

Steven Salecki



Gebäude-Energiewende Arbeitspapier 10

Regionalökonomische Bewertung energetischer Gebäudesanierung

**Wertschöpfung und Beschäftigung in den Regionen Lau-
sitz-Spreewald und Potsdam / Potsdam-Mittelmark**



Impressum

Autor:

Steven Salecki (IÖW)

Als Forschungspartner kooperieren

Projektleitung:

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin

Potsdamer Str. 105, 10785 Berlin

www.ioew.de

Kooperationspartner:

Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg (BTU CS)

Postfach 101344, 03013 Cottbus

www.b-tu.de

RWTH Aachen | E.ON Energieforschungszentrum, Lehrstuhl für Gebäude- und Raumklimatechnik

Mathieustraße 10, 52074 Aachen

www.eonerc.rwth-aachen.de

Zitiervorschlag

Steven Salecki (2017): Regionalökonomische Bewertung energetischer Gebäudesanierung - Wertschöpfung und Beschäftigung in den Regionen Lausitz-Spreewald und Potsdam / Potsdam-Mittelmark, Gebäude-Energiewende, Arbeitspapier 10, Berlin.

Der vorliegende Beitrag entstand im Forschungsprojekt „Gebäude-Energiewende – Systemische Transformation der Wärmeversorgung von Wohngebäuden“. Das Projekt ist Teil des vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Schwerpunktprogramms "Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems" der Sozial-ökologische Forschung (SÖF; Förderkennzeichen 03EK3521). Für nähere Informationen zum Projekt siehe www.gebaeude-energiewende.de.

GEFÖRDERT VOM



Kurzfassung

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt „Gebäude-Energiewende“ beschäftigt sich mit nachhaltigen Sanierungsszenarien im Bereich der Wohngebäude. Dabei werden in einer schrumpfenden (Region Lausitz-Spreewald) und einer wachsenden Untersuchungsregion (Potsdam/Potsdam-Mittelmark) verschiedene Sanierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung sozial-ökologischer Aspekte bewertet. Das vorliegende Arbeitspapier stellt die Ergebnisse zur regionalökonomischen Bewertung zusammen. Im Projekt wurde ein Rechenmodell zur regionalökonomischen Bewertung energetischer Sanierungsmaßnahmen entwickelt und für Sanierungsszenarien in den Untersuchungsregionen angewandt.

Die im Rechenmodell betrachteten Wertschöpfungsketten der Sanierungsmaßnahmen umfassen die energetische Sanierung der Gebäudehülle und den Austausch von Heizungsanlagen. Die Sanierungsmaßnahmen wurden für sieben Gebäudeprototypen skaliert, um den Bestand an Ein- und Zweifamilienhäusern sowie kleineren Mehrfamilienhäusern in den Untersuchungsregionen möglichst genau abzubilden. Die Wertschöpfungsketten basieren auf Kostendaten zu einzelnen Bauleistungen, die auch nach den beteiligten handwerklichen Gewerken differenziert werden können. Für die beteiligten Gewerke stellen die Kosten der einzelnen Bauleistungen Umsätze dar. Aus diesen Umsätzen wurden mit Hilfe gewerkespezifischer Kennzahlen Beschäftigteneinkommen, Unternehmensgewinne und kommunale Steuereinnahmen als Bestandteile der regionalen Wertschöpfung und Beschäftigungseffekte in Form von Vollzeitäquivalenten für jedes an der Wertschöpfungskette beteiligte Gewerk berechnet. Sowohl die Kosten als auch die Wertschöpfungsbestandteile wurden für mehrere verschiedene Gebäudetypen flächenspezifisch bezogen auf die jeweilige Gebäudenutzfläche ermittelt.

Auf Basis der flächenspezifischen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten der einzelnen Wertschöpfungsketten wurden für die Regionen Lausitz-Spreewald und Potsdam/Potsdam-Mittelmark Hochrechnungen für den jeweiligen regionalen Bestand an Wohngebäuden vorgenommen. Diese Hochrechnungen wurden jeweils für beide Regionen für drei Sanierungsszenarien (Trend-, Optimierungs- und Finanzierungs-Szenario) bis zum Jahr 2050 durchgeführt. Insgesamt wurden, je nach Sanierungs-Szenario, niedrige bis mittlere Millionenbeträge als monetäre Wertschöpfung für ein durchschnittliches Jahr des Betrachtungszeitraums ermittelt. Dabei entfällt ein Großteil der Wertschöpfung aufgrund der Arbeitsintensität der Bautätigkeiten auf die Beschäftigteneinkommen. Unternehmensgewinne spielen für das regionale Handwerk ebenso eine wichtige Rolle. Die jährlichen kommunalen Steuereinnahmen, die sich aus den Steuerzahlungen die Beschäftigteneinkommen und die Betreibergewinne ergeben, erreichen ebenfalls die Millionengrenze. So können auch für die öffentlichen Haushalte signifikante Einnahmen durch die Sanierungstätigkeiten an Wohngebäuden attestiert werden. Die ermittelten Beschäftigungseffekte hängen eng mit den Beschäftigteneinkommen als Bestandteil der monetären Wertschöpfung zusammen. Je nach Sanierungsszenario und Region wurden ca. 400 bis 800 Vollzeitäquivalente in den Hochrechnungen ermittelt.

Der Vergleich der ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in den Regionen Lausitz-Spreewald und Potsdam/Potsdam-Mittelmark und in den verschiedenen Sanierungsszenarien zeigt, dass die Optimierung des Sanierungsverhaltens zu einer höheren Kosteneffizienz und damit zu insgesamt geringeren Umsätzen, sowie regionalen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten führt. Außerdem weist gerade der im Trend sehr häufig angenommene Austausch von Fenstern hohe regionalökonomische Effekte auf. Die Budgetrestriktionen im Szenario Finanzierung führen nochmals zu geringeren Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten aufgrund der insgesamt geringeren Investitionen.

Mit der Optimierung der Sanierungsaktivitäten geht allerdings langfristig auch eine Kosteneinsparung für die Gebäudeeigentümer/innen einher. Diese führt wiederum zu einer höheren Kaufkraft gegenüber dem Trend-Szenario und damit zu einer potentiell höheren Wertschöpfung und Beschäftigung in anderen Wirtschaftszweigen der Region, denen die höheren Konsumausgaben der Gebäudeeigentümer/innen

zufließen. Dieser Effekt wird in der Modellrechnung nicht berücksichtigt. Mit dem Heizungstausch als Sanierungsmaßnahme findet insbesondere in den Szenarien Optimierung und Finanzierung eine Kopplung der Wärme- und Stromsektoren statt. Durch den vermehrten Einbau von Wärmepumpen ergibt sich für den Anlagenbetrieb ein erhöhter Strombedarf. Sofern dieser mit regional erzeugten erneuerbaren Strommengen bedient werden kann, ergeben sich im Bereich der Stromerzeugung weitere Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, die aus der Art der Gebäudesanierung resultieren. Für weitere Ausführungen zu regionalökonomischen Effekten durch die Nutzung erneuerbarer Energien vgl. bspw. Hirschl et al. (2015).

Insgesamt zeigen die Modellrechnungen auf signifikante, wenn auch im Vergleich zur gesamten regionalen Wertschöpfung relativ geringe Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch die energetische Gebäudesanierung auf. Die untersuchten Sanierungsszenarien spiegeln idealtypische Entwicklungen wieder, die teilweise mit Annahmen zur realistischen Abbildung relevanter Aspekte, wie der regionalen demografischen Entwicklung oder dem verfügbaren Budget der Gebäudeeigentümer für investive Sanierungsmaßnahmen ergänzt sind. Dennoch sind rein rationale Entscheidungen für Sanierungsmaßnahmen mit den höchsten Primärenergieeinsparungen nur schwer auf die reale Entwicklung zu übertragen, so dass die präsentierten Ergebnisse vor diesem Hintergrund zu interpretieren sind. Allerdings zeigen die Szenarien im Vergleich untereinander eine gewisse Spannbreite möglicher Entwicklungen auf.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	9
2	Das regionalökonomische Rechenmodell.....	10
2.1	Wertschöpfungsketten energetischer Sanierungsmaßnahmen.....	10
2.1.1	Gebäudeprototypen	10
2.1.2	Sanierungsmaßnahmen und Datenbasis	11
2.1.3	Wertschöpfungsketten	15
2.2	Wertschöpfungsberechnung	17
2.2.1	Wertschöpfungsbestandteile	17
2.2.2	Regionalspezifische Anpassung der Modellrechnung.....	21
3	Hochrechnungen für unterschiedliche Sanierungsszenarien	24
3.1	Regionale Sanierungsszenarien	24
3.2	Ergebnisse der Hochrechnung	25
3.2.1	Lausitz-Spreewald	25
3.2.2	Potsdam/ Potsdam-Mittelmark	30
4	Zusammenfassung und Fazit	32
5	Literaturverzeichnis	35
6	Anhang	37
6.1	Wertschöpfung und Beschäftigungseffekte in Potsdam/ Potsdam-Mittelmark.....	37

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1: Berechnungsmethode der gewerkespezifischen Wertschöpfungsbestandteile	19
Abb. 2.2: Flächenspezifische Wertschöpfungseffekte der Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle am Gebäudeprototyp 1 nach Wertschöpfungsbestandteilen	20
Abb. 2.3: Flächenspezifische Wertschöpfungseffekte der Sanierungsmaßnahmen AW1 (Außenwand Dämmputz) nach Gebäudeprototypen und Wertschöpfungsbestandteilen	21
Abb. 2.4: Flächenspezifische Wertschöpfungseffekte der Sanierungsmaßnahme AW1 (Außenwand Dämmputz) am Gebäudeprototyp 1 nach Wertschöpfungsbestandteilen und Untersuchungsregionen	24
Abb. 3.1: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Trend-Szenario in der Region Lausitz-Spreewald	26
Abb. 3.2: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Optimierungsszenario in der Region Lausitz-Spreewald	27
Abb. 3.3: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Finanzierungsszenario in der Region Lausitz-Spreewald	28
Abb. 6.1: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Trend-Szenario in der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark	37
Abb. 6.2: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Optimierungsszenario in der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark	38
Abb. 6.3: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Finanzierungsszenario in der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark	38

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1: Gebäudeprototypen	11
Tab. 2.2: Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle von Wohngebäuden	12
Tab. 2.3: Austauschmaßnahmen der Heizungssysteme in Wohngebäuden	12
Tab. 2.4: Handwerkliche Gewerke und zugehörige Gewerkenummern	13
Tab. 2.5: Kostenübersicht Dämmmaßnahme AW1 (Außenwand Dämmputz)	14
Tab. 2.6: Kostenübersicht Gas-Brennwert-Kessel für Gebäudeprototyp 1	15
Tab. 2.7: Kostenpositionen der Wertschöpfungskette AW1 (Außenwand Dämmputz)	16
Tab. 2.8: Regionalspezifische Brutto-Jahreslöhne in Brandenburg und in den Untersuchungsregionen	22
Tab. 3.1: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der drei Szenarien in der Region Lausitz-Spreewald	29
Tab. 3.2: Regionalwirtschaftliche Bedeutung der energetischen Gebäudesanierung in der Region Lausitz-Spreewald	29
Tab. 3.3: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der drei Szenarien in der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark	30
Tab. 3.4: Regionalwirtschaftliche Bedeutung der energetischen Gebäudesanierung in der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark	31

Abkürzungsverzeichnis

AW	Außenwand
EE	Erneuerbare Energien
EZFH	Ein- und Zweifamilienhäuser
GNF	Gebäudenutzfläche
LGH	Landes-Gewerbeförderungsstelle des nordrhein-westfälischen Handwerks e.V.
LS	Regionale Planungsgemeinschaft Lausitz-Spreewald
MFH	Mehrfamilienhäuser
OGD	oberste Geschoss-Decke
PPM	Potsdam (Stadt) und Potsdam-Mittelmark
RGH	Rationalisierungsgemeinschaft Handwerk Schleswig-Holstein e.V.
UGA	unterer Gebäudeabschluss
VZÄ	Vollzeitäquivalente
WDVS	Wärmedämmverbundsystem

1 Einführung

Zentrale Zielstellung der Energiewende in Deutschland ist die Minderung der Treibhausgas-Emissionen um mindestens 80 % bis 2050 gegenüber 1990.¹ Im Strombereich sind bis 2016 durch den Einsatz Erneuerbarer Energien (EE) mit einem Anteil von 31,7 % am Bruttostromverbrauch bereits signifikante Entwicklungen zu erkennen. Im Bereich des Endenergieverbrauchs für Wärme und Kälte dagegen liegt der Anteil der Erneuerbaren Energien im Jahr 2016 bei 13,4 %.² Dabei macht der Wärmeverbrauch privater Haushalte ca. 43,1 % des gesamten Endenergieverbrauchs im Wärmebereich aus.³ Aufgrund der Altersstruktur des Gebäudebestands und der weiter entwickelten Baustandards sind neben einem Umstieg auf Erneuerbare Energien auch Effizienzmaßnahmen zur Absenkung des Wärmebedarfs eine wichtige Säule der Wärmewende. So wird insgesamt eine Primärenergieeinsparung im Gebäudebereich um 80 % bis 2050 gegenüber 1990 anvisiert.⁴ In der öffentlichen Debatte, wie auch in wissenschaftlichen Untersuchungen spielen bisher Fragen der Wirtschaftlichkeit die größte Rolle bei der Bewertung der ökonomischen Effekte der Effizienzsteigerung in Wohngebäuden.⁵ Jüngere Publikationen stellen allerdings auch die positiven Effekte für die Volkswirtschaft heraus, beschränken sich dabei allerdings auf stark aggregierte Kennzahlen auf nationaler Ebene.⁶ Um positive ökonomische Effekte auf regionaler Ebene zu ermitteln, sind andere, vor allem detailliertere Bewertungsansätze notwendig.

Das vorliegende Arbeitspapier fasst die Ergebnisse zu den regionalökonomischen Wirkungen in den Arbeitspaketen 5 und 8 des BMBF-Projektes „Gebäude-Energiewende“ (FKZ 03EK3521A) zusammen. Im Rahmen dieses Projekts wurde ein Rechenmodell zur regionalökonomischen Bewertung energetischer Sanierungsmaßnahmen entwickelt und in Fallstudien der im Projekt beteiligten Untersuchungsregionen angewandt. Die Modellentwicklung umfasst die Abbildung energetischer Sanierungsmaßnahmen als Wertschöpfungsketten. Diese basieren auf Kostenstrukturen die im Projekt durch das IÖW für die Gebäudehülle ermittelt wurden. Für die Wertschöpfungsketten der technischen Gebäudeausrüstung wurde auf bestehende Informationen des IÖW zurückgegriffen.⁷ Weiterhin wurden die Wertschöpfungsketten auf die im Projekt definierten sieben Gebäudeprototypen angepasst. Die so entwickelten gebäudespezifischen Wertschöpfungsketten verschiedener Sanierungsmaßnahmen erlauben dann eine regionalspezifische Hochrechnung auf Basis des jeweiligen Gebäudebestands und der jeweiligen Sanierungsrate in den Untersuchungsregionen. Dabei werden verschiedene Szenarien regionaler Sanierungsaktivitäten bewertet und miteinander verglichen. Die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte des angewandten Bottom-up-Rechenmodells erlauben eine detaillierte Darstellung nach beteiligten Handwerks-Bereichen, nach Wertschöpfungsbestandteilen, sowie nach Sanierungsmaßnahmen.

