

Energetische Gebäudesanierung in Deutschland

Studie Teil II:

Prognose der Kosten alternativer Sanierungsfahrpläne und Analyse der finanziellen Belastung für Eigentümer und Mieter bis 2050

Andreas Pfnür und Nikolas Müller



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Forschungszentrum Betriebliche
Immobilienwirtschaft



Prof. Dr. Andreas Pfnür (Hrsg.)
Institut für Betriebswirtschaftslehre
Fachgebiet Immobilienwirtschaft
und Baubetriebswirtschaftslehre
www.immobilien-forschung.de

Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis,
Band Nr. 28, August 2013

Zitierempfehlung:

Andreas Pfnür und Nikolas Müller (2013): Energetische Gebäudesanierung in Deutschland, Studie Teil II: Prognose der Kosten alternativer Sanierungsfahrpläne und Analyse der finanziellen Belastungen für Eigentümer und Mieter bis 2050. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 28.

Forschungcenter Betriebliche
Immobilienwirtschaft 

Autoren: Prof. Dr. Andreas Pfnür
Dipl.-Ing. Architekt Nikolas Müller

Im Auftrag des Instituts für Wärme- und Öltechnik e.V. (IWO).

Impressum (v.i.S.d.P.):

Prof. Dr. Andreas Pfnür
Fachgebiet Immobilienwirtschaft und Baubetriebswirtschaftslehre
Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften
Technische Universität Darmstadt
Hochschulstr. 1
64289 Darmstadt

Telefon +49 (0) 6151 / 16 - 6522
Telefax +49 (0) 6151 / 16 - 4417
E-Mail office-bwl9@bwl.tu-darmstadt.de
Homepage www.immobilien-forschung.de
ISSN Nr. 1862-2291

August 2013

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	iii
Abbildungsverzeichnis	vi
Tabellenverzeichnis	vi
Zeichenerklärungen und Abkürzungsverzeichnis	xi
Management Summary	1
1 Einleitung und Fragestellung.....	7
2 Grundlagen zu Wirtschaftlichkeitsanalysen von Klimaschutzinvestitionen in der Wohnungswirtschaft.....	11
2.1 Diskussion der ordnungsrechtlichen und Ableitung einer aktorspezifischen Wirtschaftlichkeitsdefinition.....	11
2.2 Abgrenzung des Erfahrungsobjektes	13
2.2.1 Definition der Gebäudetypen und der resultierenden Beispiel-Gebäude.....	14
2.2.2 Definition der alternativen Sanierungsfahrpläne auf Gebäudeebene	16
3 Analyse der Kostenstrukturen alternativer Sanierungsfahrpläne auf Gebäudeebene	21
3.1 Grundlagen der Kostenprognose	21
3.2 Ableitung von preisbeeinflussenden Markteffekten	22
3.3 Prognose der Sanierungskosten bei einem technologieoffenen Regulierungsansatz am Beispiel durchschnittlicher Gebäudetypen.....	29
3.4 Prognose der Sanierungskosten bei einem technologiegebundenen Regulierungsansatz am Beispiel durchschnittlicher Gebäudetypen.....	31
3.5 Zwischenergebnis: Kostenstrukturen alternativer Sanierungskonzepte auf Gebäudeebene	33
4 Hochrechnung der Investitionsbedarfe zur Umsetzung alternativer Sanierungsfahrpläne bis 2050.....	36
4.1 Grundlagen und Prämissen der Hochrechnung	36
4.2 Wirkungen von Markteffekten auf Sanierungskosten	39
4.3 Hochrechnung des Investitionsbedarfs des technologieoffenen Sanierungsfahrplans auf den Gesamtbestand bis zum Jahr 2050	40
4.4 Hochrechnung des Investitionsbedarfs des technologiegebundenen Sanierungsfahrplans auf den Gesamtbestand bis zum Jahr 2050	45
4.5 Zwischenergebnis: Investitionsbedarfe alternativer Sanierungsfahrpläne	49
5 Analyse der finanziellen Auswirkungen alternativer Sanierungsfahrpläne auf Gebäudeebene.....	52
5.1 Grundlagen der Analysen	52
5.2 Investitionsrechnung mittels vollständiger Finanzpläne	52
5.3 Prämissen der Investitionsrechnungen	55
5.3.1 Das Kopplungsgebot von Instandhaltung, energetischer Sanierung und Modernisierung	55
5.3.2 Instandhaltungskosten, energetische und nicht-energetische Sanierungskosten.....	55
5.3.3 Wertermittlung der Immobilien	56
5.3.4 Finanzierung	58
5.3.5 Instandhaltung, Verwaltungskosten und Wagnis	59
5.3.6 Kosten des Wohnens	59
5.3.7 Energiepreise und deren Entwicklung	60
5.3.8 Inflation	61

5.3.9	Ausschöpfung rechtlich zulässiger Mieterhöhungspotenziale	61
5.3.10	Zielrendite der Eigentümer.....	62
5.3.11	Gleichbleibende Mieterstruktur	63
5.3.12	Steuern	63
5.3.13	Markteffekte der alternativen Sanierungsfahrpläne	63
5.3.14	Kapitalmarkteffekte auf die Finanzierungskosten	63
5.3.15	Zusammenfassung der Berechnungsprämissen	65
5.4	Berechnung der finanziellen Wirkungen der energetischen Gebäude-sanierung	66
5.4.1	Berechnung der Ergebnisse aus der Vermieterperspektive	66
5.4.2	Mieterperspektive in der vollständigen Finanzplanung	69
5.4.3	Selbstnutzerperspektive in der vollständigen Finanzplanung	71
5.5	Berechnungsergebnisse	75
5.5.1	Vergleichende Darstellung der finanziellen Auswirkungen für Vermieter und Mieter	75
5.5.2	Vergleichende Darstellung der finanziellen Auswirkungen aus Selbstnutzersicht.....	81
5.5.3	Zwischenergebnis: Finanziellen Auswirkungen aus Sicht der Akteure	83
5.5.4	Hochrechnung von Kapitalbedarfen bis 2050	85
5.5.5	Hochrechnung der Kosten des Wohnens bis 2050.....	86
6	Soziale Auswirkungen der energetischen Gebäudesanierung	87
6.1	Grundlagen und Prämissen der Analysen	87
6.2	Die ökonomische Situation sowie die Kosten des Wohnens privater Haushalte unter soziodemographischen Merkmalen	87
6.3	Die Wohnsituation von Haushalten nach ihrem Haushaltsnettoeinkommen	91
6.4	Vergleichende Darstellung der finanziellen Auswirkungen alternativer Sanierungsfahrpläne auf private Haushalte.....	95
6.5	Zwischenergebnis.....	105
7	Sensitivitätsanalysen von Klimaschutzinvestitionen im Wohngebäudebestand	108
7.1	Variation der Energiepreissteigerungsrate	109
7.2	Variation der Energieeinsparung	110
7.3	Variation der Sanierungskosten	111
7.4	Variation der Umlage nach § 559 BGB	112
7.5	Variation der Finanzierungskosten	113
7.6	Variation des Vervielfältigers	114
7.7	Fazit der Sensitivitätsanalysen	115
8	Regionale Unterschiede bei der Umsetzung von Sanierungsfahrplänen.....	117
8.1	Refinanzierbarkeit von Klimaschutzinvestitionen angesichts differenzierter Immobilienmarktsituationen	117
8.1.1	Immobilienmarktprognose auf Ebene der Bundesländer.....	117
8.1.2	Immobilienmarktprognose auf Ebene von Wohnungsmärkten	119
8.1.3	Zwischenfazit zur Immobilienmarktprognose	121
8.2	Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Haushalte	123
8.3	Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der kommunalen Wohnungsunternehmen	126
8.4	Regionale Investitions- und Finanzierungskostenunterschiede	130
8.5	Zwischenergebnis: Effekte regionaler Differenzen auf die Durchsetzungsmöglichkeit von alternativen Sanierungsfahrplänen	133
	Literaturverzeichnis	I

Anhang 1: Prognose der Sanierungskosten alternativer Sanierungsfahrpläne ohne Markteffekte auf Gebäudeebene im Detail.....	VIII
Anhang 2: Notwendige Sanierungsfallzahlen zur Umsetzung der angestrebten Primärenergieeinsparung im Gesamtbestand.....	XV
Anhang 3: Überschlägige Abschätzung der Investitionskosten im Basis-Szenario	XIX
Anhang 4: Vollständige Finanzpläne zu den in Kapitel 5 dargestellten Ergebnissen	XX

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit	8
Abbildung 2: Lebenszyklus einer Immobilie	10
Abbildung 3: Schematische Darstellung der VoFi-Methode.....	53
Abbildung 4: Darstellung der VoFi-Tabelle (Vermieterperspektive)	66
Abbildung 5: Darstellung der VoFi-Tabelle (Mieterperspektive).....	69
Abbildung 6: Darstellung der VoFi-Tabelle (Selbstnutzerperspektive).....	71
Abbildung 7: Entwicklung der Haushalte bis 2025	120
Abbildung 8: Leerstandsrisiko im vermieteten Geschosswohnungsbau bis 2025	121
Abbildung 9: Soziale Absicherung des Wohnens 2010	128

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Definition der mittleren Gebäudetypen des Fraunhofer IBP	14
Tabelle 2: Definition der durchschnittlichen Beispiel-Gebäude des Fraunhofer IBP	15
Tabelle 3: Definition der alternativen Sanierungsfahrpläne für die Beispiel-Gebäude (Detail).....	16
Tabelle 4: Definition der alternativen Sanierungsfahrpläne für die Beispiel-Gebäude (Übersicht)	17
Tabelle 5: Spezifische Energiebedarfswerte [kWh/m ² a] (Bezug: Wohnfläche) der Beispiel-Gebäude im technologieoffenen Sanierungsfahrplan, ermittelt nach DIN V 18599 (Endenergiewerte brennwertbezogen)	18
Tabelle 6: Spezifische Energiebedarfswerte [kWh/m ² a] (Bezug: Wohnfläche) der Beispiel-Gebäude im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan, ermittelt nach DIN V 18599 (Endenergiewerte brennwertbezogen)	19
Tabelle 7: Nachfragebedingte Marktanpassungsfaktoren (resultierend aus Nachfragedifferenz zwischen den Zeitspannen)	23
Tabelle 8: Isolierte Betrachtung der Nachfragedifferenzen im technologieoffenen Sanierungsfahrplans.....	24
Tabelle 9: Isolierte Betrachtung der Nachfragedifferenzen im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan	25
Tabelle 10: Nachfragebedingte Marktanpassungsfaktoren (resultierend aus Nachfragedifferenz zwischen den Sanierungsfahrplänen)	26
Tabelle 11: Vergleich der Nachfragedifferenzen in den alternativen Sanierungsfahrplänen .	27
Tabelle 12: Preisbeeinflussende Markteffekte der alternativen Sanierungsfahrpläne für die Kostenprognose	28
Tabelle 13: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 1 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan	29
Tabelle 14: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 2 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan	30
Tabelle 15: Prounostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Mehrfamilienhaus MFH im technologieoffenen Sanierungsfahrplan	30
Tabelle 16: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 1 im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan	31
Tabelle 17: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 2 im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan	32

