werden im Folgenden dargestellt.

2.6.7.1 Kosteneinsparungen und Rentabilität der Projekte

Um die Rentabilität der Projekte darzustellen, wird untersucht, wie viel Primärenergie innerhalb der Maßnahmen pro Jahr eingespart werden kann und welche finanziellen Einsparungen dies mit sich bringen kann. Des Weiteren soll untersucht werden, nach wie vielen Jahren sich die jeweiligen Kosten amortisiert haben.³⁹

Um die Kosten der Einsparung der verbesserten Primärenergieeffizienz berechnen zu können, ist es notwendig, einen durchschnittlichen Preis für die Primärenergie zugrunde zu legen. Da die Nutzung verschiedener Energieträger sich über die Projekte unterscheidet und da keine Kenntnisse zu den tatsächlichen Energiekosten der einzelnen Infrastrukturen vorliegen, wird hier auf eine Schätzung eines Fraunhofer-Instituts (IFAM) für Nichtwohngebäude zurückgegriffen. Diese Schätzung nutzt Daten aus Förderprogrammen des BMWi mit sehr ähnlichen Fördergegenständen. Im Durchschnitt ergibt sich auf Basis dieser Untersuchung ein Preis von 0,10645 €/kWh.⁴⁰

³⁹ In einem Projekt existiert keine Angabe zur eingesparten Primärenergie, die Berechnung kann hier nicht vorgenommen werden.

⁴⁰ vgl. Fraunhofer IFAM (2015): Wirkungen von Förderprogrammen der KfW im Bereich Nichtwohngebäude der Förderjahre 2011 bis 2014, S. 31

Projektbeispiel Grundschule Beilrode

Neben Neubauten werden durch das Vorhaben C.2.3 vor allem Schulgebäude saniert. Ein Beispiel hierfür ist die Grundschule Beilrode im Landkreis Nordsachsen an der Grenze zu Brandenburg und Sachsen-Anhalt.

Maßnahmen der Sanierung waren:

- die Anpassung der Außenhülle sowie der Heizungsanlage des Gebäudes an den derzeitigen Stand der Technik, wodurch eine nicht unerhebliche Einsparung von Energie, Kosten und CO₂ erreicht werden soll,
- die Verbesserung des Schallschutzes,
- die Erneuerung des Daches,
- die Instandsetzung und Aufwertung der Fassade sowie Anbauten und
- die Schaffung eines angenehmen und nachhaltigen Gebäudes für Schüler, Lehrer und Gemeinde.

Die Energie- und Emissionseinsparungen sollen dabei vor allem durch eine verbesserte Isolierung des Gebäudes erreicht werden, da es vor der Sanierung erhebliche Wärmeverluste gegeben hat. Des Weiteren führte die schlechte Isolierung zu Schimmelbildung im Inneren des Gebäudes. Zur verbesserten Isolierung gehört außerdem die Erneuerung der Außenfassade des Gebäudes. Hierzu zählt auch die verbesserte Isolierung des Daches und der Fenster.

Die alte auf einem Niedertemperaturkessel basierende Heizanlage wurde durch eine moderne Pelletheizung ersetzt. Des Weiteren wurden Hocheffizienzpumpen, eine hocheffiziente Wärmeleistungsregelung sowie Pufferspeicher installiert.

Die Gesamtkosten der energetischen Sanierung für die Grundschule Beilrode belaufen sich auf knapp 740.000 €. Der gesamte Betrag ist hierbei förderfähig. Durch die Investitionen in die Gebäudesanierung soll der Jahresendenergiebedarf von ca. 355.000 kWh/qm auf ca. 150.000 kWh/qm gesenkt werden. Des Weiteren soll der Jahresprimärenergieverbrauch um ca. 333.000 kWh/qm auf knapp 40.000 kWh/qm gesenkt werden. Der verringerte Energieverbrauch führt zu einer Verringerung der Treibhausgasemissionen von über 50% der bisherigen Emissionen.

Als weiterer zentraler Effekt wird eine Fläche von über 1.000 qm saniert und für den Schulbetrieb nutzbar gemacht.

Durch die Sanierung der Grundschule Beilrode kommt es rechnerisch (eigene Berechnungen) zu jährlichen Einsparungen von 26.740 € für den Schulträger. Damit befindet sich das Projekt knapp unter dem Durchschnitt aller Projekte der Förderung öffentlicher Nichtwohngebäude. In Bezug auf die förderfähigen Kosten des Projekts ergibt sich eine Amortisierungsdauer von 28 Jahren.

Über alle Projekte der untersuchten Vorhaben hinweg ergibt sich eine jährliche Kosteneinsparung von etwa 2,16 Mio. €. Die durchschnittliche Kosteneinsparung pro Projekt beläuft sich auf knapp 29.637 € pro Jahr. Die Einsparraten der einzelnen Projekte liegen zum Teil sehr weit auseinander. Das Projekt mit der höchsten Kosteneinsparung pro Jahr ist mit 149.108 Euro die Sanierung des Beyer-Baus an der TU Dresden.

Die breite Streuung der jährlichen Einsparungen findet sich auch bei der Amortisationsdauer wieder. Während bei einigen Projekten rein rechnerisch bereits nach ein bis zwei Jahren eine Amortisierung eintritt, ergeben sich bei anderen Projekten rechnerische Amortisierungsdauern von mehreren tausend Jahren.

Bei der Interpretation der Rentabilitäts- und Amortisationsbetrachtung sind drei wesentliche Aspekte zu berücksichtigen:

- Angesichts des Alters und der baulichen Zustände wären bei einer Reihe von Projekten bestimmte Sanierungsaufwände (auch) mit energetischen Effekten auch ohne eine explizite energetische Sanierung notwendig gewesen und vermutlich vorgenommen worden. Die entsprechenden Kosten wären daher grundsätzlich bei der aktuellen Rentabilitätsbetrachtung auszunehmen.
- Die Projekte haben nicht nur ökologische und direkte monetäre Einspareffekte. Insbesondere werden zudem Bildungsinfrastrukturen modernisiert oder geschaffen, die zu sozialen und ökonomischen Nutzen und Erträgen führen. Diese wäre bei einer übergreifenden Nutzenbetrachtung zu berücksichtigen.
- Bei Projekten mit hoher Rentabilität und kurzen Amortisationszeiten besteht ein deutliches Eigeninteresse der Eigner / Betreiber der Infrastrukturen an Sanierungen. Der Einsatz von EFRE- und Landesmitteln wären in diesen Fällen zu diskutieren (Mitnahmeeffekte).