Im Folgenden werden die entwickelten Wertschöpfungsketten, die zugrundeliegenden Kostendaten der energetischen Sanierungsmaßnahmen, die Berechnungsmethode sowie die Ergebnisse der Hochrechnungen in den Untersuchungsregionen dargestellt und erläutert.

¹ Vgl. Bundesregierung Deutschland (2010, S. 4).

² Vgl. BMWi (2017).

³ Vgl. Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (2016).

⁴ Vgl. Bundesregierung Deutschland (2010, S. 27).

⁵ Vgl. bspw. Loga et al. (2007, S. 27ff.).

⁶ Vgl. bspw. Blazejczak et al. (2014).

⁷ Vgl. Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

2 Das regionalökonomische Rechenmodell

Das Modell zur Berechnung regionalökonomischer Effekte durch die energetische Gebäudesanierung ist modular aufgebaut und basiert auf der Abbildung der energetischen Sanierungsmaßnahmen als Wertschöpfungsketten. Die Wertschöpfungsketten beruhen auf den einzelnen Kostenpositionen der jeweiligen Sanierungsmaßnahmen. In diesem Kapitel werden die betrachteten Sanierungsmaßnahmen beschrieben und die zugrunde gelegten Kostenstrukturen vorgestellt und die Berechnungen der regionalökonomischen Kennzahlen der Wertschöpfung und Beschäftigung erläutert.

Ausgehend von diesen Kostenstrukturen werden im Rechenmodell dann die einzelnen Bestandteile der monetären Wertschöpfung und der Beschäftigungseffekte ermittelt. Die Berechnungen werden in Abschnitt 2.2 erläutert.

2.1 Wertschöpfungsketten energetischer Sanierungsmaßnahmen

2.1.1 Gebäudeprototypen

Die verschiedenen Fallstudien unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen des Forschungsprojektes „Gebäude-Energiewende“ wurden in zwei vorab ausgewählten Untersuchungsregionen durchgeführt. Die Regionen sind zum einen die Stadt Potsdam und der umliegende Landkreis Potsdam-Mittelmark als wachsende Region und zum anderen als schrumpfende Region die Regionale Planungsgemeinschaft Lausitz-Spreewald, welche die Landkreise Dahme-Spreewald, Oberspreewald-Lausitz, Elbe-Elster, Spree-Neiße und die Stadt Cottbus umfasst. In diesen beiden Untersuchungsregionen wurden aus verfügbaren Datenbanken in Kombination mit eigenen Erhebungen vor Ort sieben Gebäude-Prototypen für die zahlenmäßig besonders relevanten Gebäudetypen entwickelt, um den Gebäudebestand mit den bestehenden Energieeffizienz-Niveaus abzubilden. Daraus haben sich fünf Prototypen für Ein- und Zweifamilienhäuser (EZFH) und zwei Prototypen für Mehrfamilienhäuser ergeben, die sich jeweils durch weitere Merkmale unterscheiden. Die wichtigsten Merkmale betreffen das Baujahr, die Lage, die Beheizung von Dach- und Kellergeschossen, sowie die Gebäudegröße angegeben in der Gebäudenutzfläche (GNF) in m² (vgl. Tab. 2.1).

Die Gebäudenutzfläche in m² dient für die gesamte regionalökonomische Bewertung der energetischen Sanierungsmaßnahmen an Wohngebäuden als Bezugsgröße. Sowohl die Kostendaten der Sanierungsmaßnahmen als auch die mit dem Rechenmodell ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte werden in Euro pro m² Gebäudenutzfläche ausgedrückt.

Weitere Merkmale und deren unterschiedliche Ausprägungen bei den verschiedenen Gebäudeprototypen, vor allem zum energetischen Zustand, finden sich in Dunkelberg und Weiß (2015).

Tab. 2.1: Gebäudeprototypen

Quelle: Dunkelberg und Weiß (2015a), *bezogen auf den Wohngebäudebestand in der Region nach Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2015).

Prototyp	1	2	3	4	5	6	7
Gebäudetyp	EZFH	EZFH	EZFH	EZFH	EZFH	MFH	MFH
Baujahr	bis 1948	bis 1948	1949-1990	1991-2000	1991-2000	bis 1948	1991-2000
Lage	freistehend	Mittellage	freistehend	freistehend	Mittellage	Ecklage	Ecklage
Dachgeschoss	unbeheizt (beheizt)	unbeheizt (beheizt)	beheizt	beheizt (unbeheizt)	beheizt (unbeheizt)	unbeheizt (beheizt)	beheizt (unbeheizt)
Keller	unbeheizt (nicht unterkellert)	unbeheizt (nicht unterkellert)	unbeheizt	beheizt (unbeheizt)	beheizt (unbeheizt)	unbeheizt (nicht unterkellert)	unbeheizt (nicht unterkellert)
Gebäude-nutzfläche [m ²]	180	150	150	180	150	500	500
Häufigkeit* (LS / PPM)	30% / 26%	8% / 9%	18% / 12%	13% / 11%	3% / 7%	2% / 3%	1% / 2%

2.1.2 Sanierungsmaßnahmen und Datenbasis

Die im Modell zur Wertschöpfungsberechnung abgebildeten Sanierungsmaßnahmen setzen sowohl als Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle als auch als Austauschmaßnahmen am Heizungssystem an. Die Dämmmaßnahmen betreffen die meisten Bauteile der Gebäudehülle. Dazu gehören die Außenwand (AW), die Dachfläche, die oberste Geschosse-Decke (OGD), die Kellerdecke als unteren Gebäudeabschluss (UGA) und die Fenster. Die detaillierte Abbildung der Grundrisse der Gebäudeprototypen (vgl. Dunkelberg und Weiß (2015a)) ermöglicht die Darstellung der Flächen der einzelnen Bauteile der Gebäudehülle je Gebäude-Prototyp. Daraus ergeben sich Kennzahlen zu den Bauteilflächen bezogen auf die Gebäude-Nutzfläche als zentrale Bezugsgröße für die Darstellung der Kostenstrukturen und der daraus ermittelten flächenspezifischen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte. Diese Umrechnungsfaktoren werden im weiteren Verlauf genutzt, um die aufgestellten Kostendaten auf die Gebäudenutzfläche der Gebäude-Prototypen umzurechnen, um Kosten in Euro pro m² GNF als Basisgröße für die Wertschöpfungsberechnungen zu erhalten.

Die abgebildeten Maßnahmen an der Gebäudehülle und den Heizungssystemen werden in den Tab. 2.2 und Tab. 2.3 dargestellt.

Tab. 2.2: Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle von Wohngebäuden

Quelle: eigene Darstellung.

Kurzbezeichnung	Bauteil an der Gebäudehülle	Beschreibung
AW1	Außenwand	Dämmputz, mineralischer / organischer Putz
AW2	Außenwand	Wärmedämmverbundsystem, mehrere Dämmstoffe und -Stärken
AW8	Außenwand	Dämmschicht innenseitig, mehrere Dämmstoffe und -Stärken
OGA2	Dach	Dachdämmung Unter- und Zwischensparren, mehrere Dämmstoffe und -Stärken
OGA3	Dach	Dachdämmung Auf- und Zwischensparren, mehrere Dämmstoffe und -Stärken
OGA8	Oberste Geschossdecke	Dämmschicht oberste Geschossdecke, aufliegend, mehrere Dämmstoffe und -Stärken
UGA1	Kellerdecke	Dämmschicht unterseitig, mehrere Dämmstoffe und -Stärken
UGA2	Kellerdecke	Dämmschicht oberseitig, mehrere Dämmstoffe und -Stärken
F1	Fenster	Fenstertausch, 2-/3-fach-Glas, Holz-/Kunststoffrahmen, mehrere Fenstergrößen
F2	Fenster	Neuverglasung, 2-/3-fach-Isolierglas, mehrere Fenstergrößen

Die Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle werden je Bauteil der Gebäudehülle nochmals in unterschiedliche bautechnische Varianten differenziert. Innerhalb einer Maßnahme wird tlw. noch zwischen mehrere Stärken der Dämmstoffe und Dämmstoffmaterialien unterschieden. So kommen über alle Maßnahmen hinweg betrachtet Mineralwolle, Polystyrol-Hartschaum, Polyurethan-Hartschaum, Hanffasern, Holzfasern, Zellulose und bei der innenseitigen Außenwanddämmung zusätzlich Kalziumsilikat und Mineralschaum zum Einsatz. Ausführliche Beschreibungen der Dämmstoffmaterialien und ihrer ökologischen und gesundheitlichen Auswirkungen, sowie der Entsorgungsprozesse zum Ende des Lebenszyklus sind in Dunkelberg und Weiß (2015b, 10ff.) zu finden.

Tab. 2.3: Austauschmaßnahmen der Heizungssysteme in Wohngebäuden

Quelle: eigene Darstellung nach Weiß et al. (2014).

Heizungssystem	Beschreibung
Gas-BW	Gas-Brennwertkessel, 20-25 kW, mit Rohrleitungs- und Abgasrohranteil, Dämmschale, Speicher 200 Liter
Pellet	Holzpelletkessel, Sauganlage, 5-25 kW, mit Rohrleitungs- und Abgasrohranteil, erweitert um Dämmschale, Speicher 200 Liter

Heizungssystem	Beschreibung
Solarthermie	Vakuumpipelinekollektor, 2,2m ² zur Heizungsunterstützung
Wärmepumpe (Luft)	Wärmepumpe LW (Luft), innen, 12-20 kW, Speicher, H und WW+ Zubehör + Peripherie
Wärmepumpe (Abluft)	Wärmepumpe LW (Abluft), innen, 12-20 kW, Speicher, H und WW+ Zubehör + Peripherie

Die Maßnahmen zum Austausch der Heizungsanlagen unterscheiden sich vor allem nach dem jeweils genutzten Primärenergieträger. Die Auslegung der jeweiligen Heizleistung bezieht sich hier auf einen Gebäudeprototyp als Einfamilienhaus mit ca. 137 m² GNF (vgl. Weiß et al. (2014)). Die jeweils hinterlegten Kosten werden daher über die jeweilige Gebäudenutzfläche der hier abgebildeten sieben Gebäude-Prototypen hochgerechnet und somit ein proportionaler Zusammenhang der Kosten und der Heizleistung der jeweiligen Heizsysteme unterstellt.

Die jeweiligen Maßnahmen der Gebäudehüllen-Dämmung und des Austauschs der Heizungssysteme in Wohngebäuden werden weiterhin unterteilt in einzelne Kostenpositionen, die die jeweiligen Bauleistungen darstellen, wie sie in f:data GmbH (2016) vorzufinden sind. Dabei wird der Quelle auch das jeder Bauleistung zugeordnete handwerkliche Gewerk entnommen und den Kostenpositionen zugeordnet. Diese Angaben bilden die Grundlage für die spätere Aggregation der Kostenpositionen nach Gewerken zur Ermittlung der einzelnen Wertschöpfungsbestandteile und der Beschäftigungseffekte. Tab. 2.4 gibt eine Übersicht der berücksichtigten Gewerke und der jeweiligen Gewerkenummern.

Tab. 2.4: Handwerkliche Gewerke und zugehörige Gewerkenummern

Quelle: eigene Darstellung

Nummer	Gewerk
1	Gerüstbau
16	Zimmerer
20	Dachdecker
22	Sanitär-/Heizungs-/Klimatechniker
23	Stuckateure
27	Tischler
31	Metallbauer
32	Glaser
34	Maler und Lackierer
39	Hochbau (Massiv-Bau)

Beispielhaft werden nachfolgend die Kostenpositionen für zwei Sanierungsmaßnahmen dargestellt. In Tab. 2.5 werden die auf die zugrunde gelegten Gebäude-Prototypen umgerechneten Kosten der einzelnen Bauleistungen der Dämmmaßnahme AW 1 (Außenwand Dämmputz) aufgeführt. Dabei sind die Kostensätze, die f:data GmbH (2016) entnommen sind, auf dem Stand vom März 2016 und mittels der Umrechnungsfaktoren aus Die im Modell zur Wertschöpfungsberechnung abgebildeten Sanierungsmaßnahmen setzen sowohl als Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle als auch als Austauschmaßnahmen am Heizungssystem an. Die Dämmmaßnahmen betreffen die meisten Bauteile der Gebäudehülle. Dazu gehören die Außenwand (AW), die Dachfläche, die oberste Geschosse-Decke (OGD), die Kellerdecke als unteren Gebäudeabschluss (UGA) und die Fenster. Die detaillierte Abbildung der Grundrisse der Gebäudeprototypen (vgl. Dunkelberg und Weiß (2015a)) ermöglicht die Darstellung der Flächen der einzelnen Bauteile der Gebäudehülle je Gebäude-Prototyp. Daraus ergeben sich Kennzahlen zu den Bauteilflächen bezogen auf die Gebäude-Nutzfläche als zentrale Bezugsgröße für die Darstellung der Kostenstrukturen und der daraus ermittelten flächenspezifischen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte. bereits auf die Bezugsgröße der Gebäudenutzfläche normiert. In der zweiten Spalte findet sich die Gewerkenummer, die angibt, welches Gewerk die jeweilige Bauleistung hauptsächlich ausführt. Dabei ist zu beachten, dass die Bauleistungen tlw. auch von anderen Gewerken durchgeführt werden können. Bspw. ist dieser Umstand ist auch bei der Interpretation der ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungsergebnisse zu beachten. Die für die jeweiligen Dämmmaßnahmen aufgeführten Kostenpositionen umfassen, sowohl die Personalkosten der Bau-Ausführung, als auch Material- und tlw. Gerätekosten.

Die so gewonnenen Kostensätze repräsentieren Vollkosten und nicht etwa nur die Mehrkosten der energetischen Sanierung gegenüber einer nicht-energetischen Sanierung. Begründet wird dieses Vorgehen mit der gesetzlichen Vorgabe bei jedweder Sanierungstätigkeit den energetischen Zustand des Wohngebäudes zu verbessern (vgl. Energieeinsparverordnung – EnEV). Zugleich stellen die Ergebnisse aufgrund einer nicht vorgenommenen Vergleichsrechnung mit den bisherigen Kosten der Energieversorgung der Gebäude auch Brutto-Effekte dar, die keine Rückschlüsse auf die einzelwirtschaftliche Vorzugswürdigkeit der Sanierungsmaßnahmen zulassen.

Tab. 2.5: Kostenübersicht Dämmmaßnahme AW1 (Außenwand Dämmputz)

Euro pro m² GNF, bundesweiter Durchschnitt, Quelle: eigene Berechnung auf Basis von Kostensätzen aus f:data GmbH (2016), Stand: März 2016.