Tabelle 18: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Mehrfamilienhaus MFH im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan	32
Tabelle 19: Vergleichende Darstellung der Kostenstrukturen alternativer Sanierungskonzepte auf Gebäudeebene	33
Tabelle 20: Vergleichende Darstellung der Kostenstrukturen alternativer Sanierungskonzepte auf Gebäudeebene (Wohnflächenbezogen).....	33
Tabelle 21: Basis-Investitionskosten für die Sanierungsmaßnahmen opake Hülle und nicht-energetische Modernisierung	37
Tabelle 22: Basis-Investitionskosten für Fenstersanierungen.....	37
Tabelle 23: Basis-Investitionskosten für Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudetechnik...	37
Tabelle 24: Beispiel zur Hochrechnung	38
Tabelle 25: Sanierungskosten beeinflussende Markteffekte bei unterschiedlichen Regulierungsansätzen	39
Tabelle 26: Markteffekte der alternativen Sanierungsfahrpläne für die Hochrechnung des Investitionsbedarfs.....	39
Tabelle 27: Hochrechnung der Investitionskosten der opaken Hülle von durchschnittlichen Einfamilienhäusern im technologieoffenen Sanierungsfahrplan.....	40
Tabelle 28: Hochrechnung der Investitionskosten der opaken Hülle von durchschnittlichen Mehrfamilienhäusern im technologieoffenen Sanierungsfahrplan.....	40
Tabelle 29: Hochrechnung der Investitionskosten der Fenster von durchschnittlichen Einfamilienhäusern im technologieoffenen Sanierungsfahrplan.....	41
Tabelle 30: Hochrechnung der Investitionskosten der Fenster von durchschnittlichen Mehrfamilienhäusern im technologieoffenen Sanierungsfahrplan.....	41
Tabelle 31: Hochrechnung der Investitionskosten der Gebäudetechnik von durchschnittlichen Einfamilienhäusern im technologieoffenen Sanierungsfahrplan.....	42
Tabelle 32: Hochrechnung der Investitionskosten der Gebäudetechnik von durchschnittlichen Mehrfamilienhäusern im technologieoffenen Sanierungsfahrplan.....	42
Tabelle 33: Hochrechnung der Investitionskosten im technologieoffenen Sanierungsfahrplan bis 2050	43
Tabelle 34: Hochrechnung der Investitionskosten der opaken Hülle von durchschnittlichen Einfamilienhäusern im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan.....	45
Tabelle 35: Hochrechnung der Investitionskosten der opaken Hülle von durchschnittlichen Mehrfamilienhäusern im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan.....	45
Tabelle 36: Hochrechnung der Investitionskosten der Fenster von durchschnittlichen Einfamilienhäusern im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan.....	46
Tabelle 37: Hochrechnung der Investitionskosten der Fenster von durchschnittlichen Mehrfamilienhäusern im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan.....	46
Tabelle 38: Hochrechnung der Investitionskosten der Gebäudetechnik von durchschnittlichen Einfamilienhäusern im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan.....	47
Tabelle 39: Hochrechnung der Investitionskosten der Gebäudetechnik von durchschnittlichen Mehrfamilienhäusern im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan.....	47
Tabelle 40: Hochrechnung der Investitionskosten im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan bis 2050	48
Tabelle 41: Vergleichende Hochrechnung der Investitionsbedarfe alternativer Sanierungsfahrpläne unter Berücksichtigung von Markteffekten bis 2050.....	49
Tabelle 42: Berechnungen zur Steigerung des Vervielfältigers durch Sanierungsmaßnahmen	57
Tabelle 43: Annahmen zu Finanzierungen	58
Tabelle 44: Instandhaltung, Verwaltungskosten und Wagnis	59
Tabelle 45: Annahmen zu durchschnittlichen Mieten.....	59

Tabelle 46: Annahmen zu Energiepreisen und zur Energiepreisentwicklung bis 2050	60
Tabelle 47: Annahmen zu Inflation.....	61
Tabelle 48: Annahmen zu möglichen Mietpreissteigerungen	62
Tabelle 49: Annahmen zu Zielrenditen wohnungswirtschaftlicher Unternehmen	62
Tabelle 50: Anpassungsfaktoren für Fremdkapitalkosten	64
Tabelle 51: Finanzierungskosten beeinflussende Markteffekte und Finanzierungskosten der alternativen Sanierungsfahrpläne bis 2050	64
Tabelle 52: Zusammenfassung der Berechnungsprämissen für die Vollständigen Finanzpläne	65
Tabelle 53: Begriffsdefinition für die weiteren Analysen	76
Tabelle 54: Ergebnisse für Vermieter beim EFH 1.....	77
Tabelle 55: Ergebnisse für Vermieter beim EFH 2.....	77
Tabelle 56: Ergebnisse für Vermieter beim MFH.....	77
Tabelle 57: Ergebnisse für Mieter beim EFH 1	78
Tabelle 58: Ergebnisse für Mieter beim EFH 2	78
Tabelle 59: Ergebnisse für Mieter beim MFH.....	79
Tabelle 60: Ergebnisse für Mieter in durchschnittlichen Wohneinheiten.....	79
Tabelle 61: Finanzielle Effekte einer hypothetischen Vollsanieung auf die Kosten des Wohnens	81
Tabelle 62: Ergebnisse für Selbstnutzer beim EFH 1	82
Tabelle 63: Ergebnisse für Selbstnutzer beim EFH 2	82
Tabelle 64: Ergebnisse für Selbstnutzer beim MFH.....	82
Tabelle 65: Vergleichende Hochrechnung der Kapitalmittelbedarfe alternativer Sanierungsfahrpläne bis 2050 in Mrd. Euro	85
Tabelle 66: Hochrechnung Kosten des Wohnens bis 2050 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan	86
Tabelle 67: Hochrechnung Kosten des Wohnens bis 2050 im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan	86
Tabelle 68: Soziodemographische Strukturen sowie Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte nach dem Haushaltstyp 2008.....	88
Tabelle 69: Soziodemographische Strukturen sowie Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte nach der sozialen Stellung der Haupteinkommensbezieher/-Innen 2008 .	89
Tabelle 70: Soziodemographische Strukturen sowie Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen 2008.....	90
Tabelle 71: Wohnverhältnisse (Gebäudetypen) privater Haushalte 2008 nach monatlichem Haushaltsnettoeinkommen	91
Tabelle 72: Wohnverhältnisse (Wohnflächenverbrauch) privater Haushalte 2008 nach monatlichem Haushaltsnettoeinkommen.....	92
Tabelle 73: Einkommen und Einnahmen sowie Ausgaben privater Haushalte 2008 nach Wohnverhältnis und monatlichem Haushaltsnettoeinkommen.....	93
Tabelle 74: Gesamteinkommen und -einnahmen sowie Ausgaben privater Haushalte 2008 nach Wohnverhältnis und monatlichem Haushaltsnettoeinkommen	94
Tabelle 75: Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Mieterhaushalte in EFH 1.....	97
Tabelle 76: Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Mieterhaushalte in EFH 2.....	98

Tabelle 77: Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Mieterhaushalte in MFH	99
Tabelle 78: Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Selbstnutzerhaushalte in EFH 1	101
Tabelle 79: Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Selbstnutzerhaushalte in EFH 2	102
Tabelle 80: Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Selbstnutzerhaushalte in MFH.....	103
Tabelle 81: Sensitivität der Energiepreissteigerung, Ergebnisse für Vermieter und Mieter .	109
Tabelle 82: Sensitivität der Energieeinsparung, Ergebnisse für Vermieter und Mieter	110
Tabelle 83: Sensitivität der Sanierungskosten, Ergebnisse für Vermieter und Mieter	111
Tabelle 84: Sensitivität der Sanierungskosten, Ergebnisse für Vermieter und Mieter	112
Tabelle 85: Sensitivität des Umlage nach § 559 BGB, Ergebnisse für Vermieter und Mieter	112
Tabelle 86: Sensitivität der Fremdkapitalkosten, Ergebnisse für Vermieter und Mieter.....	113
Tabelle 87: Sensitivität des Vervielfältigers, Ergebnisse für Vermieter und Mieter	114
Tabelle 88: Vergleichende Darstellung der Ergebnisse aus den Sensitivitätsanalysen für Vermieter	115
Tabelle 89: Vergleichende Darstellung der Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen für Mieter	116
Tabelle 90: Demographische Entwicklung und Immobilienmarktprognose.....	118
Tabelle 91: Verteilung von Wohnungsbestandsdaten nach der Entwicklung von Kreisen ..	119
Tabelle 92: Qualitative Bewertung der demographischen Entwicklung und der Immobilienmarktprognose für die Sanierungstätigkeit in den Regionen	122
Tabelle 93: Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von Haushalten	123
Tabelle 94: Qualitative Bewertung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit in den Regionen	125
Tabelle 95: Wohnungsbestand kommunaler Wohnungsunternehmen am 31.12.2011	126
Tabelle 96: Qualitative Bewertung der finanziellen Leistungsfähigkeit kommunaler Wohnungsunternehmen	128
Tabelle 97: Regionalfaktoren von Baupreisen	130
Tabelle 98: Kostenunterschiede durch regionale Bauweisen und Fördermodelle	131
Tabelle 99: Qualitative Bewertung der regionalen Baukostenunterschiede sowie von Sanierungs- und Finanzierungskosten	132
Tabelle 100: Qualitative Bewertung regionaler Rahmenbedingungen.....	133
Tabelle 101: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 1 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan (Detailliert).....	IX
Tabelle 102: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 2 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan (Detailliert).....	X
Tabelle 103: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus MFH im technologieoffenen Sanierungsfahrplan (Detailliert).....	XI
Tabelle 104: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 1 im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan (Detailliert).....	XII
Tabelle 105: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 2 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan (Detailliert).....	XIII
Tabelle 106: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus MFH im technologieoffenen Sanierungsfahrplan (Detailliert).....	XIV
Tabelle 107: Sanierungsfälle EFH im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan	XV
Tabelle 108: Sanierungsfälle MFH im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan	XVI
Tabelle 109: Sanierungsfälle EFH im technologieoffenen Sanierungsfahrplan	XVII