2.6.7.2 Vorbildeffekte

Eine Zielsetzung der Förderung – und dabei insbesondere der Förderung von innovativen (Neubau-)Projekten – ist die Vorbildwirkung von Projekten und Verfahren für die energetische Sanierung und den energieeffizienten Bau. Diese Effekte treten grundsätzlich als Lerneffekte, teils auch als Sensibilisierungseffekte auf. Sie sind insbesondere auf Ebene der Planung von Sanierungen sowie bei der Durchführung und Begleitung der Sanierungen zu erwarten (Projektträger, Planung, Architekten, Energiesachverständige, Träger der Infrastrukturen). Nach erstmaliger Anwendung und Bildung von einschlägigem Know-how diffundieren die Erfahrungen in andere Projekte und andere Anwendungsfelder. Die Diffusion erfolgt „über Köpfe“, also über die beteiligten Personen sowie – in geringerem Maße – über kodifizierte Transfers (Projektdokumentationen, technische Unterlagen und Berechnungen, Veröffentlichungen, Präsentationen u. ä.). Eine umfassende Erfassung von Diffusionsprozessen und -effekten ist derzeit noch nicht möglich (und aufwändig), da die Projekte nahezu durchgängig noch nicht abgeschlossen sind.

In den Experteninterviews wurde deutlich, dass sich ein Lerneffekt insbesondere hinsichtlich spezifischen Prozesswissens ergibt. Die beteiligten Akteure innerhalb des Förder- und Sanierungsprozesses haben sich im Zuge der Projekte Wissen, Know-how und Routinen angeeignet, die als Lern- und Trainingseffekte beschrieben werden können. Vor allem die Beteiligten an den Planungsabläufen wie der SIB, verschiedene Energieberater und Architekturbüros können ihre Erfahrungen bzgl. der Förderprojekte für folgende Förderungen nutzen. Damit sind die zentralen Akteure der Sanierung von öffentlichen Nichtwohngebäuden in Sachen grundsätzlich in den Wissenstransfer einbezogen. Eine systematische Wissensvermittlung an projektexterne Akteure findet derzeit nur in Einzelfällen und durch besonderes persönliches Engagement statt. Hier fehlen die Mittel für eine aktive Wissensdiffusion. Bei innovativen Neubauprojekten ist ein Monitoring der Effekte der Maßnahmen vorgesehen. Ergebnisse aus diesen Monitorings liegen noch nicht vor.

Die Tatsache, dass die Förderprojekte zur energetischen Sanierung für öffentliche Nichtwohngebäude über den aktuellen Stand herausgehen und die Gebäudeeffizienz den gesetzlichen ENEC-Wert unterschreiten müssen, führt grundsätzlich zur Weiterentwicklung von Technologien zur Einsparung von Primärenergie und zur Minderung des CO₂-Ausstoßes. Diese neuen Techniken und Problemlösungen werden eingeübt und langsam diffundiert. Die Kosten zur Überschreitung der gesetzlichen Grenzwerte sind aber verhältnismäßig hoch und bieten aus betriebswirtschaftlicher Sicht nur einen bedingten erhofften Mehrwert (s.o.). Dies gilt umso mehr für die innovativen Neubauprojekte. In den Expertengesprächen wurde zu Bedenken gegeben, dass die so gewonnen Erkenntnisse nur eingeschränkt für „Standardprojekte“ (Sanierungen nach gesetzlichen Vorgaben unter Berücksichtigung des Wirtschaftlichkeitsgebots) relevant sind und / oder sich übertragen lassen. Hier handele es sich oftmals

um sehr individuelle Lösungen, die nicht auf die Gesamtheit der Projekte anwendbar seien. Inwieweit Erkenntnisse aus besonders innovativen Projekten in technische Weiterentwicklungen oder in regulative Veränderungen (Standards und Normen) eingehen, kann zurzeit noch nicht beurteilt werden.

Projektbeispiel iDiv Leipzig:

Für die gemeinsame Forschung der Universitäten Halle, Jena und Leipzig ist in Leipzig das „Gewächshaus am Standort Universität Leipzig, Botanischer Garten“ als Neubau entstanden und aus Mitteln des EFRE-OP 2014 - 2020 mitfinanziert worden.

Die Gesamtkosten der Maßnahme wurden mit ca. 7,8 Mio. € veranschlagt. Hiervon waren laut Antrag ca. 5,5 Mio. € förderfähig. Letztendlich beliefen sich die Kosten auf ca. 8,7 Mio. €, wovon 5,3 Mio. € tatsächlich förderfähig waren.

Im Zuge dieses Projekts wurde ein Forschungsgebäude (Gewächshaus) mit einer Fläche von knapp über 1.000 qm mit hohen Energie-Effizienzstandards neu geschaffen. Die Maßnahme beinhaltet zum einen das genannte Forschungsgewächshaus mit ca. 460 qm und zum anderen ein Massivgebäude mit Laboren, Sozialräumen und dem Arbeitsbereich (ca. 300 qm). Die Errichtung des Forschungsgewächshauses ist im Jahr 2019 abgeschlossen worden; es wurde im Sommer des Jahres übergeben und eingeweiht (vgl. https://www.idiv.de/de/news/news_single_view/1532.html).

Der Hauptforschungsteil besteht aus einer verglasten Fläche (Gewächshaus) mit zwölf kleinteiligen und wegen spezieller Mikroklimaanforderungen teils mit Schleusen verbundenen Anzuchtkabinen. Diese sollen zur Pflanzenzucht und -kultivierung genutzt werden. Als Besonderheit des Gewächshauses gilt vor allem die Möglichkeit, die einzelnen „Kabinen“ des Gewächshauses gleichzeitig mit unterschiedlichen Wärme- und Feuchtigkeitsbedingungen zu betreiben. Das neue Forschungsgewächshaus ordnet sich als integraler Bestandteil in den Botanischen Garten Leipzig ein.