Kostenposition / Bauleistung	Gewerk	GP1	GP2	GP3	GP4	GP5	GP6	GP7
Wärmedämmputzsysteme außen	23	58,15	22,77	49,24	47,16	16,92	28,94	23,47
Putzträger außen Dämmputzträger Wand	23	17,25	6,75	14,61	13,99	5,02	8,59	6,96
Putzabschlussprofil Wärmedämmputz	23	1,43	0,70	1,60	1,17	0,57	0,57	0,51
Sockelprofil Wärmedämmputz	23	1,91	0,93	2,14	1,57	0,76	0,76	0,68
Kantenprofil Wärmedämmputz	23	0,69	0,83	0,57	0,69	0,83	0,38	0,38

Kostenposition / Bauleistung	Gewerk	GP1	GP2	GP3	GP4	GP5	GP6	GP7
Gerüstarbeiten	1	4,80	2,16	4,25	4,18	1,75	2,74	2,55
Gerüstankerloch schließen Wand Putz PII	23	0,53	0,26	0,59	0,43	0,21	0,31	0,28

Tab. 2.6 gibt eine Übersicht der Installations- und der Betriebskosten der Heizungssysteme für Gebäudeprototyp 1. Dabei sind die Betriebskosten auf ein Kalenderjahr bezogen. Auch hier sind die einzelnen Kostenpositionen bereits auf die Gebäudenutzfläche umgerechnet und in Euro pro m² GNF angegeben. Sie enthalten auch die Kosten der Anlageninvestition selbst.

Tab. 2.6: Kostenübersicht Gas-Brennwert-Kessel für Gebäudeprototyp 1

Euro pro m² GNF, Quelle: eigene Berechnung auf Basis von Kostensätzen aus Weiß et al. (2014).

Kostenposition / Bauleistung	Gewerk	GP1
Kauf und Installation Gas-BW	22	62,09
Betrieb, davon...	0	34,75
Wartung	22	1,55
Reinigung	81	0,19
Emissionsmessung	71	0,50
Energieträgerkosten	352	18,23
Hilfsenergie (Strom)	351	14,29

2.1.3 Wertschöpfungsketten

Aus den zusammengestellten Kostendaten der Dämm- und Heizungsmaßnahmen werden die für die Berechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte notwendigen Wertschöpfungsketten modelliert. Dabei orientiert sich das Vorgehen an der Berechnungsmethodik in Weiß et al. (2014), bedient sich aber der eigens zusammengestellten Kostendaten und weiterer aktualisierter Daten für die einzelnen Wertschöpfungsschritte. Diese werden im Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** genauer erläutert.

In einem ersten Schritt werden die Kostenpositionen einer Dämm- oder Heizungsmaßnahme für jeden Gebäude-Prototyp auf die beteiligten Gewerke aggregiert. Bspw. sind bei der Maßnahme AW1 an den insgesamt sieben Bauleistungen bzw. Kostenpositionen insgesamt nur zwei Gewerke beteiligt (Stuckateure und Gerüstbau, vgl. Tab. 2.5), so dass hier letztlich nur zwei gewerkebezogene Kostenpositionen als Wertschöpfungsschritte definiert werden. Dabei wird also von der Systematik der Bauleistungen abgewichen und die auf die gesamte Tätigkeit einzelner Gewerke abgezielt, auch wenn diese mehrere Bauleistungen umfasst.

Diese Aggregation wird vorgenommen, da im weiteren Verlauf zur Berechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte auf gewerkespezifische Kennzahlen bspw. zu Bruttolöhnen oder zur Beschäftigungsintensität zurückgegriffen wird.

Weiterhin sind für die Ermittlung der einzelnen Wertschöpfungsbestandteile und der Beschäftigungseffekte nur die Kostenbestandteile der Bauausführung relevant. Dies begründet sich durch den regionalen Fokus der Untersuchung. Materialkostenbestandteile bspw. für die Dämmstoffmaterialien der Maßnahme AW1 fließen in vielen Kommunen ab, da die Materialien nicht vor Ort produziert werden und somit auch die mit der Produktion verbundene Wertschöpfung nicht vor Ort anfällt und wirksam ist. Diejenigen Materialanteile, die in den Untersuchungsregionen tatsächlich produziert und für regionalen Sanierungsmaßnahmen genutzt werden, könnten in der Modellsystematik berücksichtigt werden. Allerdings wären hierfür umfassende Datenerhebungen zu den verwendeten Materialien und den Bezugsquellen notwendig, die mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden wären. Aus diesem Grund beschränkt sich die Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte auf die Personalkosten der Bauausführung, die zumeist von regionalen Handwerksunternehmen mit regional wohnhaften Beschäftigten übernommen wird. Im weiteren Verlauf der Hochrechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in den Untersuchungsregionen kann der regional ansässige Anteil einzelner Gewerke berücksichtigt werden.

Tab. 2.7 gibt eine Übersicht der Wertschöpfungskette AW1 für die sieben Gebäude-Prototypen und zwei Gewerke, die an den Bauleistungen beteiligt sind. Weiterhin werden die Kosten nach den einzelnen Bestandteilen der Personal-, Material- und Gerätekosten differenziert. Es wird deutlich, dass die Personalkosten, die im weiteren Verlauf der Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte verwendet werden, in allen Zeilen den jeweils größten Anteil der Gesamtkosten ausmachen. Weiterhin ist ersichtlich im Gewerk des Gerüstbaus keine Gerätekosten berücksichtigt werden.

Diese Darstellungsform der Wertschöpfungsketten der Sanierungsmaßnahmen bildet die Grundlage für die weiteren Schritte der Berechnung der damit verbundenen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, die im folgenden Abschnitt erläutert werden.

Tab. 2.7: Kostenpositionen der Wertschöpfungskette AW1 (Außenwand Dämmputz)

Euro pro m² GNF, bundesweiter Durchschnitt, Quelle: eigene Berechnung auf Basis von Kostensätzen von f:data GmbH (2016), Stand: März 2016.

Gebäude-Prototyp	Gewerke		Kostenpositionen			
	Nr.	Bezeichnung	Personal	Material	Geräte	Gesamt
1	1	Gerüstbau	3,72	1,08	0,00	4,80
	23	Stuckateure	48,61	30,06	1,30	79,98
2	1	Gerüstbau	1,67	0,49	0,00	2,16
	23	Stuckateure	19,77	11,96	0,51	32,24
3	1	Gerüstbau	3,29	0,96	0,00	4,25
	23	Stuckateure	42,01	25,62	1,10	68,74
4	1	Gerüstbau	3,24	0,94	0,00	4,18

Gebäude- Prototyp	Gewerke		Kostenpositionen			
	Nr.	Bezeichnung	Personal	Material	Geräte	Gesamt
	23	Stuckateure	39,54	24,42	1,06	65,02
5	1	Gerüstbau	1,36	0,39	0,00	1,75
	23	Stuckateure	14,97	8,96	0,38	24,31
6	1	Gerüstbau	2,13	0,62	0,00	2,74
	23	Stuckateure	23,98	14,90	0,65	39,54
7	1	Gerüstbau	1,97	0,57	0,00	2,55
	23	Stuckateure	19,64	12,12	0,53	32,29

2.2 Wertschöpfungsberechnung

Das Vorgehen zur Ermittlung regionaler Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch die energetische Gebäudesanierung bedient sich der Additionsmethode der Wertschöpfungsermittlung, die im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung auch als Verteilungsrechnung bezeichnet wird. Dabei wird die monetäre Nettowertschöpfung als Summe der Wertschöpfungsbestandteile verstanden, die als Einkommen an die an der jeweiligen Leistungsentstehung beteiligten Akteure fließen. Diese Bestandteile sind die Netto-Einkommen der Beschäftigten, die Netto-Gewinne der Unternehmen bzw. ihrer Eigentümer und die regionalen Steuereinnahmen, die auf die Brutto-Einkommen und –Unternehmensgewinne gezahlt werden und als Einkommen des Staates verstanden werden. Neben diesen monetären Wertschöpfungsbestandteilen werden die Beschäftigten der beteiligten Unternehmen als weiterer wichtiger makroökonomischer Indikator ermittelt. Da die Beschäftigteinkommen bereits als Bestandteil der monetären Wertschöpfung berücksichtigt werden, werden die Beschäftigten in Form von Vollzeitäquivalenten (VZÄ) der Wertschöpfung nicht hinzugerechnet.

Wie bereits in Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beschrieben beschränken sich die betrachteten Wertschöpfungsketten nur auf die bauliche Ausführung der Sanierungstätigkeiten und klammert die Herstellung von bspw. Dämmmaterialien oder der Heizungsanlagen aus. Als der Ausführung vorgelagerte wirtschaftliche Tätigkeiten werden sie als indirekte Wertschöpfungsstufen bezeichnet. Die Ausführung dagegen wird als direkte Tätigkeit bezeichnet, die zu direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten führt. Indirekte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte fallen bei den jeweils an den indirekten Tätigkeiten beteiligten Akteuren an. Indirekte Effekte können sowohl innerhalb als auch außerhalb der jeweiligen Untersuchungsregion anfallen, je nachdem wo die beteiligten Akteure ansässig sind. Da zur Abbildung der Wirtschaftszweige der indirekten Wertschöpfungsstufen und der konkreten inter- und intraregionalen Lieferbeziehungen zwischen den direkten und indirekten Wertschöpfungsstufen ein unverhältnismäßiger Aufwand zu betreiben wäre, werden die indirekten Wertschöpfungsstufen in dieser Untersuchung ausgeblendet. Diese Vorgabe spiegelt sich tlw. in der Ermittlung der einzelnen Wertschöpfungsbestandteile wieder, die im folgenden Abschnitt erläutert wird.

2.2.1 Wertschöpfungsbestandteile

Die Wertschöpfungsbestandteile der Beschäftigteneinkommen, der Unternehmensgewinne und der darauf gezahlten Steuern und Abgaben werden in dieser Untersuchung auf Basis der in den Wertschöpfungsketten der einzelnen Sanierungsmaßnahmen abgebildeten Umsatzzahlen der einzelnen Gewerke ermittelt (vgl. Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die aus f:data GmbH (2016) gewonnenen Kostendaten basieren auf Auswertungen von Handwerkerrechnungen und sind somit zugleich als Umsätze der jeweiligen Handwerksunternehmen zu verstehen. Die Kostendaten sind bereits nach Personal-, Material- und Gerätekosten differenziert. Allerdings müssen aus diesen Daten die im Handwerk üblichen Gemeinkostenumlagen, sowie die Unternehmerlöhne herausgerechnet werden, um zu den Zielgrößen zu gelangen. Hinweise auf übliche Gemeinkostenaufschläge finden sich in mehreren gewerkespezifischen, empirischen Auswertungen der Rationalisierungsgemeinschaft Handwerk Schleswig-Holstein e.V. (RGH) und der Landes-Gewerbeförderungsstelle des nordrhein-westfälischen Handwerks e.V. (LGH).⁸ Die Auswertung dieser Betriebsvergleiche ermöglicht die Festlegung gewerkespezifischer durchschnittlicher Anteile der Unternehmensgewinne, der Mittel- und Soziallöhne der Handwerker und der Gehälter der in den Handwerksbetrieben beschäftigten Verwaltungsangestellten an den in den Kostendaten ausgewiesenen Personalkosten. Der **Unternehmensgewinn** als Wertschöpfungsbestandteil beinhaltet dabei auch den Unternehmerlohn, Eigenkapitalzinsen, Mietzinsen und das Ehegattengehalt als kalkulatorische Kosten.

Mit Hilfe dieser Kennzahlen lassen sich im weiteren Verlauf die Brutto-Gewinne der Handwerksunternehmen sowie die an das beschäftigte Personal ausgezahlten **Brutto-Löhne und -Gehälter** ermitteln. Diese bilden wiederum jeweils den Steuertatbestand für die relevanten Unternehmen- und Einkommensteuern, die als Steuereinnahmen den dritten Wertschöpfungsbestandteil bilden. Berücksichtigt werden hier die Gewerbesteuer, die Körperschaftsteuer, die Abgeltungsteuer, die Einkommensteuer, der Solidaritätszuschlag, die Kirchensteuer und die Krankenkassenbeiträge der als Privatpersonen tätigen Unternehmer. Die Unternehmensgewinne werden also anteilig auf Kapital- und Personengesellschaften verteilt (vgl. Statistisches Bundesamt (2014)), um darauf die entsprechenden Steuersätze anzuwenden und die Nach-Steuer-Gewinne zu ermitteln. Für die Kapitalgesellschaften wird eine Ausschüttungsquote der Nach-Steuer-Gewinne angenommen und zugleich eine Gesellschafterstruktur von 50 % Privatpersonen, 25 % Personenunternehmen und 25 % Kapitalgesellschaften. Nach dieser Aufteilung werden die ausgeschütteten Gewinne als Einkommen auf Ebene der Gesellschafter als Einkommen versteuert. Sämtliche in Abzug gebrachten Steuerzahlungen addieren sich zu den **Steuereinnahmen** des Staates. Aufgrund der detaillierten Berechnung einzelner Steuern und Abgaben können die Steuereinnahmen auf die verschiedenen administrativen Ebenen, denen die jeweiligen Steuern (tlw. anteilig) zustehen, verteilt werden.

Weiterhin werden die beschäftigten Handwerker und Verwaltungsangestellten mittels Division der ermittelten Brutto-Löhne und –Gehälter durch die in den Gewerken und in der Verwaltung durchschnittlichen Jahres-Brutto-Löhne und –Gehälter bestimmt. Um die ebenfalls relevanten Beschäftigungseffekte der Unternehmertätigkeit zu berücksichtigen, die nicht in den aus den Löhnen und Gehältern ermittelten Beschäftigten enthalten ist, wird eine statistische Kennzahl zu tätigen Unternehmen pro sozialversicherungspflichtig Beschäftigten herangezogen. Die ermittelten Beschäftigten und tätigen Unternehmer ergeben somit die Summe der **Beschäftigungseffekte**.

⁸ Die Betriebsvergleiche werten regionalspezifische Handwerkerrechnungen in den beiden Bundesländern Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein aus, werden mangels bundesweit durchschnittlicher Informationen allerdings trotzdem für die Modellrechnungen verwendet. Vgl. LGH (2011; 2014a; 2014b; 2014c; 2014d; 2014e; 2013; 2014f), RGH (2013a; 2014a; 2014b; 2013b; 2014c; 2014d) und Bundesinnung für das Gerüstbauer-Handwerk (2009).