Tabelle 110: Sanierungsfälle MFH im technologieoffenen Sanierungsfahrplan	XVIII
Tabelle 111: Überschlägige Abschätzung der Investitionskosten im Basis-Szenario von Erhorn/Hoier	XIX
Tabelle 112: Zusammenfassung der Berechnungsprämissen für die Vollständigen Finanzpläne	XX
Tabelle 113: VoFi für Vermieter beim EFH 1 technologiegebunden, Teil 1	XXI
Tabelle 114: VoFi für Vermieter beim EFH 1 technologiegebunden, Teil 2	XXII
Tabelle 115: VoFi für Vermieter beim EFH 1 technologieoffen, Teil 1	XXIII
Tabelle 116: VoFi für Vermieter beim EFH 1 technologieoffen, Teil 2	XXIV
Tabelle 117: VoFi für Vermieter beim EFH 2 technologiegebunden, Teil 1	XXV
Tabelle 118: VoFi für Vermieter beim EFH 2 technologiegebunden, Teil 2	XXVI
Tabelle 119: VoFi für Vermieter beim EFH 2 technologieoffen, Teil 1	XXVII
Tabelle 120: VoFi für Vermieter beim EFH 2 technologieoffen, Teil 2	XXVIII
Tabelle 121: VoFi für Vermieter beim MFH technologiegebunden, Teil 1	XXIX
Tabelle 122: VoFi für Vermieter beim MFH technologiegebunden, Teil 2	XXX
Tabelle 123: VoFi für Vermieter beim MFH technologieoffen, Teil 1	XXXI
Tabelle 124: VoFi für Vermieter beim MFH technologieoffen, Teil 2	XXXII
Tabelle 125: VoFi für Mieter beim EFH 1 technologiegebunden, Teil 1	XXXIII
Tabelle 126: VoFi für Mieter beim EFH 1 technologiegebunden, Teil 2	XXXIV
Tabelle 127: VoFi für Mieter beim EFH 1 technologieoffen, Teil 1	XXXV
Tabelle 128: VoFi für Mieter beim EFH 1 technologieoffen, Teil 2	XXXVI
Tabelle 129: VoFi für Mieter beim EFH 2 technologiegebunden, Teil 1	XXXVII
Tabelle 130: VoFi für Mieter beim EFH 2 technologiegebunden, Teil 2	XXXVIII
Tabelle 131: VoFi für Mieter beim EFH 2 technologieoffen, Teil 1	XXXIX
Tabelle 132: VoFi für Mieter beim EFH 2 technologieoffen, Teil 2	XL
Tabelle 133: VoFi für Mieter beim MFH technologiegebunden, Teil 1	XLI
Tabelle 134: VoFi für Mieter beim MFH technologiegebunden, Teil 2	XLII
Tabelle 135: VoFi für Mieter beim MFH technologieoffen, Teil 1	XLIII
Tabelle 136: VoFi für Mieter beim MFH technologieoffen, Teil 2	XLIV
Tabelle 137: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 1 technologiegebunden, Teil 1	XLV
Tabelle 138: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 1 technologiegebunden, Teil 2	XLVI
Tabelle 139: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 1 technologieoffen, Teil 1	XLVII
Tabelle 140: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 1 technologieoffen, Teil 2	XLVIII
Tabelle 141: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 2 technologiegebunden, Teil 1	XLIX
Tabelle 142: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 2 technologiegebunden, Teil 2	L
Tabelle 143: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 2 technologieoffen, Teil 1	LI
Tabelle 144: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 2 technologieoffen, Teil 2	LII
Tabelle 145: VoFi für Selbstnutzer beim MFH technologiegebunden, Teil 1	LIII
Tabelle 146: VoFi für Selbstnutzer beim MFH technologiegebunden, Teil 2	LIV
Tabelle 147: VoFi für Selbstnutzer beim MFH technologieoffen, Teil 1	LV
Tabelle 148: VoFi für Selbstnutzer beim MFH technologieoffen, Teil 2	LVI

Zeichenerklärungen und Abkürzungsverzeichnis

∅	Durchschnitt /Durchschnittlich
€	Euro
%	Prozent
m ²	Quadratmeter
2-SV	Zwei-Scheiben-Verglasung
3-SV	Drei-Scheiben-Verglasung
a	Anno (Jahr)
AG	Aktiengesellschaft
BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raum
BBSR	Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung im BMVBS
BGB	Bürgerliches Gesetz Buch
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bauen und Stadtentwicklung
CF	Cashflow (Geldfluss)
dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
eG	Genossenschaft
EFH	Einfamilienhaus
EK	Eigenkapital
EKR	Eigenkapitalrendite
EnEG	Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden
EnEV	Energieeinsparverordnung
e.V.	Eingetragener Verein
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz
EWärmeG	Erneuerbare-Wärme-Gesetz Baden-Württemberg
FK	Fremdkapital
Fraunhofer IBP	Fraunhofer Institut für Bauphysik IBP
f./ff.	folgende/ fortfolgende
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Inkl.	Inklusive
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt GmbH
KdU	Kosten der Unterkunft
MFH	Mehrfamilienhaus (Gebäude mit 3 und mehr Wohneinheiten)
Mill.	Million
Mrd.	Milliarde
NT	Niedertemperaturkessel
p.a.	per Anno / pro Jahr
SGB	Sozialgesetzbuch
Solar (WW/H)	Solarthermische Unterstützung für Heizung und Warmwasser
Solar (WW)	Solarthermische Unterstützung für Warmwasser
t	Zeitpunkt
Tech-Geb.	Technologiegebundener Sanierungsfahrplan
Tech-Offen	Technologieoffener Sanierungsfahrplan
VoFi	Vollständige Finanzplanung
WE	Wohneinheit(en)
Wfl.	Wohnfläche
WGG	Gesetz über die Gemeinnützigkeit im Wohnungswesen
ZFH	Zweifamilienhaus

Management Summary

Die Reduzierung des Energieverbrauchs im Gebäudebestand ist gegenwärtig eines der wichtigsten politischen Ziele für die Deutsche Immobilienwirtschaft. Dabei haben die Erfahrungen der letzten Jahre gezeigt, dass die wirtschaftliche Durchführbarkeit ein zentraler Engpassfaktor der energetischen Gebäudesanierung ist. Die Bundesregierung hat mit dem Energiekonzept erstmals sektorspezifische Ziele zur Energieeinsparung für den Gebäudebestand ausgewiesen. Bis 2050 sollen dort 80 % Primärenergie eingespart werden. Derzeit ist jedoch noch offen, wie dieses Ziel erreicht werden soll. Der 2010 im Energiekonzept angekündigte Sanierungsfahrplan für den Gebäudebestand liegt bislang noch nicht vor. Gegenwärtig stehen für die Umsetzung energetischer Ziele im Gebäudesektor primär zwei grundsätzlich unterschiedliche Regulierungsansätze zur Verfügung: Ein technologieoffener Regulierungsansatz, in dem die Immobilieneigentümer in der Art der Energieeinsparmaßnahmen frei sind, solange die Energieeinsparziele erreicht werden und ein technologiegebundener Regulierungsansatz, bei dem der Gesetzgeber den Eigentümern die Energieeinsparmaßnahmen nach Art und spätestens möglichem Zeitpunkt etappenweise vorschreibt. In der technologieoffenen Variante setzt der Gesetzgeber damit auf die Verantwortung des Bürgers und die Sachkenntnis der Beteiligten, die Vorgaben sinnvoll umzusetzen, und in der technologiegebundenen Variante auf Kontrolle.

Mit der vorliegenden Studie wird der Investitionsbedarf der beiden Regulierungsansätze abgeschätzt und die finanziellen Belastungen von Eigentümern und Mietern prognostiziert. Den monetären Analysen liegt dafür ein für diese Studie vom Fraunhofer IBP entwickeltes Mengengerüst zugrunde, in dem die jeweils effizientesten technischen Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung und deren energetisches Einsparpotenzial ermittelt worden sind.

Aufgrund der unterschiedlichen baulichen, klimatischen und sozio-demografischen Situation ist zu erwarten, dass sich die Lastenverteilung der energetischen Gebäudesanierung nach Haushalten und Regionen stark unterscheidet. Eine engpassorientierte Sanierungspolitik für den Gebäudebestand muss deshalb die sozialen und regionalen Auswirkungen der Lastenverteilung in besonderem Maße berücksichtigen. Bislang liegen jedoch keine Studien vor, die die sozialen und regionalen Wirkungen des 80%-Ziels für den Gebäudesektor umfassend untersuchen.

Ziel dieser Studie ist es, Transparenz über mögliche monetäre Wirkungen alternativer Politikansätze der Umsetzung des Energiekonzepts 2050 in der Immobilienwirtschaft zu schaffen. Insbesondere sollen die ökonomischen Auswirkungen technologieoffener und technologiegebundener Sanierungsfahrpläne miteinander verglichen werden, um deren Erfolgsaussichten im Hinblick auf die Erreichung der Energieeinsparziele abschätzen zu können.

Die wesentlichen Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Technologiegebundene Sanierungsfahrpläne verteuern die Sanierung von Gebäuden maßgeblich

- Jede energetische Gebäudesanierung enthält in der Realität auch Maßnahmen der Instandhaltung und der nicht-energetischen Sanierung. In dieser Studie werden die Gesamtkosten der Sanierung betrachtet (Kopplungsgebot), um die aus der Sanierung resultierenden Kosten für die Akteure entscheidungsgerecht abzubilden. Die technologiegebundene Sanierung eines durchschnittlichen Einfamilienhauses nach den Zielen des Energiekonzepts 2050 kostet 140 bis 148 TEURO. Für ein durchschnittliches Mehrfamilienhaus sind 303 TEURO aufzuwenden.
- Durch einen technologieoffenen Sanierungsfahrplan lassen sich in Abhängigkeit vom Gebäudetyp zwischen 16 % und 33 % der Sanierungsinvestitionen des technologiegebundenen Sanierungsfahrplans einsparen.

Volkswirtschaftliche Kosten der energetischen Gebäudesanierung belaufen sich auf mindestens 1,7 Billionen Euro

- Die Umsetzung eines technologiegebundenen Sanierungsfahrplans im Gebäudebestand der Bundesrepublik erfordert inflationsbereinigt Investitionen in Höhe von rund 2,1 Billionen Euro.
- Die Umsetzung eines technologieoffenen Sanierungsfahrplans erfordert rund 1,7 Billionen Euro Investitionen und ist damit gegenüber der technologiegebundenen Variante rund 22 % günstiger.
- Der technologiegebundene Sanierungsfahrplan ist teurer, weil unter Umständen unverbrauchter Abnutzungsvorrat an Gebäudeteilen nicht ausgeschöpft wird, der Zwang zu spezifischen technischen Maßnahmen unter Umständen ineffizient ist, Investitionen unter Umständen zeitlich früher anfallen und es zu zeitlichen Ballungen von Sanierungsaktivitäten mit entsprechenden preistreibenden Markteffekten kommt.

Energetische Gebäudesanierung erfordert erweiterte Kapazitäten in der Bauwirtschaft

- Es stellt sich bei beiden Sanierungsfahrplänen angesichts der vorhandenen Kapazitäten konkret die Frage, wie, insbesondere in den Gewerken der Gebäudetechnik, der aus den Sanierungsfahrplänen resultierende Nachfragebedarf in der Zeitspanne 2021-2030 vor dem sich abzeichnenden Fachkräftemangel gedeckt werden soll.

Durchschnittliche Kosten des Wohnens werden durch die energetische Gebäudesanierung deutlich steigen

- Exemplarische Berechnungen für mögliche Vollsanierungen zeigen, dass die Kosten des Wohnens (Summe aus den Mieten und Energiekosten) in einer technologiegebundenen Variante zwischen circa 2,10 und 2,90 Euro pro Quadratmeter und Monat und einer technologieoffenen Variante um rund 1,70 – 2,30 Euro pro Quadratmeter und Monat steigen.
- In dem Untersuchungsbericht werden die alternativen Sanierungsfahrpläne jedoch nicht über Vollsanierungen sondern über Teilsanierungen, die sukzessive bis 2050 stattfinden, analysiert. Auf diese Weise werden die Sanierungszyklen der Bauteile berücksichtigt und die Realität damit exakter abgebildet. Wenn die Sanierungen sukzessive durchgeführt werden, dann modifizieren sich die finanziellen Effekte auf die Kosten des Wohnens. Für zeitlich versetzt anfallende Teilsanierungen zeigen die investitionsrechnerischen Analysen, dass die Umsetzung eines technologiegebundenen Sanierungsfahrplans je nach Gebäudetyp im Zeitverlauf durchschnittlich zu zusätzlichen Kosten des Wohnens in Höhe von circa 2,10 Euro und 2,60 Euro pro Quadratmeter und Monat führt. Im Durchschnitt verteuert sich damit das Wohnen in einem Einfamilienhaus um rund 260 Euro pro Monat und in einem Mehrfamilienhaus um rund 140 Euro pro Wohneinheit. Die Umsetzung des technologieoffenen Sanierungsfahrplans verursacht je nach Gebäudetyp im Zeitverlauf eine durchschnittliche Steigerung der Kosten des Wohnens zwischen circa 1,10 und 1,60 Euro pro Quadratmeter und Monat. Im Durchschnitt verteuert sich damit das Wohnen in einem Einfamilienhaus um rund 140 Euro pro Monat und in einem Mehrfamilienhaus um rund 100 Euro pro Wohneinheit. Aus Sicht von Selbstnutzern und Mietern stellt sich daher der technologieoffene Sanierungsfahrplan deutlich vorteilhafter dar
- Die Annahmen zur Energiekostensparnis sind vergleichsweise optimistisch, da Erfahrungen gegenwärtig zeigen, dass sich die in der Planung kalkulierten Einspareffekte in der Praxis regelmäßig nicht realisieren lassen.