Der Neubau zeichnet sich durch einen hohen Grad an Energieeffizienz und eine relativ geringe CO₂-Belastung aus. Die besondere Auslegung des Neubaus als Gewächshaus mit umfassender Verglasung und mit Aufteilung in Bereiche mit ganz unterschiedlichen energetischen Anforderungen (Anzuchtkabinen) hat zu einem technisch und organisatorisch sehr aufwändigen Projekt geführt. Da es sich um einen Neubau handelt, können die Werte nicht mit früheren Werten (desselben Gebäudes) verglichen werden. Aufgrund dessen wurden Referenzwerte berechnet, aus denen die Energieeinsparung und die CO₂-Bilanz abgeleitet werden konnten. Der Betrieb der Infrastruktur wird im ersten Jahr durch ein Monitoring (TU Dresden) begleitet.

Im Mittelpunkt der Energieeffizienzmaßnahmen des iDiv steht vor allem die energieeffiziente Wärme- und Kälteerzeugung (Fernwärme, Solarthermie). Die Senkung des Energieverbrauchs und des CO₂-Ausstoßes sollen zudem durch Verschattungseinrichtungen oder Isolierverglasungen erreicht werden.

Laut Planung und Monitoring liegt zwischen dem Neubau des iDiv und einem Referenzgebäude eine Differenz von 740.282 kWh im jährlichen Primärenergiebedarf. Die CO₂-Einsparungen sollen nach Begutachtung zum Antrag etwa 148.900 kg pro Jahr betragen. Durch den verringerten Primärenergiebedarf können pro Jahr zudem etwa 79.000 € gegenüber einer Referenz eingespart werden (zur Berechnung s. Kap. 2.6.7.1).

Durch den Neubau wird der Forschungsstandort Sachsen gestärkt. Die Infrastruktur bietet insbesondere durch die steuerbaren Anzuchtkabinen neueste technische Möglichkeiten in der Biodiversitätsforschung. Des Weiteren werden durch den Neubau die bisherigen Standorte Halle, Jena und Leipzig noch enger miteinander verknüpft; neben Leipzig profitieren damit auch andere Regionen von der Förderung aus dem Operationellen Programm EFRE.

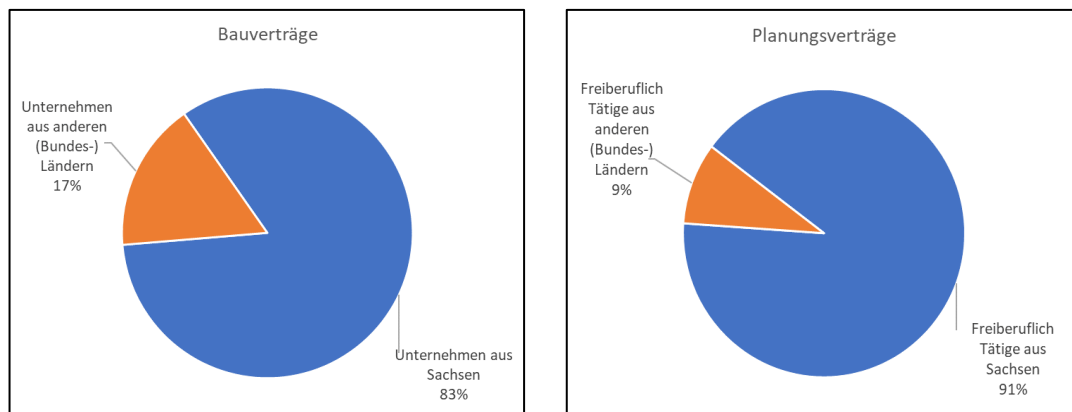
Die Expertengespräche zeigen insgesamt, dass im Zuge der Förderung wichtige Lern- und Trainingseffekte entstanden sind. Dabei ist bei zentralen Akteuren insbesondere nicht kodifiziertes Prozesswissen entstanden. Dieses kann in Zukunft für weitere Sanierungs- und Fördermaßnahmen genutzt werden. Die Entstehung und Diffusion von neuen Techniken und Problemlösungen ist nach Aussage der Experten zu erwarten, derzeit aber nicht belastbar nachzuweisen. Kodifiziertes Wissen ist nur in Ausnahmen entstanden. Die Übertragbarkeit der Projekte, die die gesetzlichen Standards überschreiten, und insbesondere der innovativen Modellvorhaben mit ihren sehr spezifischen Einzellösungen, ist kaum einzuschätzen, wird von den Experten aber eher unter Vorbehalt gestellt.

2.6.7.3 Regionalwirtschaftliche Effekte

Zur Beschreibung der Nachfrageeffekte, die durch die verausgabten Fördermittel entstehen, kann auf Daten und Auswertungen der SIB zurückgegriffen werden. Dabei werden Dienstleistungen (Planungsleistungen) und Bauten unterschieden.

- So hat der SIB im Jahr 2018 83 % der Bauaufträge an sächsische Unternehmen vergeben. Weitere 17 % der Aufträge gingen an Unternehmen aus dem restlichen Bundesgebiet. Unternehmen aus dem Ausland wurden selten beauftragt.
- Bei den Planungsverträgen sind die Verhältnisse ähnlich: Der SIB hat im Jahr 2018 91 % der Aufträge an sächsische Unternehmen vergeben. Unternehmen aus anderen Bundesländern und dem EU-Ausland erhielten somit einen geringeren Anteil der Aufträge als in Bezug auf die Bauverträge.

Abbildung 17: Regionale Anteile an den Vergaben des SIB im Jahr 2018



Quelle: SIB, eigene Berechnungen.

Der hohe regionale Anteil von Vergaben ist nicht besonders auffällig: Insbesondere Bauleistungen werden aufgrund hoher Transportkostenanteile überwiegend lokal und regional gehandelt. Auch in den Interviews mit der SIB ist die regionale Auftragsvergabe als allgemeines Kennzeichen der Baubranche eingeordnet worden. Diese Gegebenheit lässt sich durch Erkenntnisse aus der Literatur bestätigen.⁴¹ Das Land Sachsen hat zudem eine Größe, die ein umfassendes Angebot von Bauleistungen und dabei auch von Spezialangeboten erwarten lässt.

⁴¹ Weiß et al. (2011): Energieeffizienz und Beschäftigung.

Die Daten beziehen sich auf die Vergaben der SIB insgesamt, von denen die Vergaben aus den untersuchten Fördervorhaben einer Untergruppe sind. Nach Aussagen der SIB sind für die Fördervorhaben keine systematischen Unterschiede bekannt.