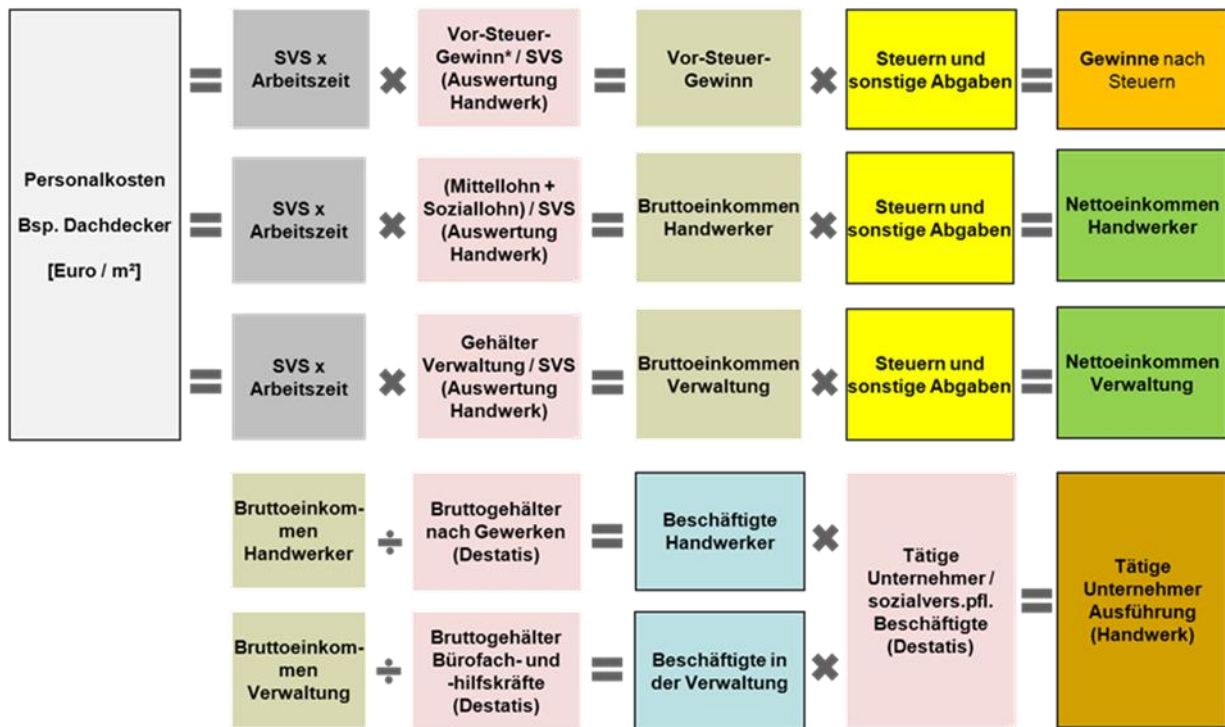


Abb. 2.1: Berechnungsmethode der gewerkespezifischen Wertschöpfungsbestandteile

SVS: Stundenverrechnungssatz, Quelle: Weiß et al. (2014, S. 51, Abb. 3-4).

Abb. 2.2 zeigt die Ergebnisse der Wertschöpfungsberechnung für den Gebäudeprototyp 1 flächenspezifisch nach Sanierungsmaßnahmen und Wertschöpfungsbestandteilen auf. Die Steuereinnahmen als Wertschöpfungsbestandteil werden dabei nach der jeweiligen administrativen Ebene unterschieden, denen sie anteilig zustehen. Es wird deutlich, dass die Dämmmaßnahmen der Außenwand die höchsten flächenspezifischen Kosten aufweisen. Zugleich wird deutlich, dass die eigentlich teurere Dämmung der Außenwand mit Wärmedämmverbundsystem (AW2) gegenüber der Dämmung mit Dämmputz (AW1) geringere Wertschöpfungseffekte aufweist. Dies ist durch den geringeren Anteil an Personalkosten zu begründen, die letztlich für die Wertschöpfungsermittlung auf regionaler Ebene relevant sind.

Werden die dem Bund und den Ländern zustehenden Steuern im Rahmen der Regionalbetrachtung nicht berücksichtigt, nehmen die Einkommen der Beschäftigten den größten Teil der gesamten regionalen Wertschöpfung ein. Die Unternehmensgewinne liegen ebenfalls noch über den kommunalen Steuereinnahmen. Das Verhältnis zwischen den Wertschöpfungsbestandteilen ist abhängig von den jeweils beteiligten Gewerken und den Lohn-, Gewinn- und Steuerverhältnissen. Sie sind sich allerdings bei allen Gewerken sehr ähnlich.

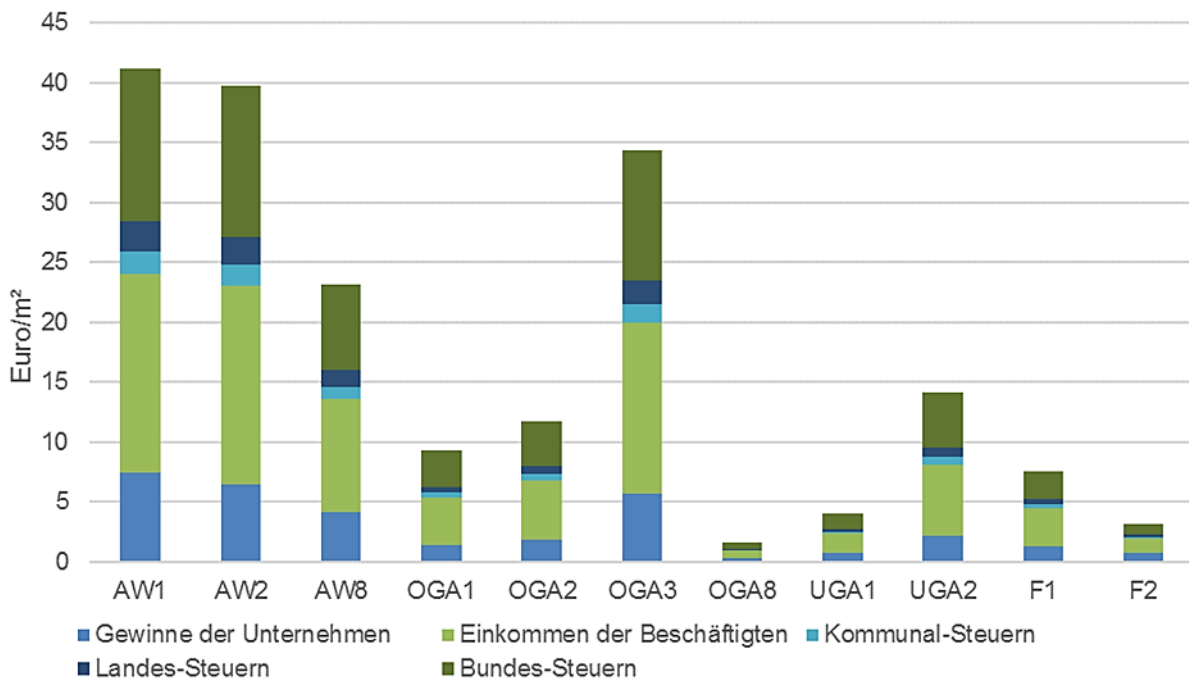


Abb. 2.2: Flächenspezifische Wertschöpfungseffekte der Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle am Gebäudeprototyp 1 nach Wertschöpfungsbestandteilen

Euro pro m² GNF, Quelle: eigene Berechnungen.

In Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. werden die Wertschöpfungseffekte der Sanierungsmaßnahme AW1 (Außenwand Dämmputz) für die verschiedenen Gebäudeprototypen aufgeführt. Diese Darstellung verdeutlicht die Unterschiede der Gebäudeprototypen in den Verhältnissen zwischen der zu dämmenden Außenwandfläche und der Gebäude-Nutzfläche, die als grundlegende Bezugsgröße für die flächenspezifischen Kostenpositionen und Wertschöpfungseffekte dient. Das Verhältnis zwischen den Wertschöpfungsbestandteilen ist hier bei allen Gebäudeprototypen gleich, da die gleiche Sanierungsmaßnahme betrachtet wird, die immer die gleichen Anteile an beteiligten Gewerken aufweist.

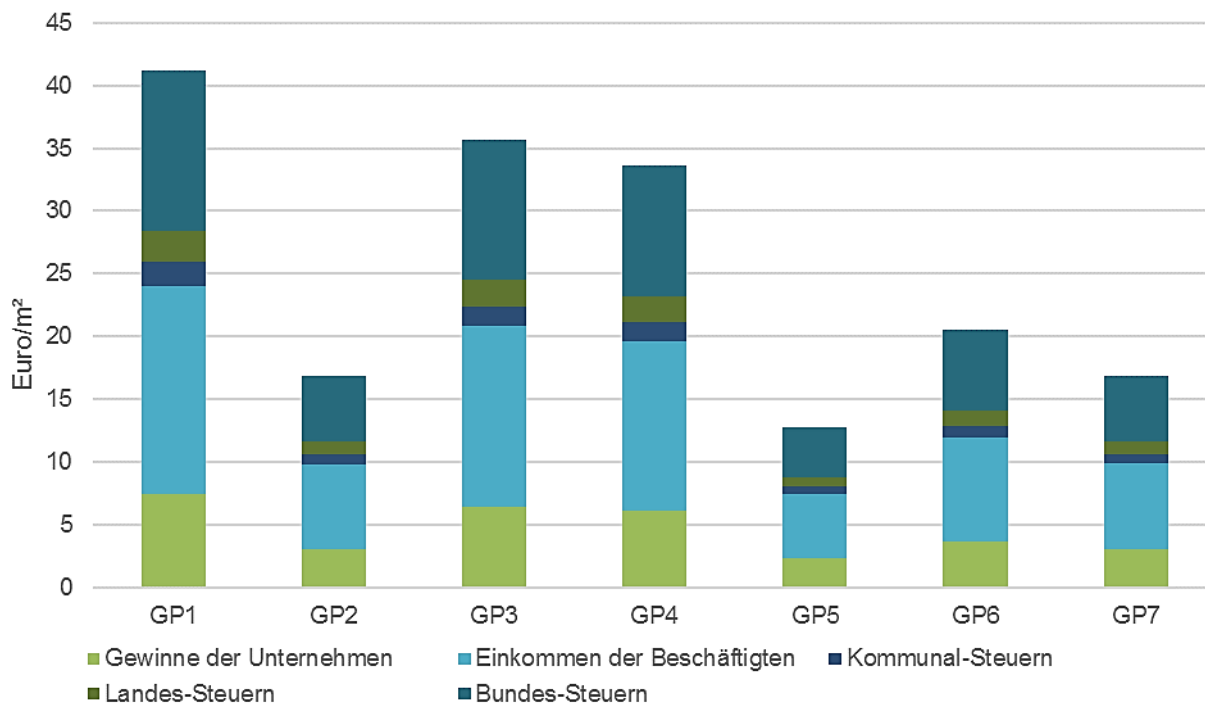


Abb. 2.3: Flächenspezifische Wertschöpfungseffekte der Sanierungsmaßnahmen AW1 (Außenwand Dämmputz) nach Gebäudeprototypen und Wertschöpfungsbestandteilen

Euro pro m² GNF, Quelle: eigene Berechnungen

2.2.2 Regionalspezifische Anpassung der Modellrechnung

Einige zentrale Kennzahlen in den Berechnungen der einzelnen Wertschöpfungsbestandteile können für regionale Fallstudien auf die jeweilige Untersuchungsregion angepasst werden. Dazu gehören bspw. die Brutto-Löhne und –Gehälter nach Gewerke und Wirtschaftszweigen und Steuersätze, wie bspw. der Gewerbesteuerhebesatz, der Landesvervielfältiger der Gewerbesteuerumlage, sowie der Kirchensteuersatz.

Tab. 2.8 gibt eine Übersicht der für die Untersuchungsregionen ermittelten Brutto-Jahreslöhne der relevanten Gewerke. Die Daten der Untersuchungsregionen sind näherungsweise abgeleitet aus durchschnittlichen prozentualen Differenzen der Löhne im Bauhaupt- und Ausbaugewerbe zum Land Brandenburg und landesweit durchschnittlichen gewerkespezifischen Brutto-Jahreslöhnen.

Tab. 2.8: Regionalspezifische Brutto-Jahreslöhne in Brandenburg und in den Untersuchungsregionen

Quellen: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2016a), Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2016b) und Statistisches Bundesamt (2013).

Berufsbezeichnung	BB	PPM	LS
Dachdecker	26.566	26.921	25.201
Glaser	21.925	22.449	21.135
Gerüstbauer	27.442	27.808	26.032
Betonbauer	28.066	28.440	26.624
Maurer	26.022	26.369	24.685
Sonstige Bauhilfsarbeiter, Bauhelfer	26.621	26.976	25.253
Maler, Lackierer	26.244	26.871	25.297
Metallarbeiter	28.375	29.053	27.352
Feinblechner	29.105	29.800	28.055
Schornsteinfeger	33.060	33.850	31.867
Stukkateure, Gipser, Verputzer	35.459	35.933	33.637
Tischler	23.597	24.161	22.746
Zimmerer	26.836	27.477	25.868

Es wird deutlich, dass die Löhne zwischen den Untersuchungsregionen Potsdam/Potsdam-Mittelmark und Lausitz-Spreewald Unterschiede aufweisen; der Landesdurchschnitt liegt jeweils zwischen diesen Werten.

Gewerbsteuerhebesätze werden auf kommunaler Ebene festgelegt. Daher wird für die Untersuchungsregionen ein nach dem Gewerbesteueraufkommen der jeweils zu den Regionen gehörenden Kommunen gewichteter durchschnittlicher Gewerbesteuerhebesatz ermittelt. Für Die Untersuchungsregion Potsdam/Potsdam-Mittelmark beträgt der durchschnittliche Gewerbesteuerhebesatz 395,3 % und für die Untersuchungsregion Lausitz-Spreewald 324,2 % (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2017). Hier ist ein deutlicher Unterschied zwischen der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark, die durch die Landeshauptstadt Potsdam und den im Einflussbereich der Metropolregion Berlin liegenden Landkreis Potsdam-Mittelmark eher urban geprägten ist, und der tlw. ländlich und durch kleinere Siedlungsstrukturen geprägten Region Lausitz-Spreewald zu erkennen. Aufgrund der Konkurrenz zu Ballungsräumen tendieren weniger dicht besiedelte Kommunen zu geringeren Gewerbesteuerhebesätze als wirtschaftlichen Anreiz im Rahmen einer regionalen Wirtschaftspolitik.

Weiterhin wird die Gewerbesteuerumlage bestimmt, um die in den Regionen verbleibende Netto-Gewerbesteuer zu bestimmen. Nach §6 (3) GemFinRefG und §1 GewStUEzV sind für den Anteil der

Gewerbsteuerumlage an den Gewerbesteuereinnahmen der Bundesvervielfältiger (14,5 %) und der Landesvervielfältiger zu addieren. Letzterer beträgt für die neuen Bundesländer 20,5 % und ist somit auch für die Regionen der vorliegenden Untersuchungen gültig. Die gesamte Gewerbesteuerumlage beträgt somit 35 % der Gewerbesteuereinnahmen. Im Umkehrschluss verbleiben 65 % der regionalen Gewerbesteuereinnahmen in der Region.

Die hier aufgeführten Daten zur regionalspezifischen Anpassung der Modellrechnung an die Untersuchungsregionen wirken sich nicht auf die in den Tabellen Tab. 2.5 und Tab. 2.7 dargestellten Kostenpositionen aus, da die regionalspezifischen Brutto-Jahreslöhne und Steuersätze erst in der Verrrechnung der Kostendaten zu den Wertschöpfungsbestandteilen Anwendung finden. Regionale Unterschiede in den Bauleistungskosten selbst werden mangels belastbarer Daten nicht erfasst.