Investitionen in energetische Gebäudesanierung bringen für Vermieter unterdurchschnittliche Renditen

- Die durchschnittlichen Eigenkapitalrenditen von Investitionen nach dem technologiegebundenen Sanierungsfahrplan liegen bei allen analysierten Beispiel-Gebäuden im positiven Bereich (zwischen 3,52 % und 4,75 %). Die für die Wohnungswirtschaft durchschnittlichen Mindestanforderungen an Eigenkapitalrenditen werden damit aber nicht erreicht.

- Investitionen in den technologieoffenen Sanierungsfahrplan führen für die Vermieter zu Renditen zwischen 3,35 % und 4,43 %. Damit ist aus Sicht von Immobilieninvestoren eine technologiegebundene Sanierungsvariante vorteilhaft.
- Sollten sich die Mietumlagen nicht in rechtlich vorgesehener Höhe gegenüber den Mietern durchsetzen lassen, wird die Eigenkapitalrendite geringer ausfallen. Auch ein Vermögensverlust ist in diesen Fällen nicht ausgeschlossen.

Energetische Gebäudesanierung erfordert Bereitstellung zusätzlichen Eigenkapitals in erheblichem Umfang durch die Immobilieneigentümer

- Die Umsetzung des technologiegebundenen Sanierungsfahrplans erfordert durchschnittlich Eigenkapital in Höhe von rund 14,6 Mrd. Euro pro Jahr durch die Immobilieneigentümer.
- Der technologieoffene Sanierungsfahrplan erfordert rund 12,0 Mrd. Euro pro Jahr und ist damit rund ein Fünftel weniger kapitalintensiv als die technologiegebundene Variante. Auch in dieser günstigeren Variante ist davon auszugehen, dass nicht alle Eigentümer aufgrund ihrer individuellen Vermögenssituation die nötigen finanziellen Mittel zur Durchführung der Sanierung aufbringen können.

Energetische Gebäudesanierung verstärkt soziale Ungleichgewichte

- Die Analyse der sozialen Lastenverteilung der energetischen Gebäudesanierung zeigt, dass die aus den alternativen Sanierungsfahrplänen resultierende Steigerung der Wohnkosten mit abnehmendem Haushaltsnettoeinkommen zunimmt. Beispielhaft wird dies in folgender Tabelle für Haushalte, die in Mehrfamilienhäusern zur Miete leben, dargestellt.

Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Mieterhaushalte in MFH

Gegenstand	Insg.	Darunter nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von...bis unter...Euro								Einheit
		unter 900	900 - 1.300	1.300 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 2.600	2.600 - 3.600	3.600 - 5.000	5.000 - 18.000	
Hochgerechnete Haushalte in Mietwohnungen in MFH	17.288	2.858	3.432	1.546	3.429	2.526	2.036	947	514	1.000
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologieoffenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		47,5	56,3	60,2	64,7	71,4	77,4	83,7	91,5	m² Wfl.
Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat		1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	€
Zusätzliche Wohnkosten		74	88	94	101	111	121	131	143	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		20,2%	20,0%	19,6%	19,1%	18,5%	17,8%	16,6%	14,8%	%
Neue Kosten des Wohnens		441	528	574	630	713	799	920	1.109	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		55,2%	48,3%	43,7%	40,1%	35,9%	32,8%	30,2%	26,9%	%
Anteil KdW an Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		62,5%	47,9%	41,1%	36,2%	31,4%	26,4%	22,1%	16,1%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		47,5	56,3	60,2	64,7	71,4	77,4	83,7	91,5	m² Wfl.
Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat		2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	€
Zusätzliche Wohnkosten		98	116	124	133	147	159	172	188	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		26,6%	26,3%	25,8%	25,2%	24,4%	23,5%	21,8%	19,5%	%
Neue Kosten des Wohnens		465	556	604	662	749	837	961	1.154	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		58,2%	50,8%	46,0%	42,1%	37,7%	34,3%	31,5%	28,0%	%
Anteil KdW an Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		65,8%	50,4%	43,2%	38,0%	32,9%	27,6%	23,1%	16,8%	%

Quelle: Eigene Berechnungen, Statistisches Bundesamt (2011c, 2011d)

- Haushalte mit unterdurchschnittlichen Einkommen werden überproportional von energetischen Gebäudesanierungen und von den klimapolitischen Zielen aus dem Klimaschutzkonzept belastet. Betroffen sind dabei vor allem Alleinstehende, insbesondere alleinstehende Frauen, Alleinerziehende und Rentner.

Energetische Sanierung von Wohnraum der sozial Schwachen ist größte Herausforderung der immobilienwirtschaftlichen Energiewende

- Der technologieoffene Sanierungsfahrplan führt über den gesamten Gebäudebestand (Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser) dazu, dass die Kosten des Wohnens für Haushalte in Mietwohnungen mit einem Haushaltseinkommen unter 2.000 Euro monatlich durchschnittlich um rund 19,6 % steigen.
- Demgegenüber führt der technologiegebundene Sanierungsfahrplan in derselben Einkommenskohorte zu einer durchschnittlichen Steigerung in Höhe von rund 26,4 %. Aus sozialpolitischen Gründen ist daher einem technologieoffenen Sanierungsfahrplan der Vorzug zu geben.
- Die Öffentliche Hand unterstützt aktuell mit Wohngeld und Kosten der Unterkunft rund 5 Millionen Haushalte mit jährlich circa 17 Mrd. Euro. Durch die energetische Gebäudesanierung ist im Falle eines technologiegebundenen Sanierungsfahrplans mit Mehrausgaben in Höhe von ca. 7,4 Mrd. Euro p.a. zu rechnen. Im Falle eines technologieoffenen Sanierungsfahrplans reduzieren sich die Mehrausgaben zwar, sind mit rund 5,6 Mrd. Euro p.a. aber immer noch erheblich.

Einfluss von möglichen Energiepreissteigerungen auf Kosten des Wohnens geringer als angenommen

- Sensitivitätsanalysen aus der Nutzerperspektive zeigen, dass die Energiepreissteigerungsrate einen weitaus geringeren Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen hat als in der öffentlichen Debatte häufig angenommen. Selbst bei einer Verdoppelung der angenommenen Energiepreissteigerungsrate steigen die Wohnkosten im betrachteten Beispielfall nur um durchschnittlich 0,20 Euro/m² Wfl./Monat auf 1,76 Euro/m² Wfl./Monat an.
- Demgegenüber würde ein Anstieg der Sanierungskosten in Höhe von nur 20 % zu darüberhinausgehenden Mietkostensteigerungen in Höhe von 0,29 Euro/m² Wfl./Monat auf 2,05 Euro/m² Wfl./Monat führen.

Regional unterschiedliche Voraussetzung für erfolgreiche Gebäudesanierungen als Herausforderungen an die Bundespolitik

- Insbesondere in Bezug auf die demographische Entwicklung sowie die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Haushalte gibt es regional starke Differenzen im Bundesgebiet. Diese wirken sich direkt auf die Investitionsbereitschaft und die Möglichkeit zur Durchsetzung beziehungsweise Übernahme zusätzlicher Kosten des Wohnens aufgrund energetischer Sanierungen nach den klimapolitischen Zielen der Bundesregierung aus. Die folgende Tabelle fasst die Rahmenbedingungen der energetischen Gebäudesanierung in den einzelnen Bundesländern zusammen:

Qualitative Bewertung regionaler Rahmenbedingungen

Bewertungskriterien	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Hessen- württemberg- Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
Leerstand insgesamt	o	o	o	-	+	+	+	-	+	o	o	o	-	-	+	-
Entwicklungen Haushalte 2010 bis 2030	+	+	+	o	o	+	+	--	+	o	+	-	--	--	+	--
Nettogesamtvermögen	+	+	-	-	-	o	+	-	o	o	+	o	-	-	+	-
Differenz Verkehrswerte zu Hypothekenschulden	+	+	-	-	o	o	+	-	o	o	o	o	-	-	o	-
Haushaltsnettoeinkommen	+	+	-	o	-	o	+	-	o	+	+	o	-	-	o	o
Haushalte mit einem Haushaltsnettoeinkommen unter 1.500 Euro	+	+	--	-	-	o	+	--	o	+	+	o	--	-	+	-
Quote der Empfänger/innen von Leistungen der sozialen Mindestsicherung (31.12.2010)	++	++	--	-	--	-	+	-	o	o	+	+	o	-	o	o
Armutsgefährdungsquote	+	+	-	-	-	o	+	-	o	o	o	o	-	-	o	-
Anteil der Kosten des Wohnens	o	o	-	-	--	-	o	-	+	+	+	o	+	+	+	+
Finanzielle Leistungsfähigkeit kommunaler Wohnungsunternehmen	+	+	-	--	-	--	+	--	+	+	+	+	-	-	+	-
Baukosten	o	-	o	o	o	-	o	o	+	o	o	o	o	-	o	o
Gebäudebedingte Kostenunterschiede	Keine Bewertung															
Finanzierungs- und zuschussbedingte Kostenunterschiede	Keine Bewertung															

Legende: ++ besonders unterstützend, + unterstützend, o neutral, - herausfordernd, -- besonders herausfordernd

Quelle: Eigene Darstellung

- Die Ausprägungen sämtlicher Bewertungskriterien finden kleinräumlich sehr differenziert nebeneinander in unterschiedlichsten Konstellationen statt, so dass sich die genannten Kriterien nicht nur im Ländervergleich sondern insbesondere von Immobilie zu Immobilie stark unterscheiden.

Ökonomische Handlungsempfehlungen für die Konstruktion eines Sanierungsfahrplans

Der Erfolg des Sanierungsfahrplans dürfte ganz maßgeblich davon abhängen, ob es gelingt, die ökonomischen Anforderungen an die energetische Gebäudesanierung zu meistern. Die kritischen Erfolgsfaktoren lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Wirtschaftlichkeit der geforderten Investitionsmaßnahmen

Wichtigstes Ziel des Sanierungsfahrplans muss es sein, dass die Maßnahmen aus Sicht der Eigentümer und Nutzer wirtschaftlich durchführbar sind. Es gilt daher besonderes Augenmerk darauf zu richten, dass die Sanierungskosten des Sanierungsfahrplans so gering wie möglich ausfallen. Nur so kann es gelingen, diesen erfolgreich umzusetzen. Unter dieser Prämisse erweist sich der technologieoffene Sanierungsfahrplan als vorteilhafter als der technologiegebundene Sanierungsfahrplan, der durchschnittlich um 22 % teurer ist. Dort wo dennoch Wirtschaftlichkeitslücken verbleiben, sind diese durch Förderung zu schließen.