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass durch die Förderung auch Nachfrageeffekte in der Bauwirtschaft und den zugeordneten Dienstleistungsfeldern (Planungsleistungen) sowie in den Vorleistungsbranchen entstehen. Diese umfassen in einfacher Schätzung 80 % bis 85 % der gesamten Vergaben. Die Nachfrageeffekte werden überwiegend in der derzeit hoch ausgelasteten Bauwirtschaft relevant. Daher ist auch ein Preiseffekt (erhöhte Nachfrage bei ausgelasteten Kapazitäten) zu erwarten.

Von den Ausgaben, die im Zuge der betrachteten Fördermaßnahmen getätigt werden, profitieren damit sächsische Unternehmen in hohem Maße. Es ist davon auszugehen, dass entsprechende Expertise in der sächsischen Bauwirtschaft und bei den planerischen Dienstleistungen existieren.

2.6.7.1 Beitrag zu den Horizontalen Prinzipien

Die betrachteten Vorhaben wurden in der Bewertung des SMWA hinsichtlich der Prinzipien der Gleichstellung von Männern und Frauen sowie der Chancengleichheit und Nichtdiskriminierung als neutral eingestuft. In den Projekten werden die einschlägigen rechtlichen Vorgaben und die Prinzipien selbst beachtet und eingehalten werden – etwa die Vorgaben zur Barrierefreiheit bei öffentlichen Infrastrukturen. Aktive Beiträge sind darüber hinaus von den Projekten aber grundsätzlich nicht zu erwarten. Die beteiligten Stellen sind zu dem Schluss gekommen, dass aufgrund der geringen Relevanz keine weitergehenden Daten zu den beiden genannten Prinzipien vorgehalten werden. In Einzelfällen können solche Beiträge entstehen: diese zu identifizieren und zu bewerten geht aber über den Umfang der Evaluation hinaus und bliebe einer gesonderten Untersuchung vorbehalten.

Hinsichtlich des Horizontalen Prinzips der nachhaltigen Entwicklung werden alle untersuchten Vorhaben als umweltorientiert, also als Vorhaben mit positiven Beiträgen zu einer nachhaltigen Entwicklung eingeschätzt. Dieser Einschätzung kann von Seiten des Evaluationsteams gefolgt werden. Der Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung liegt insbesondere in der Erhöhung der Energieeffizienz von Bildungsinfrastrukturen. Die Energieeffizienz wird dabei vor allem durch die konkreten Sanierungsmaßnahmen, indirekt aber auch über die Vorbildfunktion erfolgreicher Projekte gesteigert.

Die positiven Klimateffekte sind oben beschrieben, sie liegen kurz zusammengefasst bei der Einsparung von 20,32 Mio. kWh an Primärenergie pro Jahr sowie von 6.434,1 t CO₂ pro Jahr. Dies entspricht den CO₂-Emissionen, die von 650 Personen im Durchschnitt verursacht werden. Die Einspareffekte ergeben sich größtenteils durch die energetischen Gesamtanierungen und vor allem im Bereich der Hochschulinfrastrukturen.

Gewisse negative Umwelteffekte können durch den hohen Ressourcenverbrauch bei Projekten, die besonders umfassende und innovative Maßnahmen zum Klimaschutz umsetzen, entstehen. Nach Kenntnisstand des Evaluationsteams sind diese im Vergleich zu den Klimateffekten insgesamt nachrangig.

Indirekte Effekte hinsichtlich einer nachhaltigen Entwicklung können auch durch den Ausbau von Forschungs- und Bildungsinfrastrukturen entstehen. Transmissionsmechanismen sind dabei Wissen und Innovationen, die in den Einrichtungen vorbereitet oder initiiert werden und eine Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung sind.

2.6.7.4 Beitrag zur EU-2020-Strategie

In Jahr 2010 hat sich die Europäische Union (EU) auf die Strategie „Europa 2020“ verpflichtet; alle Politikbereiche und damit auch die Kohäsionspolitik sollen dazu beitragen. Durch den EFRE soll dabei der wirtschaftliche, soziale und territoriale Zusammenhalt verbessert werden.

Dazu sollen die nachhaltige Entwicklung und die strukturelle Anpassung der regionalen Ökonomien unterstützt werden (Art. 2 VO (EU) 1301/2013). Der Freistaat Sachsen hat in seinem Operationellen Programm dazu Schwerpunkte ausgewählt, die sich aus der besonderen Situation des Landes ergeben.

Der Beitrag des Operationellen Programms zur Strategie des intelligenten, nachhaltigen und integrativen Wachstums ist im Programm beschrieben und durch die Ex-Ante-Evaluierung bestätigt worden. Ex-Ante wird bereits durch die Projektauswahl sichergestellt, dass die bewilligten Projekte zum Erreichen der Spezifischen Ziele und des Thematischen Ziels beitragen. Die Thematischen Ziele leiten sich direkt aus den Kernzielen der Europa-2020-Strategie ab. Damit besteht grundsätzlich ein konsistenter kausaler Zusammenhang zwischen den geförderten Projekten und der übergeordneten Strategie.

Die hier betrachteten Vorhaben (C.2.1, C.2.2 und C.2.3) sind Teile der Prioritätsachse C. Der Beitrag der Prioritätsachse zur Strategie „EU 2020“ wird im abschließenden Bericht zur Achse noch erarbeitet. Im Folgenden werden die ersten Beiträge der genannten Vorhaben kurz skizziert. Diese Beiträge ergeben sich hinsichtlich zweier Zielsetzungen der Strategie „Europa 2020“:

Innovationen und FuE

Gegenstand der Förderungen in den drei untersuchten Vorhaben sind u.a. Wissenschaftseinrichtungen und Schulen. Der Schwerpunkt der Förderung liegt dabei bisher bei den Wissenschaftseinrichtungen (Universitäten und Hochschulen). Die energetische Sanierung von Einrichtungen oder ihr Neubau erweitern die Bildungs- und Forschungsmöglichkeiten, sie sind u.a. eine Voraussetzung für die Entstehung von Wissen und Innovationen. Sie leisten damit auch einen Beitrag zur entsprechenden Zielsetzung der Strategie „Europa 2020“.

Klimaschutz

Die Prioritätsachse C ist vollständig auf die Senkung der CO₂-Emissionen ausgerichtet. Die Prioritätsachse umfasst ein breites Spektrum an Vorhaben zum Klimaschutz. Neben der Förderung einer klimafreundlichen Mobilität ist dabei die Steigerung der Energieeffizienz in öffentlichen Nichtwohngebäuden der zentrale Ansatzpunkt. Durch Sanierungen und durch innovative, energieeffiziente Neubauten werden Energieeinsparungen erzielt, die wiederum zur Reduktion von Luftschadstoffen führen.