Mit den regionalspezifischen Anpassungen ergeben sich also regionalspezifische Unterschiede in flächenspezifischen Wertschöpfungseffekten. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt dies beispielhaft für die Sanierungsmaßnahme AW1 (Außenwand Dämmputz) für den Gebäudeprototyp 1. Aufgeführt sind die Wertschöpfungsbestandteile in den beiden Untersuchungsregionen Lausitz-Spreewald und Potsdam/Potsdam-Mittelmark. Im Vergleich der beiden Untersuchungsregionen ergeben sich bei den verschiedenen Wertschöpfungsbestandteilen verschiedene Verhältnisse. Die Unternehmensgewinne sind in der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark geringer, da die Gewerbesteuer hier höher angesetzt wird. Die Nettojahrseinkommen liegen dagegen über dem Wert der Region Lausitz-Spreewald, da die Durchschnittseinkommen in Potsdam/Potsdam-Mittelmark höher angesetzt werden. Die jeweils unterschiedlichen Verhältnisse der Steuereinnahmen der verschiedenen administrativen Ebenen ergeben sich aus den verschiedenen Steuerhoheiten bzw. Zuflüssen der Steuerzahlungen. Die Kommunalsteuern bspw. bestehen größtenteils aus den Gewerbesteuereinnahmen, die in Potsdam/Potsdam-Mittelmark aufgrund des höheren Hebesatzes größer sind. Landessteuern und Bundeseinnahmen setzen sich allerdings aus mehreren Steuerarten zusammen, so dass sich das Verhältnis zwischen den Regionen nur durch die zugrundegelegten regionalspezifischen Sanierungsszenarien erklären lässt.

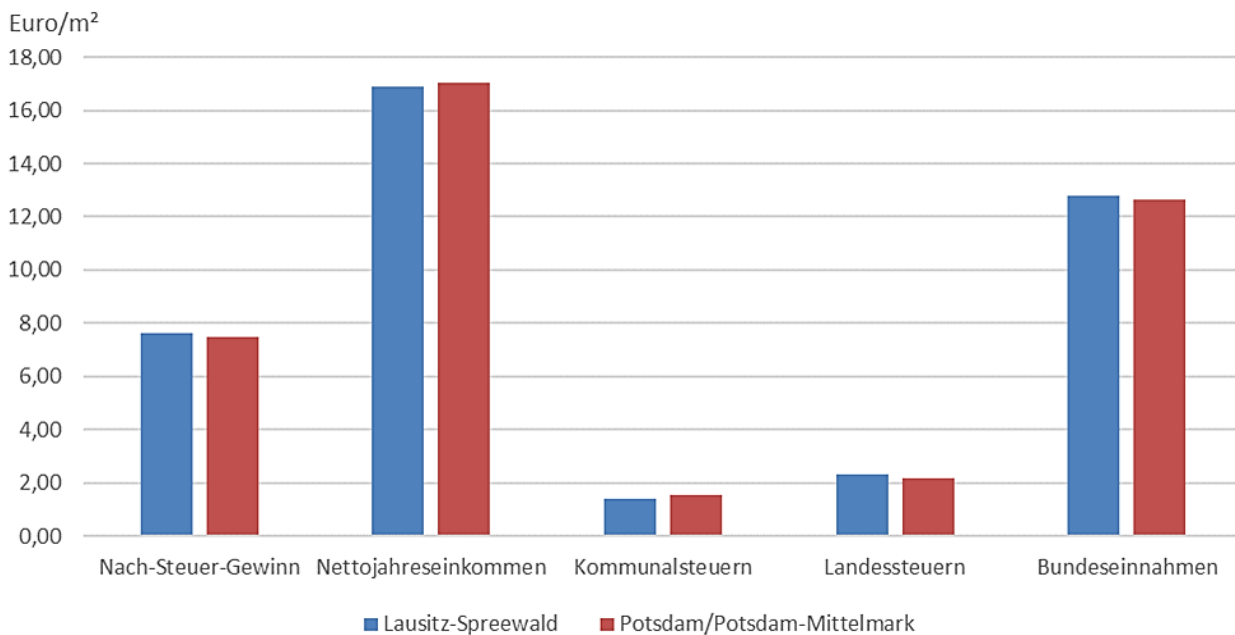


Abb. 2.4: Flächenspezifische Wertschöpfungseffekte der Sanierungsmaßnahme AW1 (Außenwand Dämmputz) am Gebäudeprototyp 1 nach Wertschöpfungsbestandteilen und Untersuchungsregionen

Euro pro m² GNF, Quelle: eigene Berechnungen

3 Hochrechnungen für unterschiedliche Sanierungsszenarien

3.1 Regionale Sanierungsszenarien

Aus der oben vorgestellten Vorgehensweise der Ermittlung von Wertschöpfungsbestandteilen und Beschäftigungseffekten energetischer Gebäudesanierungs-Maßnahmen und der regionalspezifischen Anpassung der Modellrechnung resultieren regionalspezifische Kennzahlen je Sanierungsmaßnahmen und je Gebäudeprototyp und pro Quadratmeter sanierter Gebäudenutzfläche. Auf Basis der regionalen Größe sanierter Gebäude bzw. einem Anteil sanierter Gebäude am Gebäudebestand in einem Betrachtungsjahr der Analyse können diese flächenspezifischen Kennzahlen nun zu einer regionalökonomischen Bewertung der energetischen Gebäudesanierung hochgerechnet werden. Es erfolgte eine Hochrechnung für drei Szenarien je Region. Diese Szenarien lassen sich dabei wie folgt beschreiben.

Das Trend-Szenario („Trend+“) geht davon aus, dass sich die derzeitigen Sanierungs-Trends fortsetzen. Bei den Maßnahmen an der Gebäudehülle basieren die Sanierungsraten je Bauteil auf einer Auswertung der regionalen Sanierungsaktivitäten (Dunkelberg und Weiß 2015), wobei von zukünftig höheren Sanierungsstandards bei der Dämmung und dem Fensteraustausch ausgegangen wird. Zu berücksichtigen ist dabei, dass es sich im bundesweiten Vergleich um sehr hohe Sanierungsraten handelt und auch in den Untersuchungsregionen bei einem reinen „Weiter So“ eher mit geringeren Sanierungsraten zu rechnen ist.

Beim Wechsel des Wärmeerzeugers wurden die derzeitigen bundesweiten Trends als Grundlage genommen (Shell und BDH 2013, 33). Die anderen beiden Szenarien basieren auf einer modellbasierten Optimierung je Gebäudeprototyp durch die RWTH Aachen (Streblow und Ansorge 2017). Aus diesen Ergebnissen wurden zum einen diejenigen ausgewählt, die bezogen auf die eingesparte Primärenergie besonders kostengünstig sind (Optimiertes Szenario – „Min Ges€/kWh“). Zum anderen wurden in einem weiteren Szenario die bei den Eigentümer/innen bestehenden Finanzierungs-Restriktionen berücksichtigt (Finanzierungs-Szenario – „Fin+“). Eine genauere Darstellung der Szenarien findet sich im Arbeitspapier 9 (Weiß et al. 2017).

Der Betrachtungshorizont der Szenarien ist langfristig – als Zielhorizont wurde das Jahr 2050 gewählt. Die als Datenbasis der Wertschöpfungsketten unterlegten Kostenstrukturen der energetischen Sanierungsmaßnahmen stammen aus dem Jahr 2015 und die Kostendaten werden für die Szenarioberechnungen nicht fortgeschrieben. Das Vorgehen wird begründet durch Erkenntnisse von Prognos (2013), die nahe legen, dass sich die Kostenentwicklung durch zwei sich gegenseitig tendenziell aufhebende Einflussfaktoren geprägt wird. Zum einen sorgt eine Marktdurchdringung der Bautätigkeiten für Kostensenkungen. Gleichzeitig führt die erhöhte Nachfrage bei nur schwer auszuweitendem Angebot für Preissteigerungen. Aufgrund dieser nicht genau zu bestimmenden Kostenentwicklung im Betrachtungszeitraum der Szenarien werden konstante reale Preise unterstellt und die Ergebnisse der Wertschöpfungsberechnung in Preisen von 2015 dargestellt (vgl. zum Vorgehen die Annahmen zur bundesweiten Hochrechnung in Weiß et al. (2014, S. 56)).

Weiterhin stellen die für die einzelnen Szenarien ermittelten Sanierungsaktivitäten kumulierte Aktivitäten für die gesamte Betrachtungsdauer auf. Die Ermittlung von Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten im vorliegenden Arbeitspapier dagegen beschränkt sich auf einen Zeitraum von einem Kalenderjahr. Zu diesem Zweck werden die kumulierten Sanierungsaktivitäten auf ein durchschnittliches Jahr des Betrachtungszeitraums umgerechnet. Damit wird eine Gleichverteilung der kumulierten Sanierungsaktivitäten auf den Betrachtungszeitraum unterstellt, was angesichts altersbedingter Sanierungszyklen im Gebäudebereich, finanzieller Restriktionen der Gebäudeeigentümer als realistisch angenommen wird.

Die Hochrechnung basiert auf den Sanierungsaktivitäten, die in den einzelnen Szenarien angenommen werden. Diese werden im Arbeitspapier 9 genauer dargestellt und diskutiert (siehe Weiß et al. 2017). Bei der Berechnung der Wertschöpfungseffekte werden die wiederholten Investitionsausgaben für die Heizungsanlagen berücksichtigt, wobei beim ersten Wechsel der Einbau eines Brennwertkessels angenommen wird.

3.2 Ergebnisse der Hochrechnung

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass es sich bei den Szenarien um idealtypische Szenarien unter Berücksichtigung bestimmter Rahmenbedingungen handelt. Die Ergebnisse sind demnach nicht als Prognose der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte bis zum Jahr 2050 zu interpretieren.

3.2.1 Lausitz-Spreewald

Im **Trend-Szenario** ist ein Fokus der ermittelten Umsätze unter den Maßnahmen an der Gebäudehülle auf den Fenstertausch und die Außenwandsanierung zu erkennen. Mit einigem Abstand folgt die Dämmung des oberen Gebäudeabschlusses. Auf die Dämmung des unteren Gebäudeabschlusses fallen die geringsten Umsätze. Die gesamten Umsätze der Maßnahmen an der Gebäudehülle liegen über den Umsätzen der Installation neuer Heizungsanlagen. Diese umfassen neben den eigentlichen Installationskosten auch die Kosten der Anlageninvestition selbst. Der Betrieb neu installierter Heizungsanlagen umfasst ca. die Hälfte der ermittelten Umsätze. Dies ist durch die unterstellte Gleichverteilung der Anlageninstallationen über der Betrachtungszeitraum begründet. Für ein durchschnittliches Jahr im Betrachtungszeitraum bedeutet dies, dass

die Hälfte der zu installierenden Anlagen bereits in Betrieb sind und so zu entsprechend hohen jährlichen Umsätzen führen.

Bei den ermittelten Wertschöpfungseffekten bleiben die Verhältnisse zwischen den Gebäudeteilen bzw. den Installations- und Betriebsphasen der Heizungsanlagen sehr ähnlich (vgl. Abb. 3.1). Auch hier wird der größte Teil der kommunalen Wertschöpfung durch den Betrieb der bereits ausgetauschten Heizungsanlagen generiert. Allerdings ist der Anteil der Wertschöpfungseffekte dieser Position geringer als bei den Umsätzen. Im Anlagenbetrieb fließt also ein deutlich größerer Teil der Umsätze in Form von Vorleistungen oder nicht regional angesiedelten Wertschöpfungsstufen ab. Von den Umsätzen der Heizungsinstallation fließen vor allem die Kosten für die Anlageninvestition selbst aus der Region, während die Installationskosten zumeist an das regionale Handwerk fließen.

Ein anderes Bild zeigt sich bei den ermittelten Beschäftigungseffekten. Die Maßnahmen an der Gebäudehülle sind deutlich beschäftigungsintensiver als die Installation oder der Betrieb von Heizungsanlagen, und dominieren hier trotz geringerer Umsätze die Gesamtergebnisse. Unter den Maßnahmen an der Gebäudehülle fallen die meisten Beschäftigungseffekte bei der Außenwand-Dämmung an, gefolgt vom Fenstertausch. Die Heizungsinstallation ist deutlich arbeitsintensiver als der Betrieb bereits laufender Anlagen, so dass trotz geringerer Umsätze der größere Anteil an Beschäftigungseffekten bei den Installationstätigkeiten anfällt.

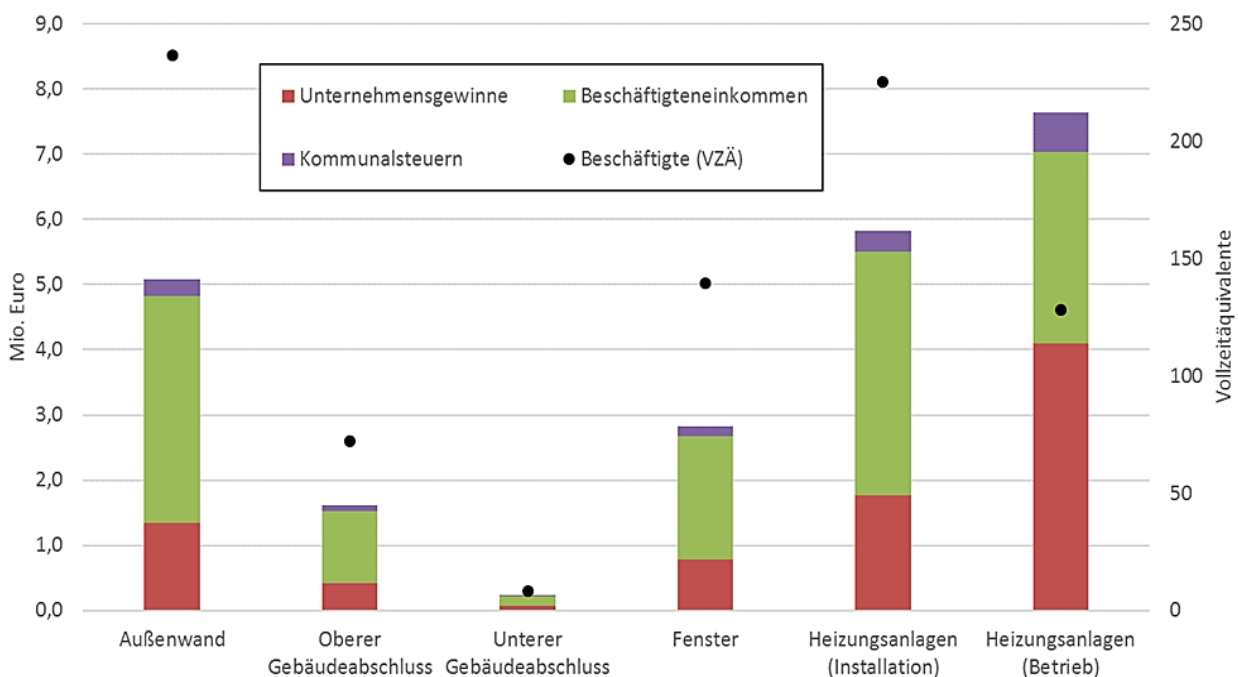


Abb. 3.1: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Trend-Szenario in der Region Lausitz-Spreewald

Quelle: eigene Berechnungen.