2. Soziale Differenzierung und Integration in die Sozialpolitik

Mit Blick auf die Immobiliennutzer bergen insbesondere die sozialen Folgen des zu erwartenden Anstiegs der Wohnkosten erheblichen Sprengstoff. Der Erfolg des Sanierungsfahrplans hängt maßgeblich davon ab, ob es gelingt die unterschiedlichen sozialen Milieus adäquat zu adressieren und im Rahmen der Sozialpolitik für ein höheres Budget zur Übernahme der Kosten des Wohnens zu sorgen. Hier ist der Konflikt zwischen Bundes- und zuständiger kommunaler Ebene vorprogrammiert, da die Bereitstellung bezahlbaren Wohnraums bereits heute in vielen Gemeinden eines der wichtigsten sozialpolitischen Themen ist.

3. Regionale Differenzierung und Integration in lokale und quartiersbezogene Kontexte

Die Erfahrungen aus der Vergangenheit zeigen, dass die energetische Gebäudesanierung immer dann besonders effizient erfolgte, wenn es gelang, quartiersbezogene Lösungen zu finden. Eine erfolgreiche Minimierung von Sanierungskosten ist nur möglich, wenn Freiräume zur Anpassung der Sanierungsmaßnahmen an die situativen Kontexte vor Ort (Eigentümer, Lage, Bauweise, Stadtplanung, Infrastruktur etc.) erhalten bleiben und Anreize gesetzt werden, diese intensiv einzubeziehen. Dazu gehört in besonderem Maße auch die Situation am regionalen Immobilienmarkt. Hier wird es maßgeblich darauf ankommen, die Immobilienmärkte stabil zu halten, denn nur in diesem Zustand sind die Sanierungskosten der Eigentümer umlagefähig. Dies ist angesichts der schrumpfenden Bevölkerung in vielen Regionen eine erhebliche Herausforderung.

4. Ausdifferenzierung von Einzelfall und generellen Regelungen

Angesichts eines sehr heterogenen Gebäudebestands mit unterschiedlichen Baualterklassen und Gebäudetypologien erscheint es sehr schwer, in einer bundesweiten Regelung allen situativen Facetten gerecht werden zu können. Zudem gebieten auch ökonomische Zusammenhänge einer allzu kasuistischen Regelung Einhalt. Um die Sanierungskosten zu minimieren, kommt es zukünftig sehr stark darauf an, erfolgreiche prototypische Technologien in möglichst großer Stückzahl zu produzieren. Erfahrungskurven- und Mengendegressionseffekte sind unverzichtbar, um die Wirtschaftlichkeit vieler Leuchtturm-Technologien der energetischen Gebäudesanierung zu erreichen. Der Erfolg des Sanierungsfahrplans wird davon abhängen, ob es gelingt, den Spagat zwischen den situativen Sanierungsrahmenbedingungen und der Massentauglichkeit der Sanierungstechnologien herzustellen

5. Technologieoffenheit als Leitvorstellung des zukünftigen Sanierungsfahrplans

Die Analysen der ökonomischen Wirkung haben gezeigt, dass die technologieoffene Variante eines Sanierungsfahrplans einer technologiegebundenen aus ökonomischer Sicht eindeutig überlegen ist. Die positiven Effekte einer Kontrolle werden vermutlich durch die Mehrkosten eines technologiegebundenen Sanierungsfahrplans teuer erkaufte.

1 Einleitung und Fragestellung

Die Bundesregierung hat mit dem Energiekonzept erstmals sektorspezifische Ziele zur Energieeinsparung für den Gebäudebestand ausgewiesen. Bis 2050 sollen dort 80 % Primärenergie eingespart werden.¹ Derzeit ist jedoch noch offen, wie dieses Ziel erreicht werden soll, da der 2010 im Energiekonzept angekündigte Sanierungsfahrplan für den Gebäudebestand² bislang noch nicht vorliegt. Gegenwärtig stehen für die Umsetzung energetischer Ziele im Gebäudesektor primär zwei unterschiedliche Regulierungsansätze zur Verfügung: Ein grundsätzlich technologieoffener, wie er in der Energieeinsparverordnung festgehalten ist, und ein grundsätzlich technologiegebundener, wie er mit den Erneuerbare Energie Wärme Gesetzen verfolgt wird.

Mit der vorliegenden Studie Soziale Aspekte im Wärmemarkt soll eruiert werden, welcher dieser beiden Regulierungsansätze der geeigneter ist, um, gemäß dem Energiekonzept der Bundesregierung, bis 2050 eine Reduzierung des Primärenergiebedarfs um 80 % zu erreichen, wenn die finanzielle Belastung der Eigentümer und Mieter als relevantes Kriterium zugrunde gelegt wird.

Die nachfolgend dafür durchzuführenden Analysen bauen maßgeblich auf Teil I der Studie auf, erstellt vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP (Fraunhofer IBP), in welcher alternative Sanierungsfahrpläne für den Wohngebäudebestand entwickelt worden sind.³ Entsprechend der unterschiedlichen Regulierungsansätze wurden für den Wohngebäudebestand ein technologieoffener sowie ein technologiegebundener Sanierungsfahrplan entwickelt. Für die nachfolgenden Analysen hat das Fraunhofer IBP repräsentative Beispiel-Gebäude definiert. Entsprechend der unterschiedlichen Regulierungsansätze wurde für die Beispiel-Gebäude je ein technologieoffenes und ein technologiegebundenes Sanierungskonzept aus den Sanierungsfahrplänen abgeleitet. Auf diese Weise können in dem hier vorliegenden zweiten Teil der Studie die Kosten sowie die finanziellen Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne für Eigentümer und Mieter analysiert werden.

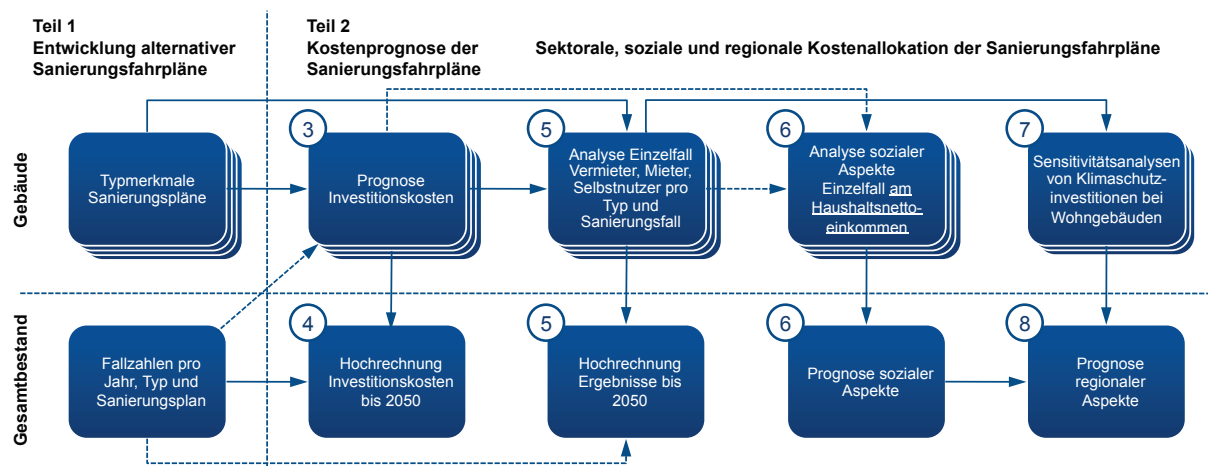
Die Arbeit nähert sich der Fragestellung wie folgt: In Kapitel 1 werden die Grundlagen der in dieser Arbeit durchzuführenden Analysen zu den finanziellen Auswirkungen einer Primärenergieeinsparung in Höhe von 80 % im Wohngebäudesektor vorgestellt. Hier erfolgt eine zusammenfassende Darstellung der vom Fraunhofer IBP entwickelten Beispielgebäude (realistisch abbildbare mittlere Typgebäude) sowie der entsprechenden Sanierungsmaßnahmen, die sich für diese Gebäude aus den alternativen Sanierungsfahrplänen ableiten. Das weitere Vorgehen der Arbeit und die Verknüpfungen zur Arbeit des Fraunhofer IBP sind in Abbildung 1 dargestellt.

¹ Vgl. Die Bundesregierung, 2010, S. 22.

² Vgl. Deutscher Bundestag, 2011a, S. 5.

³ Vgl. Hoier, A., Erhorn, H., 2013 (Hrsg.: Fraunhofer IBP). Wir bedanken uns an dieser Stelle ausdrücklich bei Frau Anna Hoier und Herrn Hans Erhorn vom Fraunhofer IBP für die sehr gute und für uns erkenntnisreiche Zusammenarbeit.

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit



Quelle: Eigene Darstellung

In Kapitel 3 werden die Kosten der alternativen Sanierungsfahrpläne auf Basis der Gebäudetypologie prognostiziert und miteinander verglichen. Eine überschlägige Hochrechnung der zu erwartenden Investitionsbedarfe zur Umsetzung der angestrebten Primärenergieeinsparung erfolgt in Kapitel 4. Auf Grundlage der zuvor angestellten Kostenprognose werden in Kapitel 5 die finanziellen Auswirkungen der Sanierungskonzepte aus den Perspektiven von Vermietern, Mietern und Selbstnutzern analysiert. Dafür wird eingangs das methodische Vorgehen von Investitionsrechnungen mittels vollständiger Finanzpläne erläutert sowie die für die weiteren Berechnungen notwendigen Eingangsdaten und Prämissen ermittelt. Daran anschließend werden die Rechenschritte detailliert erläutert und die Berechnungsergebnisse für die einzelnen Akteure vergleichend dargestellt und allgemein diskutiert. Darauf aufbauend werden die zu erwartenden Eigen- und Fremdkapitalbedarfe sowie die Kosten des Wohnens der alternativen Sanierungsfahrpläne bis 2050 abgeleitet. Mit dem Ziel, eine sozialpolitische Diskussion führen zu können, wird die Arbeit in Kapitel 6 um spezifische Analysen zu den finanziellen Auswirkungen unter Berücksichtigung sozialer Aspekte erweitert. An dieser Stelle werden erstmals speziell beauftragte Sonderauswertungen des statistischen Bundesamtes zu der Wohnsituation und der Wohnkostenbelastung verschiedener Haushaltseinkommensgruppen veröffentlicht. Anhand dieser Daten wird insbesondere herausgearbeitet, wie stark unterschiedliche Haushaltseinkommensgruppen in Bezug auf ihre Wohnsituation von den alternativen Sanierungsfahrplänen belastet werden. In Kapitel 7 ist die Arbeit um eine Sensitivitätsanalyse erweitert. Hier wird untersucht, welche Eingangsdaten besonders effektiv auf die Berechnungsergebnisse wirken. An dieser Stelle werden beispielsweise die Effekte steigender Energiepreise und sich verändernder Finanzierungs- oder Sanierungskosten aufgezeigt. In Kapitel 8 wird auf Basis des bis dahin erworbenen Wissens und auf Grundlage statistischer Daten eine Prognose zu den Effekten regionaler Differenzen hinsichtlich der Umsetzung eines Sanierungsfahrplans abgegeben. Dabei wird auf eine erneute Durchführung quantitativer Investitionsanalysen zugunsten einer qualitativen Beschreibung der Effekte verzichtet.