In den drei Vorhaben sind bis zum 31.06.2020 insgesamt 73 Projekte mit einem Gesamtvolumen von 187,0 Mio. € (zuwendungsfähige Gesamtkosten) bewilligt worden. Durch die Projekte werden vor allem Universitäts- und Hochschulgebäude sowie Schulen energetisch saniert oder neu errichtet. Insgesamt sollen durch die bewilligten Vorhaben 20,32 Mio. kWh an Primärenergie pro Jahr und - daraus folgend - 6.434,1 Mio. t CO₂ pro Jahr eingespart werden. Damit wird ein direkter und deutlicher Beitrag zur Strategie „Europa 2020“ geleistet.

2.7 FAZIT UND EMPFEHLUNGEN

Abschließend sollen die zentralen Ergebnisse dieser Untersuchung zusammenfassend dargestellt und Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Gegenstand sind hier drei der vier Maßnahmen des Spezifischen Ziels 9; die vierte Maßnahme wird zu einem späteren Zeitpunkt bewertet.

Die Wärme- und Stromversorgung von Gebäuden stellt eine der großen Herausforderungen für den Klimaschutz in Deutschland dar. Der Energieverbrauch von Nichtwohngebäuden hat einen deutlich überdurchschnittlichen Anteil. Hier bestehen ein erheblicher Sanierungsbedarf einerseits und spezifische Sanierungshemmnisse andererseits.⁴² Gleichzeitig besteht ein

⁴² Vgl. Hermelink et al. (2019). Sanierungshemmnissen bei gewerblichen Nichtwohngebäuden.

deutlicher Sanierungs- und Ausbaubedarf bei Bildungsinfrastrukturen. Die Förderung setzt damit grundsätzlich an einem klimapolitischen Bereich mit hohem Potenzial und einem strukturell-politisch wichtigen Politikfeld an; sie ist aus programmstrategischer Sicht als begründet und sehr relevant anzusehen.

In den untersuchten Vorhaben wurden zum Stand 30.06.2020 insgesamt 73 Projekte bewilligt. In diesen Projekten werden 187,04 Mio. € (Zuwendungsfähige Gesamtkosten) in die Sanierung und den energieeffizienten Neubau investiert. Die über die Effizienzmaßnahmen hinausreichenden Gesamtinvestitionen in die Infrastrukturen betragen etwa 548,81 Mio. €.

Gegenstand der Förderung sind Einzelmaßnahmen zur Energieeffizienz, energetische Gesamtsanierungen und innovative, modellhafte Neubauten. Den Schwerpunkt bilden dabei (bisher) energetische Maßnahmen bei Gesamtsanierungen. Der infrastrukturelle Schwerpunkt liegt bei dem Ausbau und der Sanierung von Hochschulgebäuden.

Durch die Förderung werden Sanierungs- und Neubaumaßnahmen anteilig finanziert. Im Vorhaben C.2.3 erfolgt die weitere Finanzierung durch die Kommunen, im Einzelfall auch durch andere Träger der Infrastrukturen. Nach Aussage der Experten würden die Maßnahmen ohne den Einsatz der EFRE-Mittel nicht oder zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt werden. Die Mittel werden damit nach Einschätzung der Evaluation weitgehend additional eingesetzt.

Die finanzielle Umsetzung der Vorhaben C.2.1, C.2.2 und C.2.3 wurde insbesondere hinsichtlich der fristgerechten Auszahlung und Prüfung der Projekte von den befragten Experten als ambitioniert eingeschätzt – die Einschätzung wird von den Evaluatoren geteilt. Wesentliche Ursachen sind die stark ausgelasteten Kapazitäten in der Bauwirtschaft sowie die relativ komplexen Abrechnungs- und Prüfmodalitäten der Förderung. Die Verwaltungsbehörde hat inzwischen in Zusammenarbeit mit den Fondsbewirtschaftern auf den Umsetzungsstand reagiert; es erfolgte eine Reduzierung der Mittelansätze.⁴³

Empfehlung: Die Ursachen für die Umsetzungsprobleme sind nicht kurzfristig zu ändern. Die Umsetzung der Vorhaben sollte daher kontinuierlich beobachtet werden. Es sollte geprüft werden, ob Kapazitäten bei der Planung, Begleitung und insbesondere dem Abschluss der Projekte (vorübergehend) erhöht werden können. Dabei sollte auch das entstandene administrative Wissen und Know-how gesichert werden.

Ein entscheidender Faktor für die Intensität der Wirkung von Energieeffizienzmaßnahmen ist das Nutzungsverhalten. Nur bei richtiger Handhabung können die neuverbauten Technologien ihre volle Einsparwirkung entfalten. Vor allem bei Nichtwohngebäuden birgt die Optimierung des Nutzungsverhaltens weitere Einsparpotenziale.⁴⁴

Empfehlung: Die Entwicklung von Nutzungskonzepten, Bedienungsanleitungen und Schulungen zur Nutzung der energiesanierten Einrichtungen könnten die Effektivität der Förderung noch einmal deutlich erhöhen. Eine integrierte Förderung oder die Kombination mit und Weiterentwicklung von bestehenden Angeboten sollte geprüft werden.

Klimaeffekte durch Sanierung und effizienten Neubau

Die Sanierungs- und Neubaumaßnahmen führen direkt zu einer Verbesserung der energetischen Bilanz der ausgewählten Nichtwohngebäude und damit verbunden zu einer Reduktion des Primärenergieverbrauchs. Zudem werden – mit deutlich geringerem Anteil – erneuerbare

⁴³ Die Mittel für die Vorhaben C.2.1 und C.2.3 wurden mit dem zweiten und dritten Änderungsantrag angepasst. Die letzte Anpassung erfolgte im Zuge des 3. Änderungsantrags vom 13. März 2020. Eine Übersicht der Änderungen findet sich in GEFRA / Joanneum / Kovalis (2020): Ad-hoc-Analyse im Rahmen eines 3. Änderungsantrags zum Operationellen Programm des Freistaates Sachsen für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) in der Förderperiode 2014 bis 2020.