Das **Optimierungs-Szenario** weist einen deutlichen Schwerpunkt der ermittelten Umsätze in der Installation neuer Heizungsanlagen auf. Beim Vergleich der Umsätze der Anlageninstallation und des Betriebs bereits installierter Anlagen sind die oben aufgeführten Annahmen zum durchschnittlichen Betrachtungsjahr der Wertschöpfungsberechnung zu berücksichtigen. Im Bereich der Maßnahmen an der Gebäudehülle dominiert die Außenwand-Dämmung. Mit nur halb so viel Umsätzen folgt die Dämmung des oberen Gebäudeabschlusses und knapp dahinter die Dämmung des unteren Gebäudeabschlusses. Im Vergleich zum Trend-

Szenario fallen deutlich weniger Sanierungsaktivitäten in den Bereich des Fenstertauschs an. Dies ist durch die geringen Primärenergieeinsparpotentiale dieser Maßnahme begründet. Im Vergleich zu den beobachtbaren realen Verhaltensweisen der Gebäudeeigentümer, die im Trend-Szenario abgebildet sind, ist ein solch rationales und auf rein energetischen Optimierungszielen basierendes Verhalten nur modellhaft zu verstehen und in der Realität so nicht zu erwarten.

Mit Blick auf die ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte liegt ein überproportionaler Anteil bei den Heizungsanlagen vor (vgl. Abb. 3.2). Dabei verteilen sich die monetären Wertschöpfungseffekte ungefähr gleich auf die Installation von Neuanlagen und den Betrieb der bereits laufenden Heizungsanlagen. Die ermittelten Beschäftigungseffekte dagegen sind bei den arbeitsintensiveren Installationsarbeiten deutlich höher. Unter den Maßnahmen der Gebäudehülle verteilen sich sowohl die ermittelten Wertschöpfungs- als auch Beschäftigungseffekte zum größten Teil auf die Außenwand-Dämmung.

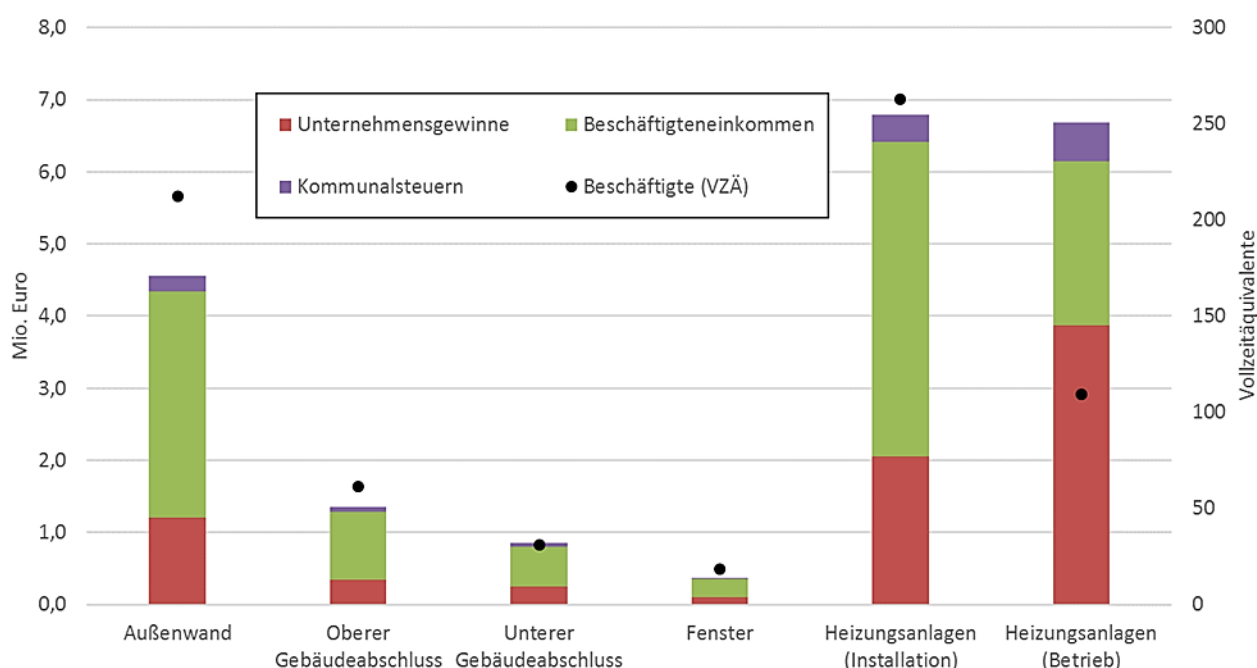


Abb. 3.2: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Optimierung-Szenario in der Region Lausitz-Spreewald

Quelle: eigene Berechnungen.

Das **Finanzierungs-Szenario** weist gegenüber dem Optimierung-Szenario insgesamt geringere Umsätze auf. Hier wirken die Budget-Restriktionen, die in diesem Szenario den Gebäudeeigentümern auferlegt wurden, auf alle Sanierungsaktivitäten. Dabei sind die Umsätze der Außenwand-Sanierung und des Fenstertauschs überproportional von den Investitions-Senkungen betroffen. Die Umsätze der Heizungsinstallation liegen ebenfalls unter denen des Optimierung-Szenarios. Entsprechend proportional geringer fallen die Umsätze des Betriebs der bereits laufenden Anlagen aus.

In Bezug auf die ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte dominieren auch in diesem Szenario die Bereiche der Installation und des Betriebs von Heizungsanlagen (siehe Abb. 3.3). Dabei fallen auch hier höhere Beschäftigungseffekte bei den arbeitsintensiveren Anlageninstallationen an. Bei den Maßnahmen an der Gebäudehülle fallen sowohl die Wertschöpfungs- als auch die Beschäftigungseffekte entsprechend der Verteilung der Umsätze aus. So werden hier die größten Effekte bei der Außenwand-Sanierung

ermittelt und die geringsten beim Fenstertausch. Wie auch bei den Umsätzen zu beobachten, liegen die ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte des Finanzierungs-Szenarios unter den Ergebnissen des Optimierungs-Szenarios.

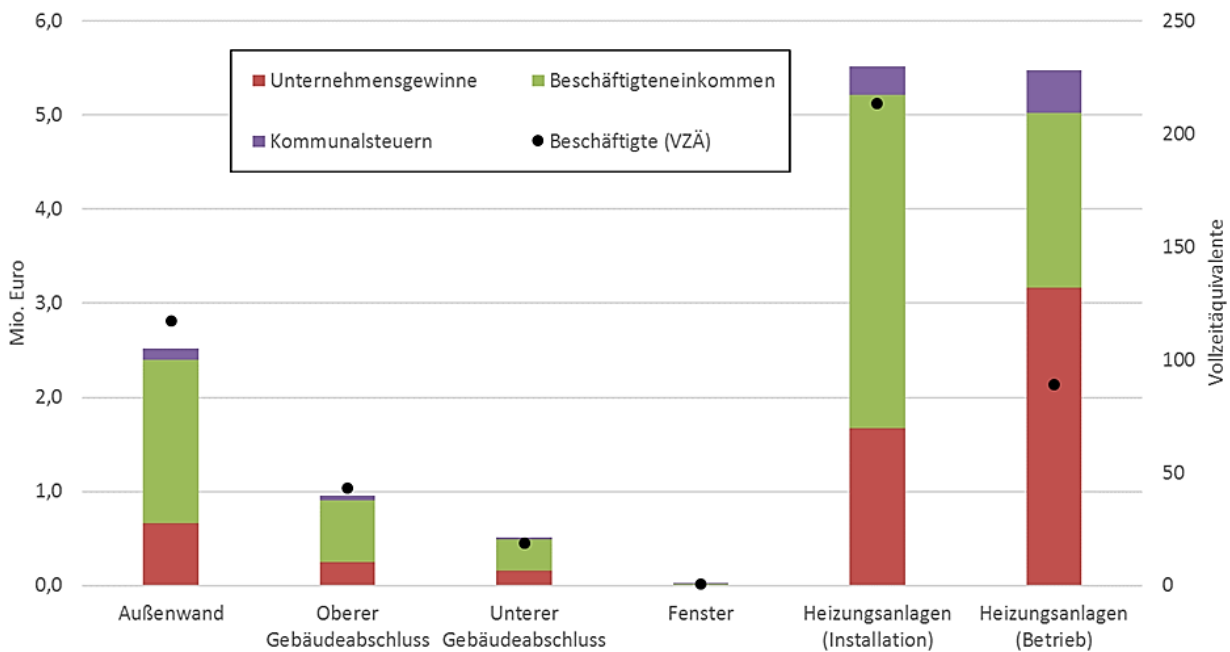


Abb. 3.3: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Finanzierungs-Szenario in der Region Lausitz-Spreewald

Quelle: eigene Berechnungen.

Die insgesamt für Region Lausitz-Spreewald ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der energetischen Gebäudesanierung liegen im Trend-Szenario am höchsten (vgl. Tab. 3.1). Im Optimierungs-Szenario werden vor allem geringere Beschäftigteneinkommen ermittelt, was hauptsächlich auf die deutlich geringeren Investitionen bei der Maßnahme Fenstertausch zurückzuführen ist. In gleicher Weise fallen im Optimierungs-Szenario auch die Beschäftigungseffekte geringer aus. Im Optimierungs-Szenario fallen gegenüber dem Trend-Szenario deutlich mehr Umsätze im Bereich der Heizungsinstallation an. Dies ist vor allem dadurch zu begründen, dass im Optimierungs-Szenario vermehrt Wärmepumpen installiert werden. Die höheren Investitionskosten einer Wärmepumpe bedeuten mehr Umsätze. Die geringeren Betriebskosten der Wärmepumpen gegenüber den Gas-Brennwert-Kesseln sorgen zugleich für eine leichte Senkung der Umsätze im Anlagenbetrieb gegenüber dem Trend-Szenario.

Im Finanzierungs-Szenario wirken sich die Budgetrestriktionen des Optimierungs-Algorithmus auf alle Sanierungsaktivitäten aus. Dabei fällt für die Außenwand-Sanierung ein überproportional großer Anteil der Umsätze weg. Bei den Heizungsinstallationen dominiert auch hier die Wärmepumpe. Die günstigeren Gas-Brennwertkessel werden als einzige Sanierungsmaßnahme gegenüber dem Optimierungs-Szenario verstärkt installiert. Hier wird die Ausweichstrategie der Gebäudeeigentümer auf Optionen mit günstigeren Investitionskosten deutlich.

Bei der Gegenüberstellung der ermittelten regionalwirtschaftlichen Effekte der einzelnen Szenarien ist zu beachten, dass mit dem Optimierungs- und dem Finanzierungs-Szenario jeweils ein rationales und rein auf die energetische Optimierung abgestelltes Verhalten der Gebäudeeigentümer unterstellt wird und somit teilweise eine vollständige Abkehr von einzelnen Sanierungsaktivitäten des Trend-Szenarios bewirkt wird. In

der Realität ist eine solche umfassende und schnelle Verhaltensänderung nicht zu erwarten. Die unter Optimierungs-Bedingungen erstellten Szenarien sind daher als modellhaft anzusehen.

Tab. 3.1: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der drei Szenarien in der Region Lausitz-Spreewald

Euro, Quelle: eigene Darstellung

Szenario / WS-Bestandteil	Umsätze	Unternehmensgewinne	Beschäftigteneinkommen	Kommunalsteuern	Kommunale Wertschöpfung insgesamt	Beschäftigte (VZÄ)
Trend	228.897.908	8.471.788	13.326.691	1.397.995	23.196.474	810
Optimierung	264.172.578	7.847.199	11.498.524	1.279.437	20.625.160	695
Finanzierung	203.136.517	5.913.539	8.135.542	953.433	15.002.515	483

Die ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte können auch in den regionalwirtschaftlichen Kontext der Region Lausitz-Spreewald eingeordnet werden. Wie Tab. 3.2 aufzeigt, liegt die ermittelte Nettowertschöpfung der energetischen Gebäudesanierung in allen drei Szenarien unter 1 % der gesamten regionalen Nettowertschöpfung (ohne Abschreibungen als zusätzlicher Bestandteil der Bruttowertschöpfung). Damit ist der energetischen Gebäudesanierung eine vergleichsweise niedrige gesamtwirtschaftliche Bedeutung für die Region zuzuschreiben. Die wirtschaftlichen Tätigkeiten der energetischen Gebäudesanierung sind dem Baugewerbe zuzuordnen. Innerhalb dieses in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung klar abgegrenzten wirtschaftlichen Sektors liegt die ermittelte Nettowertschöpfung der energetischen Gebäudesanierung bei einem Anteil von tlw. über 2 %. Aufgrund der gegenüber anderen Sektoren vergleichsweise höheren Arbeitsintensität der Sanierungstätigkeiten ergeben sich für die ermittelten Beschäftigungseffekte der energetischen Gebäudesanierung höhere Anteile an den regionalen Erwerbstätigen, sowohl insgesamt als auch im Baugewerbe.

Tab. 3.2: Regionalwirtschaftliche Bedeutung der energetischen Gebäudesanierung in der Region Lausitz-Spreewald

Quelle: eigene Berechnung, Bezugsdaten entnommen aus Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder (2016). Bezugsjahr: 2015.

Szenario	Anteil an Nettowertschöpfung		Anteil an Erwerbstätigen	
	Insgesamt	Im Baugewerbe	Insgesamt	Im Baugewerbe
Trend	0,21%	2,58%	0,37%	3,5%
Optimierung	0,19%	2,35%	0,33%	3,1%
Finanzierung	0,14%	1,67%	0,22%	2,1%

3.2.2 Potsdam/ Potsdam-Mittelmark

Der Vergleich der Szenarien fällt in Potsdam/Potsdam-Mittelmark ähnlich aus wie in Lausitz-Spreewald. Nachfolgend erfolgt deshalb im Text nur ein Vergleich der Ergebnisse. Abbildungen zu den einzelnen Szenarien sind im Anhang dargestellt. Die insgesamt für die Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der energetischen Gebäudesanierung liegen im Trend-Szenario am höchsten (vgl. **Tab. 3.3**). Im Optimierungs-Szenario werden vor allem geringere Beschäftigteneinkommen ermittelt, was hauptsächlich auf die deutlich geringeren Investitionen beim Fenstertausch zurückzuführen ist. In gleicher Weise fallen im Optimierungs-Szenario auch die Beschäftigungseffekte geringer aus. Im Optimierungs-Szenario fallen wie in Lausitz-Spreewald gegenüber dem Trend-Szenario deutlich mehr Umsätze im Bereich der Heizungsinstallation an. Auch hier führen die geringeren Betriebskosten der Wärmepumpen gegenüber den Gas-Brennwert-Kesseln für eine leichte Senkung der Umsätze im Anlagenbetrieb gegenüber dem Trend-Szenario.

Im Finanzierungs-Szenario wirken sich auch hier die Budgetrestriktionen auf alle Sanierungsaktivitäten aus. Dabei fällt für die Außenwand-Sanierung ein überproportional großer Anteil der Umsätze weg. Bei den Heizungsinstallationen dominiert auch hier die Wärmepumpe. Auch in Potsdam / Potsdam-Mittelmark wird bei diesem Szenario die Ausweichstrategie der Gebäudeeigentümer auf Optionen mit günstigeren Investitionskosten deutlich.