Die Studie fokussiert damit Fragestellungen, die im Kontext der Diskussion um die energetische Gebäudesanierung bislang unbeantwortet sind. Dazu gehört beispielsweise, dass erstmals

- alternative Sanierungsfahrpläne entwickelt werden, mit denen im Wohngebäudesektor bis 2050 80 % Primärenergie eingespart werden können. Damit werden erstmals konkrete Aussagen zur Ausgestaltung der im Energiekonzept formulierten Ziele gemacht.
- der zur Umsetzung der Primärenergieeinsparung von 80 % bis 2050 erforderliche Investitionsbedarf prognostiziert wird.
- Markteffekte analysiert werden, die sich aus alternativen Sanierungsfahrplänen ergeben.
- Sanierungen auf Gebäudeebene in zeitlicher Abfolge analysiert werden.

-
- die sich aus alternativen Sanierungsfahrplänen ableitenden Kosten des Wohnens dargestellt werden.
 - neben den finanziellen Auswirkungen explizit die finanzielle Leistungsfähigkeit der Nutzer zum Gegenstand der Betrachtung wird. Hierfür wurden spezielle Sonderauswertungen des statistischen Bundesamtes angefordert.
 - regionale Differenzen in die Diskussion um die energetische Gebäudesanierung einbezogen werden.

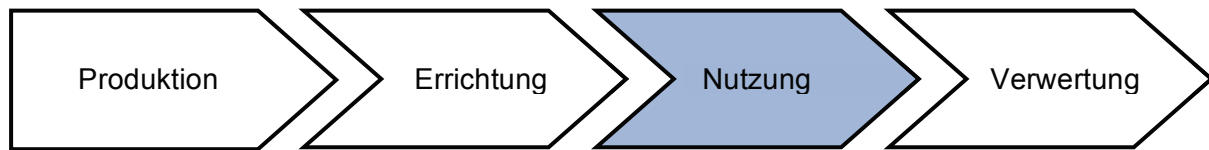
Nichts desto trotz wird in der vorliegenden Arbeit nur ein kleiner Ausschnitt der Fragestellungen zu den ökonomischen, insbesondere sozialökonomischen Auswirkungen des Energiekonzeptes analysiert. Explizit nicht Gegenstand der Untersuchung sind folgende Fragestellungen:

- Die vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik erarbeiteten Grundlagen aus dem Teilbericht 1 werden in diesem Berichtsteil weder analysiert noch diskutiert.
- Umweltökonomische Lenkungseffekte, die sich aus der Internalisierung externer Effekte durch die CO₂-Reduktion in der Wohnungswirtschaft ergeben. Insbesondere wird keine Aussage getroffen, ob die Klimaschutzziele der Bundesregierung effektiv sind und ob sie sich nicht durch andere umweltpolitische Strategien und Maßnahmen effizienter erreichen lassen.
- Immobilien dienen in einem umfangreichen Maße der Bildung einer privaten Altersvorsorge. Die Zielvorhaben aus dem Energiekonzept können weitreichende Folgen für die zukünftige soziale Sicherung haben. Welche Effekte die aktuelle Klimaschutzpolitik auf die Wertentwicklung des Immobilienvermögens der privaten Haushalte und damit auf die soziale Sicherung hat, ist nicht Gegenstand dieser Arbeit.
- Nicht behandelt werden in dieser Arbeit ferner die Novellierung des Miet- und Steuerrechts (insbesondere Sonder-AfA zur energetischen Sanierung).
- In der konkreten Entscheidungssituation zur energetischen Sanierung ergibt sich für den Eigentümer eine Reihe an Hemmnissen, die einer Sanierungsentscheidung im Weg stehen können. Beispielsweise sind an dieser Stelle eine mangelnde Wirtschaftlichkeit der Sanierung, eine mangelnde Finanzierbarkeit der Investition, soziodemographische Rahmenbedingungen oder auch ein Informationsdefizit zu den Kosten und Nutzen energetischer Sanierungen genannt. Diese und weitere Hemmnisse sind jedoch nicht Gegenstand dieser Untersuchung und werden daher in dieser Arbeit nicht weiter erörtert.⁴
- Die systemische Bilanzierung der ökologischen Auswirkungen des Wohnens umfasst die Messung und Bewertung des gesamten stofflichen und energetischen Lebenszyklus von Immobilien inklusive der zu ihrer Errichtung eingesetzten Baustoffe, Bauverfahren, der zur Erzeugung der Energien eingesetzten Technologien sowie deren Verwertung nach Ablauf ihrer Nutzungsdauer. Eine ganzheitliche, systemische Betrachtung der Wirkungen bau- und immobilienwirtschaftlicher Maßnahmen ist naturgemäß nicht durchführbar. Jede bislang angestellte Untersuchung wurde deshalb für einen partiellen Ausschnitt der ökologischen Umwelt, beziehungsweise für einen Teil des Lebenszyklus einer Immobilie durchgeführt. Die hier gewählte Betrachtungsperspektive stellt, wie folgende Abbildung zeigt, die Nutzungsphase von Immobilien in den Vordergrund. Eine intensive Diskussion der Umweltverträglichkeit von Vorprodukten und zu deren Produktion eingesetzter Prozesse erfolgt an dieser Stelle nicht. Vielmehr wird bei der Diskussion der ökologischen Auswirkungen immobilienwirtschaftlicher Handlungen auf die Umwelt- und Klimapolitik in vor- und nachgelagerten Produktionsstufen auf bestehende Erkenntnisse und Werturteile zurückgegriffen, diese aber nicht weiter betrachtet.⁵

⁴ Vgl. zu den Hemmnissen energetischer Sanierungen ausführlich den wissenschaftlichen Begleitbericht der Kommission Klimaschutz Pfnür, A., Müller, N., et al., 2009a, S. 144 ff., S. 164 ff., S. 174 ff.

⁵ Vgl. bspw. zu Wärmedämmsystemen als Quelle für Gewässerverschmutzung EMPA / EAWAG, 2008.

Abbildung 2: Lebenszyklus einer Immobilie



Quelle: Eigene Darstellung.

Eine Berücksichtigung aller Wechselwirkungen zwischen der Immobilienwirtschaft und der natürlichen Umwelt sind zurzeit hypothetisch. Sie könnte zu einer von den nachfolgenden Ergebnissen abweichenden Bewertung der ökologischen Wirksamkeit von Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen, dem originären Ziel der Klimapolitik, führen. In Folge dessen müssten auch die nachfolgend dargestellten monetären Bewertungen entsprechend korrigiert werden. Für die Zukunft ist zu erwarten, dass eine stetige Entwicklung des Wissens über die ökologischen Zusammenhänge in der natürlichen Umwelt eine Fortschreibung der nachfolgenden Berechnungen notwendig werden lässt.

- In der vorliegenden Arbeit liegt der Fokus auf dem Wohngebäudebestand. Der deutsche private Gewerbeimmobilienmarkt und der selbstgenutzte Gebäudebestand der öffentlichen Hand werden nicht betrachtet. Dennoch scheint eine detaillierte Betrachtung zu den Möglichkeiten der Reduktion von Primärenergie und Treibhausgasemissionen in den beiden Bereichen als lohnenswert, zumal besonders von der energetischen Modernisierung von Gebäuden der öffentlichen Hand ein Vorbildcharakter ausgeht.
- Zu guter Letzt darf in der Diskussion um die Ziele des Energiekonzepts nicht aus den Augen gelassen werden, dass ein ordnungsrechtlicher Effektivitätsverlust auf breiter Ebene droht, wenn die Anzahl unwirtschaftlicher Sanierungsfälle ansteigt. Dieses Risiko begründet sich in der in § 25 der EnEV festgehaltenen Befreiung von rechtlichen Anforderungen zur Energieeinsparung aufgrund einer unbilligen Härte.⁶ Ein möglicher Effektivitätsverlust ließe sich vermutlich aus den Ergebnissen dieser Arbeit herleiten, ist aber nicht Gegenstand dieser Untersuchung und wird daher nicht im Detail analysiert.

Die detaillierten Berechnungen zu den in Kapitel 3 dargestellten Kostenprognosen sind in Anhang 1 hinterlegt. Anhang 2 zeigt die Sanierungsfallzahlen der alternativen Sanierungsfahrpläne des Fraunhofer IBP, auf deren Basis vorwiegend die Hochrechnungen in Kapitel 4 durchgeführt werden. Die vollständigen Finanzpläne zu den Analysen der alternativen Sanierungsfahrpläne aus Kapitel 5 sind in Anhang 4 abgebildet.

⁶ Bundesministerium der Justiz, 2009c, § 25, Abs. 2 EnEV.

2 Grundlagen zu Wirtschaftlichkeitsanalysen von Klimaschutzinvestitionen in der Wohnungswirtschaft

2.1 Diskussion der ordnungsrechtlichen und Ableitung einer aktorspezifischen Wirtschaftlichkeitsdefinition

Für die nachfolgend anzustellenden Analysen ist zunächst zu prüfen, inwieweit die ordnungsrechtliche Wirtschaftlichkeitsdefinition die Situation der betroffenen Akteure angemessen widerspiegelt. Die Definition des Wirtschaftlichkeitsbegriffs ist in § 5 des Gesetzes zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinspargesetz – EnEG) gegeben. Es heißt dort:

„[Energetische] Anforderungen gelten als wirtschaftlich vertretbar, wenn generell die erforderlichen Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer durch die eintretenden Einsparungen erwirtschaftet werden können.“⁷

Die rechtliche Auffassung des Wirtschaftlichkeitsbegriffs ist also durch ein technisches Grundverständnis geprägt, in dem abstrakt Investitionsauszahlungen und Energiekosteneinsparungen gegenüber gestellt werden. Nach diesem Prinzip ist eine Investition für den Investor wirtschaftlich vertretbar, wenn die Kosten für die energetische Maßnahme innerhalb der üblichen Nutzungsdauer, beziehungsweise für den Bestand innerhalb einer angemessenen Frist⁸ durch die eintretenden energetischen Einsparungen erwirtschaftet werden können. Es handelt sich also um ein relativ einfaches Gedankenmodell. Die Realität ist allerdings sehr viel komplexer, wie die nachfolgenden Aspekte verdeutlichen:

1. Investor-Nutzer-Dilemma

Zum einen wird den spezifischen Besonderheiten eines Vermieters in der Definition, die für den Selbstnutzer noch vergleichsweise klar ist, keine Rechnung getragen. Anders als der Selbstnutzer profitiert der Vermieter nicht per se von den eintretenden Einsparungen. Solange die Miete nach energetischer Modernisierung nicht von der energetischen Beschaffenheit der Wohngebäude, sondern von der Umlage der Modernisierungskosten nach § 559 BGB bestimmt wird, spielen die aus der energetischen Modernisierung resultierenden Einsparungen für den Vermieter, zumindest aus ökonomischer Perspektive betrachtet, keine Rolle.^{9 / 10} Dieser Sachverhalt wird auch als Investor-Nutzer-Dilemma bezeichnet.