⁴⁴ Nach den Ergebnissen eines Workshops des Bundesamts für Bauwesen und Raumordnung lassen sich durch eine Schulung der NutzerInnen bis zu 25 % weitere Energieeinsparungen realisieren. Vgl. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Bauwesen/EnergieKlima/Betriebsueberwachung/Arbeits-tagung06/DL_Vortrag_Oldigs.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Energien in den Gebäuden eingesetzt. Aus der Reduktion des Energieverbrauchs und dem Einsatz erneuerbarer statt konventioneller Energien ergibt sich als zentrale Wirkung der Fördervorhaben eine Reduktion von CO₂-Emissionen.

Pro Projekt werden durchschnittlich 278.215 kWh und 88,14 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart. Insgesamt können damit im Rahmen der drei untersuchten Vorhaben über 20 Mio. kWh pro Jahr an Primärenergie eingespart werden. Daraus ergibt sich eine Reduzierung von CO₂-Emissionen in Höhe von etwa 6.434 Tonnen pro Jahr. Diese Einspareffekte ergeben sich größtenteils durch die energetischen Gesamtanierungen und vor allem im Bereich der Hochschulinfrastrukturen.

Die genannten Einsparungen stellen Brutto-Effekte dar: Zum einen hätten sich bei einer (zeitlich dann deutlich verzögerten) einfachen Sanierung durch die Einhaltung der gesetzlichen Standards ebenfalls Einspareffekte ergeben. Zum anderen ist ein verändertes Nutzerverhalten (Reboundeffekte) nicht berücksichtigt. Die – allerdings spärliche – Literatur geht von eher geringen Reboundeffekten bei Nichtwohngebäuden aus. Insgesamt ist daher auch von erheblichen Netto-Effekten auszugehen.

Empfehlung: Die finanzielle Unterstützung von innovativen Neubauten und insbesondere von Gebäudesanierungen (Gesamtanierungen und Einzelmaßnahmen) sollte fortgeführt werden. Dazu können vor dem Hintergrund der (derzeitigen) strategischen Rahmenbedingungen der nächsten Förderperiode auch EFRE-Mittel eingesetzt werden. Die Empfehlung leitet sich aus der hohen strategischen Relevanz der Sanierung von Nichtwohngebäuden, den positiven Effizienz- und Klimaeffekten sowie aus der Kombination mit strukturpolitischen Zielen und Effekten (Ausbau Bildungsinfrastrukturen) ab.

Kosteneinsparungen bei der öffentlichen Hand

Die Steigerung der Energieeffizienz der Infrastrukturen führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Kostenminderung beim Betrieb der Einrichtungen. Daraus ergeben sich finanzielle Entlastungen für die kommunalen Haushalte bzw. den Landeshaushalt. Einsparungen, Rentabilität und Amortisationszeiten lassen sich aus den vorliegenden Daten nur indirekt mit erheblichen Einschränkungen ableiten. Rechnerisch ergibt sich – unter verschiedenen Annahmen – aus den bisher bewilligten Vorhaben eine jährliche Einsparung von knapp 2,16 Mio. € bzw. durchschnittlich knapp 29.637 € jährlich pro Projekt. Daten und berechnete Werte schwanken stark, die Ergebnisse könnten durch Ausreißer oder Datenqualitätsprobleme deutlich beeinflusst sein. Dies gilt entsprechend für die Amortisationszeit, die im Durchschnitt bei 34 Jahren liegt.

Zwei Aspekte sind bei der Interpretation der Rentabilitäts- und Amortisationswerte zu berücksichtigen:

- In die Betrachtung gehen nur die monetären Einsparungen aufgrund des geringeren Energieverbrauchs ein. Andere Nutzenkategorien – insbesondere der Ausbau der Bildungsinfrastrukturen, aber auch der Vorbildeffekt öffentlicher, ggf. innovativer Klimamaßnahmen – werden nicht explizit berücksichtigt.
- Der Einsatz nicht rückzahlbarer Zuschüsse und insbesondere von zusätzlichen EFRE-Mitteln setzt grundsätzlich eine fehlende oder sehr geringe Rentabilität bzw. lange Amortisationsfristen voraus. Projekte mit hoher Rentabilität und kurzfristiger Amortisation können grundsätzlich durch rückzahlbare Finanzierungen oder aus Eigenmitteln getragen werden.

Empfehlung: Kosteneinsparungen durch die erhöhte Energieeffizienz sind ein zentraler Effekt der Förderung. Es sollte daher geprüft werden, in welcher Form sie in das Monitoring der Vorhaben aufgenommen werden können. Dabei sollten einfache Verfahren und Annahmen – etwa zum Energiemix, der Energiepreisentwicklung und zum Nutzungsverhalten – eingesetzt werden.

Infrastrukturelle Effekte

Durch die Sanierungs- und Neubaumaßnahmen werden Flächen in Bildungsinfrastrukturen geschaffen oder saniert. Zudem werden im kleineren Maßstab allgemeine Basisinfrastrukturen (öffentliche Liegenschaften, soziale Infrastrukturen) ausgebaut oder erneuert. Insgesamt werden durch die bisher bewilligten Projekte gut 246.000 qm neu geschaffen oder grundlegend saniert und wieder nutzbar gemacht – im Durchschnitt pro Projekt 3.372 qm. Dabei wird die überwiegende Fläche (knapp 216.000 qm) in Bildungseinrichtungen geschaffen. Die Förderung leistet damit einen deutlichen Beitrag zum Ausbau der Infrastrukturen mit grundsätzlichen positiven Effekten für die Bildungs-, Struktur- und Innovationspolitik.

Vorbildfunktion, Innovationen und Wissenszuwachs

Im Rahmen der Sanierungs- und Neubauprojekte entsteht explizites und implizites Sach- und Prozesswissen zu energieeffizienten Gebäuden und zur energetischen Sanierung auf Planungs- und auf Umsetzungsebene. Wissen und Know-how entstehen bei den Begünstigten, insbesondere der SIB, und den ausführenden Akteuren (Architekten, Planer, Sachverständige, Bauunternehmen, Anlagetechnik). Das Know-how kann grundsätzlich in späteren Projekten erneut eingesetzt werden oder mit Dritten geteilt werden; es verbessert tendenziell die Kosteneffizienz von Maßnahmen zur Gebäudesanierung. Die Diffusion von neuen Techniken und Problemlösungen ist nach Aussage der Experten zu erwarten, derzeit aber nicht belastbar nachzuweisen.