Bei der Gegenüberstellung der ermittelten regionalwirtschaftlichen Effekte der einzelnen Szenarien ist zu beachten, dass mit dem Optimierungs- und dem Finanzierungs-Szenario jeweils ein rationales und rein auf die energetische Optimierung abgestelltes Verhalten der Gebäudeeigentümer unterstellt wird und somit teilweise eine vollständige Abkehr von einzelnen Sanierungsaktivitäten des Trend-Szenarios bewirkt wird. In der Realität ist eine solche umfassende und schnelle Verhaltensänderung nicht zu erwarten. Die unter Optimierungs-Bedingungen erstellten Szenarien sind daher als modellhaft anzusehen.

Tab. 3.3: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der drei Szenarien in der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark

Euro, Quelle: eigene Darstellung

Szenario / WS-Bestandteil	Umsätze	Unternehmensgewinne	Beschäftigten-einkommen	Kommunalsteuern	Kommunale Wertschöpfung insgesamt	Beschäftigte (VZÄ)
Trend	171.462.088	6.254.238	10.059.061	1.213.953	17.527.253	591
Optimierung	198.129.699	5.854.564	8.874.110	1.125.706	15.854.380	519
Finanzierung	159.009.937	4.602.290	6.597.719	876.553	12.076.562	381

Die ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte können auch in den regionalwirtschaftlichen Kontext der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark eingeordnet werden. Wie Tab. 3.4 aufzeigt, liegt die ermittelte Nettowertschöpfung der energetischen Gebäudesanierung in allen drei Szenarien unter 1 % der gesamten regionalen Nettowertschöpfung (ohne Abschreibungen als zusätzlicher Bestandteil der Bruttowertschöpfung). Damit ist der energetischen Gebäudesanierung eine vergleichsweise niedrige gesamtwirtschaftliche Bedeutung für die Region zuzuschreiben. Die wirtschaftlichen Tätigkeiten der energetischen Gebäudesanierung sind dem Baugewerbe zuzuordnen. Innerhalb dieses in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung klar abgegrenzten wirtschaftlichen Sektors liegt die ermittelten Nettowertschöpfung der energetischen

Gebäudesanierung bei einem Anteil von tlw. über 3 %. Aufgrund der gegenüber anderen Sektoren vergleichsweise höheren Arbeitsintensität der Sanierungstätigkeiten ergeben sich für die ermittelten Beschäftigungseffekte der energetischen Gebäudesanierung höhere Anteile an den regionalen Erwerbstätigen, sowohl insgesamt als auch im Baugewerbe. Hier erreichen die ermittelten Beschäftigungseffekte im Trend-Szenario einen Anteil von fast 5 % der Erwerbstätigen im Baugewerbe.

Tab. 3.4: Regionalwirtschaftliche Bedeutung der energetischen Gebäudesanierung in der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark

Quelle: eigene Berechnung, Bezugsdaten entnommen aus Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder (2016). Bezugsjahr: 2015.

Szenario	Anteil an Nettowertschöpfung		Anteil an Erwerbstätigen	
	Insgesamt	Im Baugewerbe	Insgesamt	Im Baugewerbe
Trend	0,22%	3,25%	0,31%	4,9%
Optimierung	0,20%	2,99%	0,27%	4,3%
Finanzierung	0,15%	2,24%	0,20%	3,1%

4 Zusammenfassung und Fazit

Im vorliegenden Arbeitspapier wird die Erarbeitung eines Rechenmodells zur Ermittlung regionaler Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch Maßnahmen zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden vorgestellt. Die betrachteten Wertschöpfungsketten der Sanierungsmaßnahmen umfassen Maßnahmen an der Gebäudehülle und den Austausch von Heizungsanlagen. Die Wertschöpfungsketten basieren auf Kostendaten zu einzelnen Bauleistungen, die auch nach den beteiligten handwerklichen Gewerke differenziert werden können. Für die beteiligten Gewerke stellen die Kosten der einzelnen Bauleistungen Umsätze dar. Aus diesen Umsätzen wurden mit Hilfe gewerkespezifischer Kennzahlen Beschäftigteneinkommen, Unternehmensgewinne und kommunale Steuereinnahmen als Bestandteile der regionalen Wertschöpfung und Beschäftigungseffekte in Form von Vollzeitäquivalenten für jedes an der Wertschöpfungskette beteiligte Gewerke berechnet. Sowohl die Kosten als auch die Wertschöpfungsbestandteile wurden für mehrere verschiedene Gebäudetypen flächenspezifisch bezogen auf die jeweilige Gebäudenutzfläche ermittelt.

Auf Basis der flächenspezifischen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte wurden für die Untersuchungsregionen Lausitz-Spreewald und Potsdam/Potsdam-Mittelmark Hochrechnungen für den jeweiligen regionalen Bestand an Wohngebäuden vorgenommen. Diese Hochrechnungen wurden für drei Sanierungsszenarien je Region durchgeführt. Dazu gehört ein Trend-Szenario, welches die aktuell beobachtbaren Sanierungsaktivitäten fortschreibt, ein Optimierungs-Szenario, welches auf Primärenergieeinsparungen abzielt und ein Finanzierungs-Szenario, welches zusätzlich zum Optimierungs-Szenario Budgetrestriktionen der Gebäudeeigentümer berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Hochrechnung der regionalen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte werden differenziert nach den regionalen Szenarien, den Sanierungsmaßnahmen und nach den Wertschöpfungsbestandteilen präsentiert. Insgesamt wurden, je nach Sanierungs-Szenario, niedrige bis mittlere Millionenbeträge als monetäre Wertschöpfung für ein durchschnittliches Jahr des Betrachtungszeitraums ermittelt. Dabei entfällt ein Großteil der Wertschöpfung aufgrund der Arbeitsintensität der Bautätigkeiten auf die Beschäftigteneinkommen. Unternehmensgewinne spielen für das regionale Handwerk ebenso eine wichtige Rolle. Die kommunalen Steuereinnahmen, die sich aus den Steuerzahlungen der Beschäftigteneinkommen und die Betreibergewinne ergeben, erreichen ebenfalls die Millionengrenze. So können auch für die öffentlichen Haushalte signifikante Einnahmen durch die Sanierungstätigkeiten an Wohngebäuden attestiert werden. Die ermittelten Beschäftigungseffekte hängen eng mit den Beschäftigteneinkommen als Bestandteil der monetären Wertschöpfung zusammen. Je nach Sanierungsszenario und Region wurden ca. 400 bis 800 Vollzeitäquivalente in den Hochrechnungen ermittelt.

Der Vergleich der ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in den Regionen Lausitz-Spreewald und Potsdam/Potsdam-Mittelmark und in den verschiedenen Sanierungsszenarien zeigt auf, dass die Optimierung des Sanierungsverhaltens zu einer höheren Kosteneffizienz und damit zu insgesamt geringeren Umsätzen führt. Verschiebt sich der Fokus der Sanierungsmaßnahmen zusätzlich auf Maßnahmen mit geringerer Beschäftigungsintensität bzw. einen geringeren lokalen Anteil an der Wertschöpfungskette, so fallen auch die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in den Optimierungs-Szenarien deutlich geringer aus. Mit der Optimierung der Sanierungsaktivitäten geht allerdings auch eine Kosteneinsparung für die Gebäudeeigentümer/innen einher. Diese führt wiederum zu einer höheren Kaufkraft gegenüber dem Trend-Szenario und damit zu einer potentiell höheren Wertschöpfung und Beschäftigung in anderen Wirtschaftszweigen der Region, denen die höheren Konsumausgaben der Gebäudeeigentümer zufließen. Dieser Effekt wird in der Modellrechnung allerdings nicht berücksichtigt. Die Budgetrestriktionen der Gebäudeeigentümer/innen im Finanzierungs-Szenario führen nochmals zu geringeren Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten. Begründen lässt sich dies vor allem durch die Auswahl günstigerer Sanierungsmaßnahmen und Maßnahmenkombinationen.

Weiterhin werden direkte Verdrängungseffekte durch den Ersatz bestehender Heizungsanlagen durch neue Anlagen nicht berücksichtigt. So werden bspw. durch die Wartungsarbeiten an neuen Anlagen regionalwirtschaftliche Effekte generiert. Allerdings fallen zugleich die Wartungsarbeiten für die ersetzten Alt-Anlagen weg. Sind die Effekte für alte und neue Anlagen in ihrer Höhe vergleichbar und werden die Arbeiten, wie bspw. die Wartungsarbeiten vom gleichen wirtschaftlichen Akteur übernommen, können die Netto-Effekte sehr gering oder auch negativ ausfallen. Dieser Zusammenhang ist bei den Maßnahmen an der Gebäudehülle nicht gegeben, da im Vergleich zur nicht-energetischen Sanierung immer höhere Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte erzielt werden.

Neben negativen Verdrängungseffekten ließe sich die regionalwirtschaftliche Gesamtbewertung auch um indirekte Effekte auf weiter vorgelagerten Wertschöpfungsstufen ergänzen. So beziehen bspw. die an den Sanierungsaktivitäten beteiligten Handwerksunternehmen Vorleistungen aus anderen tlw. auch regional angesiedelten Wirtschaftszweigen. Diese durch die Sanierungsaktivitäten angeregten Vorleistungen generieren in einem breiten Spektrum der betroffenen Wirtschaftszweige ebenfalls Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte. Diese Vorleistungsverflechtungen können potentiell mit einer regionalspezifischen Input-Output-Analyse erfasst werden, die allerdings nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist. Weiß et al. (2014, S. 52ff.) geben einen Überblick zur Kopplung einer auf Wertschöpfungsketten basierenden regionalökonomischen Analyse der energetischen Gebäudesanierung mit einem Input-Output-Modell zur Ermittlung weiterer indirekter Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte.

Die Finanzierung potenzieller Fördermaßnahmen zur Erhöhung der Sanierungsquote ließen sich ggf. durch Steuerrückflüsse auf kommunaler Ebene gegenfinanzieren. Wie die Ergebnisse der Modellrechnungen aufzeigen, liegen die kommunalen Steuereinnahmen je nach Sanierungsszenario bei knapp unter oder knapp über einer Million Euro pro Jahr. Dabei ist zu berücksichtigen, dass jeweils ein signifikanter Anteil der kommunalen Steuereinnahmen und auch der übrigen Wertschöpfungsbestandteile durch den Betrieb bereits laufender Heizungsanlagen generiert werden.

Die Relationen der ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte zu den gesamtwirtschaftlichen Kennzahlen der Regionen machen deutlich, dass die energetische Gebäudesanierung durchschnittlich eine untergeordnete gesamtwirtschaftliche Rolle einnimmt. Die Anteile der Wertschöpfung und Beschäftigung am Baugewerbe als wirtschaftlichem Sektor sind dennoch als signifikant einzustufen. Eine Erhöhung der Sanierungsquote im Bereich der Wohngebäude kann hier einen Beitrag zur Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft leisten.

Dabei sind allerdings die oben genannten Zusammenhänge zwischen der Kosteneffizienz und der regionalwirtschaftlichen Wirkung der Auswahl von Sanierungsaktivitäten zu beachten. Eine rein auf regionalwirtschaftliche Wirkungen abzielende Förderung der energetischen Gebäudesanierung ließe einzelwirtschaftliche Belastungen der Hauseigentümer außer Acht und ist sehr wahrscheinlich mit negativen regionalwirtschaftlichen Effekten behaftet, die in den vorliegenden Modellrechnungen nicht berücksichtigt werden konnten.

Insgesamt zeigen die Modellrechnungen auf signifikante, wenn auch im Vergleich zur gesamten regionalen Wertschöpfung relativ geringe Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch die energetische Gebäudesanierung auf. Die untersuchten Sanierungsszenarien spiegeln idealtypische Entwicklungen wieder, die teilweise mit Annahmen zur realistischen Abbildung relevanter Aspekte, wie der regionalen demografischen Entwicklung oder dem verfügbaren Budget der Gebäudeeigentümer für investive Sanierungsmaßnahmen ergänzt sind. Dennoch sind rein rationale Entscheidungen für Sanierungsmaßnahmen mit den höchsten Primärenergieeinsparungen nur schwer auf die reale Entwicklung zu übertragen, so dass die präsentierten Ergebnisse vor diesem Hintergrund zu interpretieren sind. Allerdings zeigen die Szenarien im Vergleich untereinander eine gewisse Spannweite möglicher Entwicklungen auf, so dass auch die ermittelten Ergebnisse in realistischen Grenzen liegen.

Mit dem Heizungstausch als Sanierungsmaßnahme findet teilweise eine Kopplung der Wärme- und Stromsektoren statt. Werden bspw. vermehrt Wärmepumpen, wie in den Optimierungs- und Finanzierungs-Szenarien ermittelt, eingebaut, so ergibt sich für den Anlagenbetrieb ein erhöhter Strombedarf. Sofern dieser mit regional erzeugten erneuerbaren Strommengen bedient werden kann, ergeben sich im Bereich der Stromerzeugung ebenfalls Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, die mit der Gebäudesanierung zusammenhängen. Für weitere Ausführungen zu regionalökonomischen Effekten durch die Nutzung erneuerbarer Energien vgl. bspw. Hirschl et al. (2015).