2. Kopplungsprinzip

Zum anderen zielt die ordnungsrechtliche Wirtschaftlichkeitsdefinition auf das Investitionsprojekt als solches und nicht auf die Akteurperspektive ab. In der Realität können energetische Kosten und Nutzen von den Wirtschaftssubjekten allerdings nicht isoliert, sondern nur im Zusammenhang betrachtet werden. Für den Eigentümer, gleich ob Selbstnutzer oder Vermieter, finden energetische Maßnahmen stets in Kombination mit Instandhaltung und in aller Regel auch mit nicht-energetischen Modernisierungen, also den Wohnwert verbessernden Maßnahmen, statt. Dieser, auch als Kopp-

⁷ § 5, Abs. 1, Satz 2 EnEG.

⁸ § 25, Abs. 1 EnEV.

⁹ Vgl. zu energetischen Differenzierungsmerkmalen im Mietspiegel die Forschungsarbeit des Instituts für Wohnen und Umwelt Knissel, J., v. Malottki, C., et al., 2010. Die Veröffentlichung ist Teil des seit 2009 laufenden Forschungsprojektes „Handlungsempfehlungen zur verstärkten Nutzung von energetischen Differenzierungsmerkmalen in Mietspiegeln“ des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR).

¹⁰ Seit 10/2011 läuft das BBSR-Forschungsprojekt „Umsetzung und Evaluierung von energetisch differenzierten Mietspiegeln in Modellkommunen“. In diesem wird die Praxis von der Erstellung energetischer Mietspiegel durch das Institut für Wohnen und Umwelt evaluiert. Ergebnisse werden 06/2013 erwartet. Siehe zu dem Forschungsprojekt:

http://www.bbsr.bund.de/cfn_032/nn_21890/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2011/EnergetischeMietspiegel/01__St art.html

lungsprinzip diskutierte Aspekt ist besonders relevant, weil energetisch sowie nicht-energetisch bedingte Sanierungskosten gleichermaßen bis zu je 11 % auf den Mieter umgelegt werden können.¹¹ Eine isolierte Betrachtung der rein energetisch bedingten Sanierungskosten ohne Berücksichtigung der Modernisierungs- und Instandhaltungskosten, wie es die ordnungsrechtliche Wirtschaftlichkeitsdefinition vorsieht, ist in der Regel rein hypothetisch und ihr Ergebnis nimmt im Zweifelsfall keinen Einfluss auf das Verhalten der Akteure.

3. Kapitalkosten

Drittens sind in der ordnungsrechtlichen Wirtschaftlichkeitsdefinition keine Fremdfinanzierungskosten berücksichtigt. Solange ein Investor die Sanierungsinvestition nur unter Inanspruchnahme von Fremdkapital finanzieren kann, stellt sich die Frage, wie bei der Anwendung des Gedankenmodells aus dem EnEG mit marktüblichen Fremdfinanzierungskosten umgegangen werden soll. Und letztendlich lässt die ordnungsrechtliche Wirtschaftlichkeitsdefinition einen Eigenkapitalverzinsungsanspruch, der jedem ökonomisch handelnden Wirtschaftssubjekt, gleich ob Vermieter oder Selbstnutzer, bei einer möglichen Investition unterstellt werden kann, unberücksichtigt.

4. Wertänderung

Aus Sanierungsmaßnahmen resultieren regelmäßig Wertänderungen der Objekte. In der Definition des EnEG bleibt offen, ob und in welchem Umfang diese im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbewertung zu berücksichtigen sind.

5. Abgrenzung von Einsparungen

Schließlich bleibt aus Akteurperspektive offen, wie die durch die energetische Sanierung erreichten Einsparungen abgegrenzt werden können. So werden durch energetische Gebäudesanierungen Umweltbelastungen vermieden, die an anderer Stelle zu Kosten führen würden. In welchem Umfang diese Schadenskosten des Klimawandels und Kosten der Klimaanpassung durch einzelne Baumaßnahmen zu verringern sind, ist bislang allerdings nur schwer kalkulierbar. Für die weitere Untersuchung bedarf deshalb der Wirtschaftlichkeitsbegriff einer Präzisierung, welche die besonderen Anforderungen einer Betrachtung aus der Perspektive der Akteure ermöglicht. Aus Sicht der betroffenen Akteure soll nachfolgend gelten:

1. Eine Sanierungsmaßnahme ist dann wirtschaftlich, wenn dem Eigentümer durch die Maßnahme kein Vermögensverlust entsteht. Die Veränderung seiner Vermögensposition ist mittels eines vollständigen Finanzplans zu ermitteln.
2. Unter einer Sanierungsmaßnahme werden alle Investitionskosten subsumiert, die im Zusammenhang mit der Sanierung angefallen sind, gleichgültig, ob sie energetisch oder nicht-energetisch bedingt sind.
3. Für Selbstnutzer wird ein kalkulatorischer Wert in Höhe der ersparten Miete über Vergleichswerte ermittelt.
4. Die Fremdkapitalkosten werden anhand der Bonität des Investors und der Finanzierungsfähigkeit des Objekts angepasst und orientieren sich an den für vergleichbare Situationen marktüblichen Konditionen.
5. Dem Investor steht ein angemessener Verzinsungsanspruch auf sein eingesetztes Eigenkapital zu. Wirtschaftlich sind nur Sanierungsmaßnahmen, deren Rendite höher ist, als diejenige, der in einem getrennten Finanzplan errechneten real existierenden und hinsichtlich Laufzeit, Risikoposition und Zahlungsanfällen vergleichbaren Opportunität zu berücksichtigen.
6. Durch die Sanierung eintretende Wertänderungen am Immobilienobjekt sind in der Wirtschaftlichkeitsrechnung durch eine Marktwertbewertung der Immobilie vor Sanierungsbeginn und eine

¹¹ Vgl. § 559 BGB.

weitere Marktwertbewertung (Verkaufsfiktion) am Ende des Planungshorizonts zu berücksichtigen.

7. Unter Einsparungen werden nur die beim Nutzer selbst monetär wirksamen Reduktionen der Nutzungskosten subsummiert.

2.2 Abgrenzung des Erfahrungsobjektes

Die Bundesregierung hat mit dem Energiekonzept erstmals sektorspezifische Ziele zur Energieeinsparung für den Gebäudebestand gesetzt. Bis 2050 sollen demzufolge dort 80 % Primärenergie eingespart werden.¹² Derzeit ist noch weitgehend offen, wie dieses Ziel erreicht werden soll, da der 2010 im Energiekonzept angekündigte Sanierungsfahrplan für den Gebäudebestand¹³ bislang noch nicht entwickelt beziehungsweise veröffentlicht worden ist. Gegenwärtig werden energetische Zielsetzungen im Gebäudebereich primär mit zwei Regulierungsansätzen erreicht: Einem generell technologieoffenen Ansatz zur Reduzierung des Primärenergiebedarfs, wie er im Wesentlichen im Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (EnEG)¹⁴ und der darauf beruhenden Energieeinsparverordnung (EnEV)¹⁵ zur Geltung kommt, sowie einem grundsätzlich technologiegebundenen Ansatz zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergiebedarf für Wärme, wie er im Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG, für den Neubau)¹⁶ und im Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg (EWärmeG, für den Neubau und Bestand)¹⁷ festgelegt ist.

Mit der vorliegenden Studie Soziale Aspekte im Wärmemarkt soll eruiert werden, welcher dieser beiden Regulierungsansätze der geeignetere ist, um, gemäß dem Energiekonzept der Bundesregierung bis 2050 eine Reduzierung des Primärenergiebedarfs um 80 % zu erreichen, wenn die finanzielle Belastung der Eigentümer und Mieter als relevantes Kriterium zugrunde gelegt wird. Die nachfolgend dafür durchzuführenden Analysen bauen auf einer Arbeit des Fraunhofer IBP auf, in welcher alternative Sanierungsfahrpläne für den Wohngebäudebestand entwickelt worden sind. Entsprechend der unterschiedlichen Regulierungsansätze wurde für den Wohngebäudebestand ein technologieoffener und ein technologiegebundener Sanierungsfahrplan entwickelt. Das Fraunhofer IBP hat für die nachfolgenden Analysen repräsentative Beispiel-Gebäude definiert. Entsprechend der unterschiedlichen Regulierungsansätze wurde für jedes Beispiel-Gebäude ein technologieoffenes und ein technologiegebundenes Sanierungskonzept aus den Sanierungsfahrplänen abgeleitet. Auf diese Weise können in dem hier vorliegenden zweiten Teil der Studie die Kosten sowie die finanziellen Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne für Eigentümer und Mieter analysiert werden. Die alternativen Sanierungskonzepte werden in den Analysen der Kapitel 3 - 8 als technologieoffener und technologiegebundener Sanierungsfahrplan bezeichnet.

¹² Vgl. Die Bundesregierung, 2010, S. 22.

¹³ Vgl. Deutscher Bundestag, 2011a, S. 5.

¹⁴ Vgl. Bundesministerium der Justiz, 2009a.

¹⁵ Vgl. Bundesministerium der Justiz, 2009c.

¹⁶ Vgl. Bundesministerium der Justiz, 2011a.

¹⁷ Vgl. Die Regierung des Landes Baden-Württemberg, 2007.

2.2.1 Definition der Gebäudetypen und der resultierenden Beispiel-Gebäude

Aus bestehenden Gebäudetypologien der Wohngebäude in Deutschland hat das Fraunhofer IBP durch Mittelwertbildung zwei mittlere Gebäudetypen generiert. Im Gebäudetyp EFH werden Ein-/Zweifamilien- und Reihenhäuser zusammengefasst, im MFH-Typ Mehrfamilienhäuser aller Größen. Hierbei ergeben sich fiktive mittlere Gebäude, die dem bundesdeutschen Durchschnitt aller Wohngebäude in Deutschland entsprechen (vgl. die nachfolgende Tabelle).

Tabelle 1: Definition der mittleren Gebäudetypen des Fraunhofer IBP

	Mittleres EFH	Mittleres MFH	Einheit
Wohneinheiten	1,24	6,83	-
Wohnfläche	135	457	m ²
Wohnfläche pro WE	108,9	66,9	m ²
Flächen			
Fenster	30	90	m ²
Außenwand	128	375	m ²
Dach/Oberste Geschossdecke	106	155	m ²
Bodenplatte/Kellerdecke	88	151	m ²

Quelle: Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 29 f., Hrsg.: Fraunhofer IBP)

Für die Analysen zur Primärenergieeinsparung und den dafür zu ermittelnden Sanierungsmaßnahmen auf Gebäudeebene ist darüber hinaus die Definition bautechnischer und energetischer Qualitäten erforderlich. Dies erfolgt über Baualtersklassen der energetisch maßgeblichen Komponenten. Um möglichst repräsentative Beispiel-Gebäude zu erhalten, wurden diese vom Fraunhofer IBP so gewählt, dass sie am Gesamtbestand besonders häufig vertreten sind. Die Grundlage zur Wahl der Gebäudealtersklasse bildete eine Forschungsarbeit des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) zur 18. Für die Beispielgebäude werden die folgenden Baualtersklassen ausgewählt: EFH C (Baujahr zwischen 1919-1948), EFH F (Baujahr zwischen 1969-1978) und MFH E (Baujahr zwischen 1958-1968). Fenster und Anlagentechnik stammen aus anderen Baualtersklassen, da hier gegebenenfalls bereits ein Austausch erfolgte (vgl. Tabelle 2).¹⁹

¹⁸ Vgl. Diefenbach, N., Cischinsky, H., et al., 2010 (Hrsg.: IWU).