Die Kosten zur Überschreitung der gesetzlichen Grenzwerte sind relativ hoch, insbesondere bei innovativen Neubauprojekten. Nach vorliegender und vorläufiger Kenntnis (Expertengespräche) ist das hier entstandene Wissen nur eingeschränkt auf „Standardprojekte“ zu übertragen. Gerade bei den innovativen Projekten handelt es sich demnach oft um sehr individuelle Lösungen, die auf die eher standardisierten Gebäudesanierungen nur bedingt anwendbar sind. Inwieweit solche Erfahrungen bei zukünftigen regulativen und technischen Entwicklungen neues Gewicht erlangen, kann angesichts der geringen Fallzahlen und des Umsetzungsstandes derzeit nicht beurteilt werden.

Ein systematischer und relevanter Transfer von Problemlösungen und Know-how setzt ein angemessenes Wissensmanagement voraus. Entsprechende Aktivitäten sind bisher in der Förderung nur bedingt vorgesehen (Monitoring von Neubauten) oder erfolgen durch persönliches Engagement einzelner Akteure (Präsentationen, Publikationen).

Empfehlung: Falls die Generierung und Diffusion von Innovationen und eine Vorbildfunktion Teilziele zukünftiger Fördermaßnahmen sind, sollten entsprechende Aktivitäten auch Gegenstand der Förderung werden.

Ansätze der Förderung / Fördergegenstände

Pro Projekt werden im Durchschnitt 88 Tonnen CO₂ im Jahr eingespart. Die höchsten absoluten Effekte ergeben sich durch bauteilbezogenen Einzelmaßnahmen (106 Tonnen CO₂ pro Jahr). Bei energetischen Maßnahmen bei Gesamtsanierungen (82 Tonnen CO₂ pro Jahr) fällt dieser Wert etwas geringer aus. Bei innovativen Neubauten wird eine Einsparung von 59 Tonnen CO₂ pro Jahr erzielt. Über die absolute Betrachtung hinaus sind Einzelmaßnahmen im Durchschnitt effizienter als innovative Maßnahmen oder Gesamtsanierungen. Im Rahmen der Auswertungen sind allerdings teils wenig plausible Angaben identifiziert worden; die Ergebnisse sind daher vorsichtig zu interpretieren. Die höhere Effizienz von Einzelmaßnahmen könnte auf eine kostenorientierte Staffelung zurückzuführen sein: Bei kleineren Einzelprojekten werden zunächst besonders effiziente Teilmaßnahmen umgesetzt, während im Zuge von Gesamtsanierungen auch weniger effiziente Maßnahmen durchgeführt werden. Im EFRE-OP 2014 – 2020 ist eine Finanzierung von Maßnahmen „über das kostenoptimale Ni-

veau hinaus“ ausdrücklich als strategische Variante vorgesehen. Damit sollen sowohl langfristig besonders effektive Maßnahmen als auch innovative Maßnahmen ermöglicht werden. Dies wird durch die Förderung umgesetzt.

Um den öffentlichen Gebäudebestand auf ein energieeffizientes Niveau mit geringen CO₂-Emissionen zu bringen, sind Gesamtanierungen von Gebäuden von zentraler Bedeutung. Zudem stellen energetische Sanierungen oft nur einen Teil des gesamten Sanierungsbedarfs dar. Es ist davon auszugehen, dass Gesamtanierungen dann effizienter als mehrere Einzelsanierungen mit unterschiedlichen Zielsetzungen sind – hier ist eine integrierte Sanierung grundsätzlich vorzuziehen. Für eine Priorisierung einzelner Maßnahmenarten ist der Kenntnisstand zu den mittel- und langfristigen Effekten von Gesamtanierungen und Neubauten noch zu gering; Gesamtanierungen sollten aus Sicht des Evaluationsteams aber weiter den Schwerpunkt der Förderung bilden.

Hemmnisse bei der energetischen Gebäudesanierung

Die Untersuchung hat auch verschiedene Hemmnisse für umfassendere energetische Sanierungen thematisiert. Diese sind teilweise nicht oder kaum zu beeinflussen – wie die derzeit sehr hohe Auslastung der Bauwirtschaft und der Anlagentechnik mit den damit verbundenen Verzögerungen und Kosteneffekten. Andere Hemmnisse liegen wesentlich in den regulativen Rahmenbedingungen begründet:

- Förderfähig sind Kosten zur energetischen Sanierung. Gebäudesanierungen müssen in aller Regel integriert vorgenommen werden – zumeist schon aus technischen, insbesondere aber aus wirtschaftlichen Gründen. Der Förderprozess erfordert daher eine prüfsichere Trennung von belegten Ausgaben der energetischen Sanierung und Ausgaben der allgemeinen Sanierung. Entsprechende Verfahren, Kompetenzen und Kapazitäten müssen gesondert für die EFRE-Förderung geschaffen werden. Sie entsprechen nicht den bestehenden Strukturen und eingeübten Verfahren und stellen damit einen administrativen Zusatzaufwand dar, der in der Implementierungsphase auch zu Verzögerungen führt.

Empfehlung: Es sollte geprüft werden, inwieweit vereinfachte Bestimmungen der förderfähigen Kosten oder der Zuwendungen möglich sind. Ein potenzieller Ansatz kann hier die Festlegung von Kostenschlüsseln oder eines festen energetischen Anteils bei Sanierungen sein – ggf. differenziert nach Gebäudeart und -zustand. Ein anderer grundsätzlich denkbarer Ansatz ist die Pauschalierung der Förderung anhand der vermiedenen CO₂-Emissionen. Diese Ansätze konnten im Rahmen der vorliegenden Evaluierung nicht untersucht werden. Sie stellen vor dem Hintergrund der komplexen Verfahren einerseits und der hohen strategischen Bedeutung der Gebäudesanierung andererseits aber ein wichtiges Optimierungspotenzial dar.