5 Literaturverzeichnis

- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg [Potsdam] (2015): Zensus 2011, für das Projekt bereitgestellte Datensätze.
- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2016a): Laufende Verdiensterhebung. <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/statistiken/langereihen/dateien/Verdienste.xlsx>.
- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2016b): Statistische Jahrbücher Berlin-Brandenburg. https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/produkte/produkte_Jahrbuch.asp.
- Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (2016): Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland in den Jahren 2013 bis 2015. http://www.ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=ageb_bericht_anwendungsbilanzen_2013-2015_hjz_2016-11-29.pdf.
- Arbeitskreis VGR der Länder (2016): Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den kreisfreien Städten und Landkreisen der Bundesrepublik Deutschland. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/VolkswirtschaftlicheGesamtrechnungen/VGRderLaender/VGR_Kreisergebnisse-Band1_5820009137005.xlsx?__blob=publicationFile.
- Blazejczak, Jürgen, Dietmar Edler und Wolf-Peter Schill (2014): Steigerung der Energieeffizienz: ein Muss für die Energiewende, ein Wachstumsimpuls für die Wirtschaft. *DIW Wochenbericht*, Nr. 4/2014: 47–60.
- BMWi [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie] (2017): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990 - 2016. http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2016-excel.xlsx;jsessionid=EF4421227308C7A55640B00DA274E8AF?__blob=publicationFile&v=10.
- Bundesinnung für das Gerüstbauer-Handwerk (2009): Bundesbetriebsvergleich im Gerüstbauerhandwerk 2009. Köln: Bundesinnung für das Gerüstbauer-Handwerk.
- Bundesregierung Deutschland (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. https://www.bundesregierung.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf?__blob=publicationFile&v=5.
- Dunkelberg, Elisa und Julika Weiß [Unveröffentlichtes Projekt-Arbeitspapier] (2015a): Steckbriefe Gebäude-Prototypen - Gebäude-Prototypen in den Regionen Lausitz-Spreewald und Potsdam / Potsdam-Mittelmark.
- Dunkelberg, Elisa und Julika Weiß [Gebäude-Energiewende, Arbeitspapier 3] (2015b): Ökologische Bewertung energetischer Sanierungsoptionen. http://www.gebaeude-energiewende.de/data/gebEner/user_upload/Dateien/GEW_Arbeitspapier_4_Oekobilanzierung.pdf.
- Dunkelberg, Elisa und Julika Weiß (2015c): Energetischer Zustand von Wohngebäuden in zwei Regionen mit unterschiedlicher Wachstumsdynamik. Gebäudeeigenschaften, Sanierungszustand und Energieverbrauch von Wohngebäuden in den Regionen Lausitz-Spreewald und Potsdam/Potsdam-Mittelmark. Gebäude-Energiewende Arbeitspapier 3. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung.
- f:data GmbH (2016): Baupreislexikon. Datenbank. *Baupreislexikon*. Website: www.baupreislexikon.de (Zugriff: 17. Januar 2017).
- Hirschl, Bernd, Katharina Heinbach, Andreas Prah, Steven Salecki, André Schröder, Astrid Aretz und Julika Weiß (2015): Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Ermittlung der Effekte auf Länder- und Bundesebene. *Schriftenreihe des IÖW* 210. https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/Schriftenreihen/IOEW_SR_210_Wertsch%C3%B6pfung_durch_erneuerbare_Energien_auf_Landes-_und_Bundesebene.pdf.
- LGH (2011): Handwerk Betriebsvergleich, Stuckateur Handwerk NRW 2010. Düsseldorf: Landes-Gewerbeförderungsstelle des nordrhein-westfälischen Handwerks e.V.
- LGH [Landes-Gewerbeförderungsstelle des nordrhein-westfälischen Handwerks e.V. (LGH)] (2013): Betriebsvergleich Tischlerhandwerk Nordrhein-Westfalen 2012. Düsseldorf: LGH.
- LGH [Landes-Gewerbeförderungsstelle des nordrhein-westfälischen Handwerks e.V. (LGH)] (2014a): Betriebsvergleich Dachdeckerhandwerk Nordrhein-Westfalen 2013. Düsseldorf: LGH.
- LGH [Landes-Gewerbeförderungsstelle des nordrhein-westfälischen Handwerks e.V. (LGH)] (2014b): Betriebsvergleich Sanitär-Heizung-Klima-Handwerk Nordrhein-Westfalen 2013. Düsseldorf: LGH.
- LGH [Landes-Gewerbeförderungsstelle des nordrhein-westfälischen Handwerks e.V. (LGH)] (2014c): Betriebsvergleich Malerhandwerk Nordrhein-Westfalen 2013. Düsseldorf: LGH.
- LGH [Landes-Gewerbeförderungsstelle des nordrhein-westfälischen Handwerks e.V. (LGH)] (2014d): Betriebsvergleich Metallbauhandwerk Nordrhein-Westfalen 2013. Düsseldorf: LGH.
- LGH [Landes-Gewerbeförderungsstelle des nordrhein-westfälischen Handwerks e.V. (LGH)] (2014e): Betriebsvergleich Hochbauhandwerk Nordrhein-Westfalen 2013. Düsseldorf: LGH.

- LGH [Landes-Gewerbeförderungsstelle des nordrhein-westfälischen Handwerks e.V. (LGH)] (2014f): Betriebsvergleich Zimmererhandwerk Nordrhein-Westfalen 2013. Düsseldorf: LGH.
- Loga, T., N. Diefenbach, A. Enseling, U. Hacke, R. Born, J. Knissel und E. Hinz (2007): Querschnittsbericht Energieeffizienz im Wohngebäudebestand - Techniken, Potenziale, Kosten und Wirtschaftlichkeit. http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/klima_altbau/IWU_QBer_EnEff_Wohngeb_Nov2007.pdf.
- Prognos (2013): Ermittlung der Wachstumswirkungen der KfW-Programme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren. Berlin, Basel.
- RGH [Rationalisierungsgemeinschaft Handwerk Schleswig-Holstein e. V. (RGH)] (2013a): Betriebsvergleich Tischlerhandwerk Schleswig-Holstein 2012. Kiel: RGH.
- RGH [Rationalisierungsgemeinschaft Handwerk Schleswig-Holstein e. V. (RGH)] (2013b): Betriebsvergleich Massiv-Bau Schleswig-Holstein 2012. Kiel: RGH.
- RGH [Rationalisierungsgemeinschaft Handwerk Schleswig-Holstein e. V. (RGH)] (2014a): Betriebsvergleich Zimmererhandwerk Schleswig-Holstein 2012. Kiel: RGH.
- RGH [Rationalisierungsgemeinschaft Handwerk Schleswig-Holstein e. V. (RGH)] (2014b): Betriebsvergleich Metallbau Schleswig-Holstein 2013. Kiel: RGH.
- RGH [Rationalisierungsgemeinschaft Handwerk Schleswig-Holstein e. V. (RGH)] (2014c): Betriebsvergleich Dachdeckerhandwerk Schleswig-Holstein 2012. Kiel.
- RGH [Rationalisierungsgemeinschaft Handwerk Schleswig-Holstein e. V. (RGH)] (2014d): Betriebsvergleich Schornsteinfeger Schleswig-Holstein 2013. Kiel: RGH.
- Shell und BDH [00000] (2013): Klimaschutz im Wohnungssektor - wie heizen wir morgen? (Fakten, Trends und Perspektiven für Heiztechniken bis 2030). Hamburg, Köln. <http://s08.static-shell.com/content/dam/shell-new/local/country/deu/downloads/pdf/comms-shell-bdh-heating-study-2013.pdf>.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2017): Regionaldatenbank Deutschland. Website: www.regionalstatistik.de (Zugriff: 14. März 2017).
- Statistisches Bundesamt (2013): Verdienststrukturerhebung 2010. https://www.destatis.de/GPStatistik/receive/DEHeft_heft_00018703.
- Statistisches Bundesamt (2014): Finanzen und Steuern. Umsatzsteuerstatistik (Vorankündigungen) 2012. Fachserie 14 Reihe 8.1. Wiesbaden.
- Streblow, Rita und Katrin Ansorge (2017): Genetischer Algorithmus zur kombinatorischen Optimierung von Gebäudehülle und Anlagentechnik. *Gebäude-Energiewende*, Nr. Arbeitspapier 7.
- Weiß, Julika, Andreas Prah, Anna Neumann, André Schröder, Kjell Bettgenhäuser, Andreas Hermelink, Ashok John und Bernhard von Manteuffel (2014): Kommunale Wertschöpfungseffekte durch energetische Gebäudesanierung (KoWeG). Endbericht. Berlin: IÖW, Ecofys. https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/article/141028%20Endbericht_KoWeG_final_0.pdf.
- Weiß, Julika, Bost, Mark, Dunkelberg, Elisa (2017): Regionale Sanierungsszenarien und deren Bewertung - Transformation kleinerer Wohngebäude in den Regionen Spreewald-Lausitz und Potsdam/Potsdam-Mittelmark. Gebäude-Energiewende Arbeitspapier 9. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin

6 Anhang

6.1 Wertschöpfung und Beschäftigungseffekte in Potsdam/ Potsdam-Mittelmark

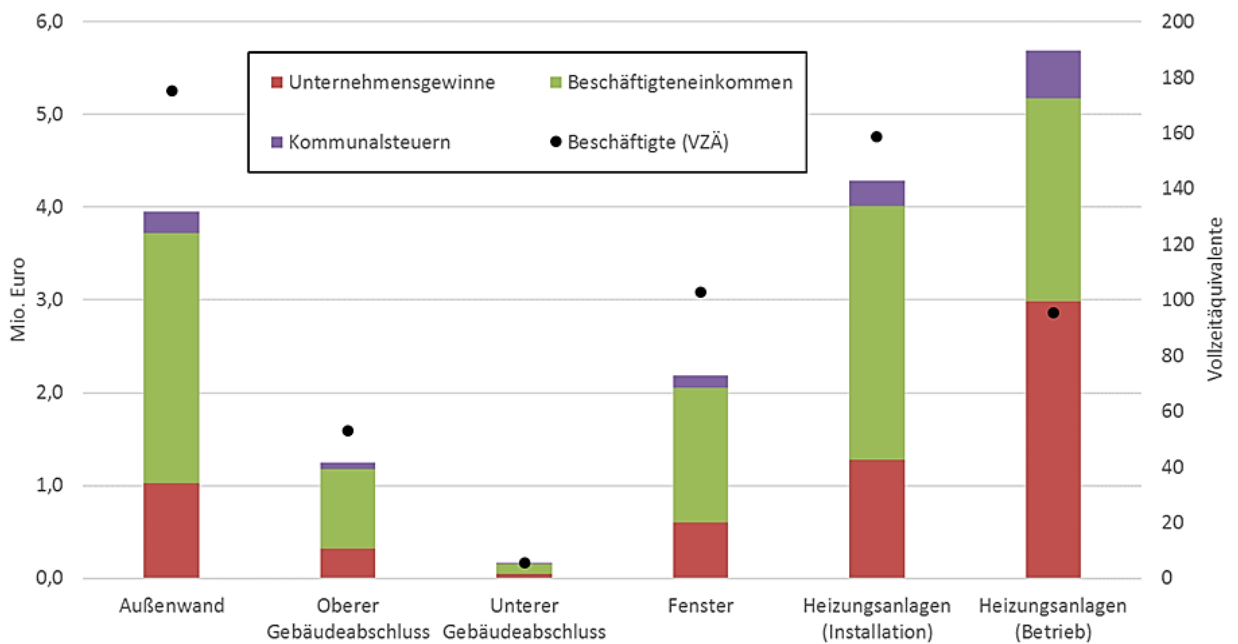


Abb. 6.1: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Trend-Szenario in der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark

Quelle: eigene Berechnungen

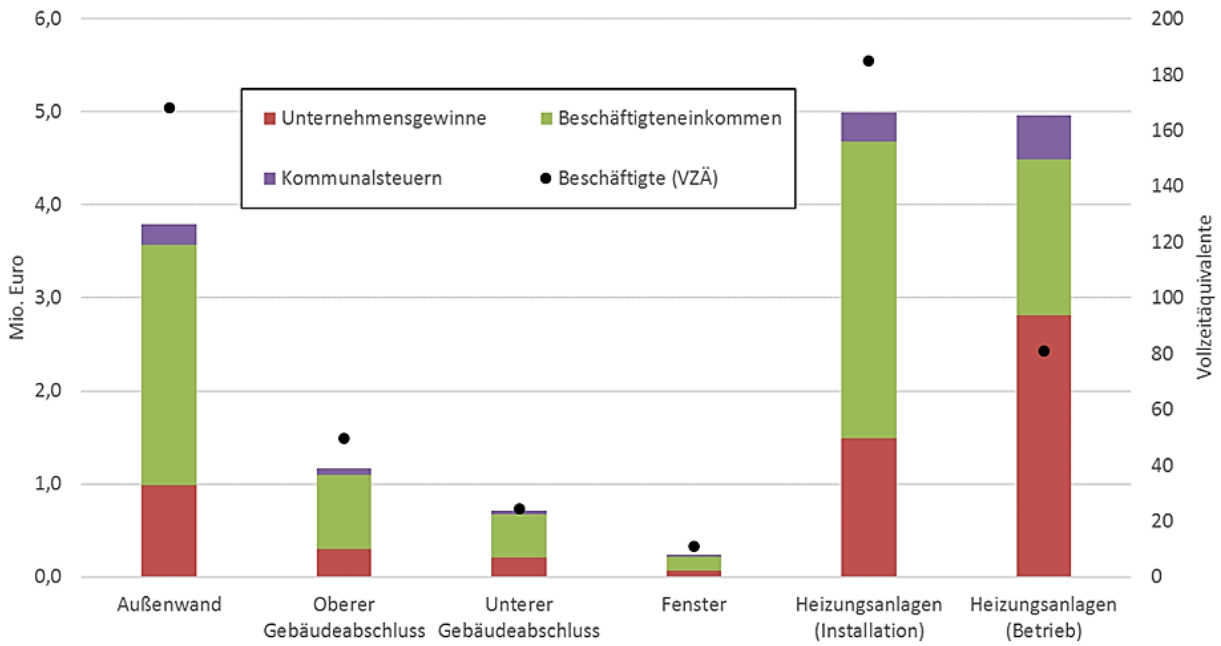


Abb. 6.2: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Optimierungs-Szenario in der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark

Quelle: eigene Berechnungen.

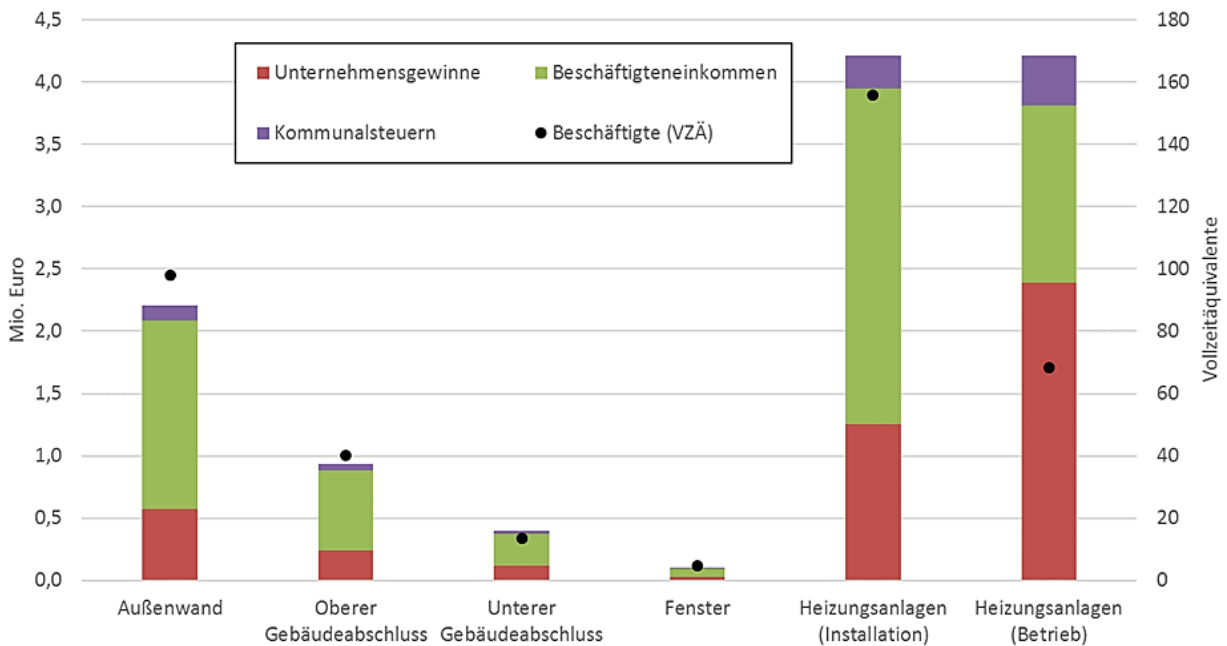


Abb. 6.3: Durchschnittliche jährliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte im Finanzierungs-Szenario in der Region Potsdam/Potsdam-Mittelmark

Quelle: eigene Berechnungen

www.gebaeude-energiewende.de