- Entsprechend den Abstimmungen mit der Kommission zu Beginn der Förderperiode ist die Unterstützung der energetischen Sanierung nur möglich, wenn die gesetzlichen Standards übererfüllt (die Grenzwerte unterschritten) werden. Diese Regelung hat verschiedene Implikationen:
 - Die Grenzkosten der energetischen Sanierungen sind deutlich steigend: Maßnahmen, die zur Übererfüllung des gesetzlichen Standards führen sind damit in der Regel relativ kostenaufwändig. Die insgesamt sehr langen Amortisationszeiten in der aktuellen Förderung sind hier zumindest ein Indiz. Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass Mittel, die zur Übererfüllung der Standards eingesetzt werden, in zusätzlichen Projekten höhere Einspareffekte erzeugen würden (hohe Opportunitätskosten). Damit entsteht auch ein gewisses Spannungsverhältnis zu der Anforderung der wirtschaftlichen Mittelverwendung entsprechend der Landeshaushaltsordnung.

-
- Die Expertengespräche liefern zudem einige Hinweise, dass eine sehr weitgehende energetische Sanierung auch mit hohen ökologischen Kosten verbunden ist – insbesondere durch den Ressourcenverbrauch für die Bau- und Anlagentechnik.

Empfehlung: Die genannten Regelungen sollen die Additionalität der Strukturfondsmittel sichern, führen aber zu erheblichem Mehraufwand und – nach aktuellem Kenntnisstand – zu den genannten negativen Nebenwirkungen. Falls hier keine anderen Regelungen gefunden werden können, sollte die Übererfüllung der gesetzlichen Standards so geregelt werden, dass die Opportunitätskosten der Förderung (Mehrwert der Förderung von weiteren Projekten gegenüber Projekten mit hohen Standards und hohen Grenzkosten) und mögliche negative ökologische Effekte minimiert werden.

Empfehlung: Gerade die beiden letztgenannten Empfehlungen betreffen grundsätzlich alle Bundesländer. Ein Informationsaustausch, die kooperative Weiterentwicklung der Förderung sowie ein abgestimmtes Vorgehen bei Strategie- und Programmentwicklung erscheinen aus Sicht des Evaluationsteams naheliegend und produktiv. Entsprechende Aktivitäten könnten im Rahmen der zweiten Evaluationsphase begleitet werden.

Die Experteninterviews deuten zudem auf fehlende Kapazitäten in den umsetzenden Stellen hin, die sich auch aus den genannten regulativen Anforderungen ergeben (z.B. EFRE-konforme Abrechnung, Prüfung und Dokumentation). Einzelne verwaltungsinterne Leistungen, die bei einer Fremdvergabe förderfähig wären, sind bei den derzeitigen Verfahren (unter Beteiligung des SIB) nicht finanzierbar. Eine vertiefte Prüfung der Aufwände war im Rahmen dieser Evaluation nicht möglich. Hier sollte geprüft werden, ob eine deutlich unterdurchschnittliche Ausstattung besteht und – z.B. mit der technischen Hilfe – ggf. Abhilfe geleistet werden könnte.

LITERATURVERZEICHNIS

- Bremer Energieinstitut (2011): Der energetische Sanierungsbedarf und der Neubaubedarf von Gebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur. Bericht im Auftrag der KfW.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2015): Sondierungsstudie zur Quantifizierung von Rebound-Effekten bei der energetischen Sanierung von Nichtwohngebäuden/Bundesliegenschaften.
- Bundesregierung (2019): Der Energiesparplan für alle. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/der-energiesparplan-fuer-alle-397432>.
- Clausnitzer, Klaus-Dieter et al. (2011): Evaluation der KfW-Programme „KfW-Kommunalkredit – Energetische Gebäudesanierung“, „Energieeffizient Sanieren – Kommunen“ und „Sozial investieren – Energetische Gebäudesanierung“ der Jahre 2007 bis 2010.
- Clausnitzer, Klaus-Dieter et al. (2015): Wirkungen von Förderprogrammen der KfW im Bereich Nichtwohngebäude der Förderjahre 2011 bis 2014.
- dena (2012): Umfrage zum Zustand der Straßenbeleuchtung in deutschen Kommunen und Hemmnissen bei der Modernisierung.
- dena (2013): Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizient sanierter Wohngebäude. Begleitforschung zum dena-Modellvorhaben Effizienzhäuser.
- dena (2016): Kommunale Straßenbeleuchtung: Ausgewählte Ergebnisse der Umfrage unter deutschen Kommunen.
- dena (2016): Energieeffiziente Straßenbeleuchtung. Einsparpotenziale identifizieren und erschließen.
- dena (2016): Der dena-Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand.
- dena (2018): Kommunale Nichtwohngebäude Rahmenbedingungen und Ausblick für klimafreundliche Gebäude in Städten und Gemeinden.
- dena (2018): Gebäudereport Kompakt 2018 - Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand.
- Dehnen, N. et al. (2015): Die Beschäftigungseffekte der Energiewende, DIW ECON, Berlin.
- Frauenhofer IFAM (2015): Wirkungen von Förderprogrammen der KfW im Bereich Nichtwohngebäude der Förderjahre 2011 bis 2014.
- Hermelink et al. (2019). Sanierungshemmnissen bei gewerblichen Nichtwohngebäuden
- Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (2014): Energieeffizienz in kommunalen Kläranlagen; Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz.
- Lehr, Ulrike et al. (2013): Gesamtwirtschaftliche Wirkungen von Klimaschutzmaßnahmen und –instrumenten, Ökonomische Analyse der Politikszenerarien für den Klimaschutz VI, Climate Change 21/2013, Umweltbundesamt, Dessau.
- Ramboll (2013): Schlussbericht Evaluation des Umweltentlastungsprogramms II des Landes Berlin.
- Sächsische Energieagentur - SAENA GmbH (2010): Pressemitteilung vom 23.04.2010.
- Sächsische Energieagentur - SAENA GmbH (2017): Energieeffiziente Straßenbeleuchtung - Empfehlung Energiekennwerte.
- Schlögl/Schlögl (2016): Bewertungsmethode für Energieeffizienzmaßnahmen unter Berücksichtigung unsicherer Einflussgrößen.
- SMUL (2001): Klimaschutzprogramm.

SMUL (2008): Aktionsplan Klima und Energie.

SMWA (2013): Energie- und Klimaprogramm Sachsen.

Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz (2011): 10 Jahre Umweltentlastungsprogramm Berlin (UEP) – Umweltförderung mit Tradition.

Umweltbundesamt (2013): Schätzung der Umweltkosten in den Bereichen Energie und Verkehr.

URS Deutschland GmbH (2013): Vertiefende Evaluierung der energetischen Sanierung – UEP II.

Weiß, Julika et al. (2011): Energieeffizienz und Beschäftigung.