¹⁹ Für weitergehende Definitionen der Beispiel-Gebäude siehe Hoier, A., Erhorn, H., 2013, S. 96 ff., (Hrsg.: Fraunhofer IBP).

Tabelle 2: Definition der durchschnittlichen Beispiel-Gebäude des Fraunhofer IBP

	EFH 1	EFH 2	MFH
Gebäude-Baualtersklasse nach IWU	EFH C (Baujahr 1919-1948)	EFH F (Baujahr 1969-1978)	MFH E (Baujahr 1958-1968)
Baujahr Beispiel-Gebäude	1934	1978	1965
Häufigkeit am Gesamt-Typ-Bestand	13,1 %	14,5 %	20,2 %
Bauart und (energetische) Qualität			
Außenwand / U-Wert in W/(m ² K)	Vollziegel-Mauerwerk zweischalig (Klinker) / 1,6	Mauerwerk aus Leicht-Hochlochziegeln / 1,0	Mauerwerk aus Hochlochziegeln / 1,4
Oberer Gebäudeabschluss (energetische Hülle) / U-Wert in W/(m ² K)	Steildach mit Holzsparren, leeres Gefach, raumseitig Holzfaserplatte / 1,4	Holzsparren-Steildach mit 8 cm Dämmung zwischen den Sparren / 0,5	Flachdach mit 6 cm Dämmung, darunter begehbare Geschossdecke mit gleichem U-Wert / 0,6
Unterer Gebäudeabschluss (energetische Hülle) / U-Wert in W/(m ² K)	Massivdecke (Kappendecke) mit Dielenfußboden / 1,2	Betondecke mit 1 cm Dämmung / 1,0	Massivdecke mit minimaler Trittschalldämmung / 1,5
Fenstertyp (Altersklasse) / Baujahr / U-Wert in W/(m ² K)	2-Scheiben-Verglasung (00-04) / 2004 / 1,7	2-Scheiben-Verglasung (74-84) / 1978 / 4,3	2-Scheiben-Verglasung (95-99) / 1997 / 1,9
Kesseltyp (Altersklasse) / Baujahr	Niedertemperatur (90-97) / 1994	Niedertemperatur (98-09) / 2008	Niedertemperatur (90-97) / 1997

Quelle: Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 96 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP)

2.2.2 Definition der alternativen Sanierungsfahrpläne auf Gebäudeebene

Aus den Sanierungsfahrplänen ergeben sich Sanierungskonzepte für die in Kapitel 2.2.1 definierten Beispiel-Gebäude. Die Maßnahmen dieser Konzepte sind die Grundlage für die in Kapitel 3 zu prognostizierenden Sanierungskosten. Da die alternativen Sanierungsfahrpläne ausführlich in der Arbeit des Fraunhofer IBP dargestellt sind,²⁰ werden an dieser Stelle lediglich die hieraus resultierenden Sanierungskonzepte für die Beispiel-Gebäude beschrieben. Die entsprechenden Maßnahmen für Bauteile und Anlagenkomponenten mit ihren energetischen Qualitäten in Bezug auf die EnEV 2009 sowie ihrem Sanierungszeitpunkt sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Definition der alternativen Sanierungsfahrpläne für die Beispiel-Gebäude (Detail)

Bauteile und Anlagenkomponenten (EnEV-Bezug: Sanierung 2009)	Kriterium	EFH 1		EFH 2		MFH	
		U-Wert	technologie-geb.	technologie-offen	technologie-geb.	technologie-offen	technologie-geb.
Außenwand	[W/m²K]						
TO,TG: bis 2014 + TO(Klinker) bis 2050	0,28		2034				
TO: 2015-2020 (ca.EnEV-30%)	0,2						2015
TO: 2021-2030 (ca.EnEV-40%)	0,16				2028		
TG: ab 2015 / TO: ab 2031(ca.EnEV-50%)	0,13	2034		2028		2015	
Oberer Gebäudeabschluss							
TO: 2015-2020 (ca.EnEV-30%)	0,14						2015
TO: 2021-2030 (ca.EnEV-40%)	0,12				2028		
TG: ab 2015 / TO: ab 2031(ca.EnEV-50%)	0,1	2034	2034	2028		2015	
Unterer Gebäudeabschluss							
TO: 2015-2020 (ca.EnEV-30%)	0,25						2015
TO: 2021-2030 (ca.EnEV-40%)	0,20				2028		
TG: ab 2015 / TO: ab 2031 (ca.EnEV-50%)	0,15	2034	2034	2028		2015	
Fenster							
2-SV EnEV2009 (alle bis 2014)	1,3			2014	2014		
3-SV mit Passivhaus(PH)-Rahmen (T: 2031-2050)	0,8	2034	2040	2035	2050	2033	2033
Weitere mögliche thermische Verbesserungen (stets nach Sanierung: $\Delta WB=0,05$)							
Verbesserte Luftdichtheit (T: 2031-2050)	n=0,55	2034	2040	2035	2050	2033	2033
Minimierung Wärmebrücken (T: 2031-2050)	$\Delta WB=0,03$	2034	2034				
Anlagentechnik - Heizung							
Brennwertkessel verbessert		2024	2024	2025	2038	2023	2027
Dämmung Rohrleitungen		2024	2024	2025	2038	2023	2027
Hydraulischer Abgleich		2024	2024	2025	2038	2023	2027
Neue Thermostate (1K)		2024	2024	2025	2038	2023	2027
Anlagentechnik - und Warmwasser							
Neue Pumpen (bedarfsausgelegt, geregelt), je WW / Hzg.		2024	2024	2025	2038	2023	2027
Intelligente Regelung Zirkulation			2024		2038		
Frischwasserstation + Anschluss						2023	2027
Solarthermische Anlage (Warmwasser)			2034		2038		2027
Solarthermische Anlage (WW + Heizung)		2024		2025		2023	

Quelle: Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 64 ff., 101 ff., 105, Hrsg.: Fraunhofer IBP)

Zur besseren Vergleichbarkeit der alternativen Sanierungsfahrpläne werden die Daten aus Tabelle 2 und Tabelle 3 in reduzierter Form auf die Bauteilgruppen opake Hülle, Fenster, Kessel (inkl. Anlagentechnik), solarthermische Anlagen sowie Frischwasserstationen/Zirkulationsregelung in Tabelle 4

²⁰ Siehe zur Ausgestaltung der Sanierungsfahrpläne im Detail Hoier, A., Erhorn, H., 2013, Kapitel 5.

zusammengefasst. Bis zum Jahr 2050 leiten sich aus den alternativen Sanierungsfahrplänen für die gewählten Beispielgebäude die folgenden Sanierungszeitpunkte ab (vgl. dazu auch Tavelle 4):

- EFH 1: Technologiegebunden: 2024 und 2034; Technologieoffen: 2024, 2034, 2040
- EFH 2: Technologiegebunden: 2014, 2025, 2028²¹ und 2035; Technologieoffen: 2014, 2028, 2038 und 2050
- MFH: Technologiegebunden: 2015, 2023 und 2033; Technologieoffen: 2015, 2027 und 2033.

Tabelle 4: Definition der alternativen Sanierungsfahrpläne für die Beispiel-Gebäude (Übersicht)

Beispiel-Gebäude	EFH 1		EFH 2		MFH	
Bau-/Ersatz-Jahre des Ist-Zustands						
Opake Hülle	1934 (n.e.san.1984)		1978		1965	
Fenster	2004		1978		1997	
Kessel	1994		2008		1997	
Sanierungs-Jahre der Fahrpläne						
davon	-techn.-gebunden	techn.-offen	-techn.-gebunden	techn.-offen	-techn.-gebunden	techn.-offen
Opake Hülle	2034	2034	2028 (2025)	2028	2015	2015
Fenster	2034	2040	2014/2035	2014/2050	2033	2033
Kessel+	2024	2024	2025	2038	2023	2027
Solare Heizungsunterstützung	2024		2025		2023	
Solare Warmwassererzeugung	2024	2034	2025	2038	2023	2027
MFH: Frischwasserstationen / EFH: Zirkulationsregelung		2024		2038	2023	2027

Quelle: Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 64 ff., 101 ff., 105, Hrsg.: Fraunhofer IBP)

Aus den energetischen Qualitäten der Beispiel-Gebäude und aus den Sanierungsmaßnahmen ergeben sich die in Tabelle 5 und Tabelle 6 dargestellten energetischen Kennwerte im zeitlichen Verlauf bis 2050. Die Tabellen zeigen jeweils die Endenergiebedarfe pro Quadratmeter Wohnfläche (Wfl.) und Jahr (a).

²¹ Nachfolgend werden die Sanierungsmaßnahmen der Jahre 2025 und 2028 aufgrund ihrer zeitlichen Nähe zu einer gemeinsamen Sanierungsmaßnahme im Jahr 2025 zusammengefasst.

Tabelle 5: Spezifische Energiebedarfswerte [kWh/m²a] (Bezug: Wohnfläche) der Beispiel-Gebäude im technologieoffenen Sanierungsfahrplan, ermittelt nach DIN V 18599 (Endenergiewerte brennwertbezogen)

EFH 1	Sanierungsmaßnahme		Kessel	Hülle / Solar	Fenster	
	Energiebedarf vor / nach Sanierung	2012	2024	2034	2040	2050
	Strom	6,4	4,0	2,1	1,8	
	Öl/Gas	459,0	392,2	112,8	83,7	
	Endenergie Gesamt	465,4	396,2	114,9	85,5	
	Reduktion Endenergiebedarf		-15%	-75%	-82%	
	Primärenergie Gesamt	471,5	373,0	104,7	78,0	75,0
	Reduktion Primärenergiebedarf		-21%	-78%	-83%	-84%
EFH 2	Sanierungsmaßnahme		Fenster (t1)	Hülle	Kessel / Solar	Fenster (t2)
	Energiebedarf vor / nach Sanierung	2012	2014	2028	2038	2050
	Strom	5,8	4,9	2,6	2,3	2,1
	Öl/Gas	364,1	286,7	130,7	93,9	77,4
	Endenergie Gesamt	369,9	291,6	133,3	96,2	79,5
	Reduktion Endenergiebedarf		-21%	-64%	-74%	-79%
	Primärenergie Gesamt	375,9	293,4	126,1	87,8	69,6
	Reduktion Primärenergiebedarf		-22%	-66%	-77%	-81%
MFH	Sanierungsmaßnahme		Hülle	Kessel / Solar	Fenster	
	Energiebedarf vor / nach Sanierung	2012	2015	2027	2033	2050
	Strom	2,0	1,2	1,8	1,5	
	Öl/Gas	276,1	123,4	89,7	58,0	
	Endenergie Gesamt	278,1	124,6	91,5	59,5	
	Reduktion Endenergiebedarf		-55%	-67%	-79%	
	Primärenergie Gesamt	278,9	124,5	86,5	54,3	52,1
	Reduktion Primärenergiebedarf		-55%	-69%	-81%	-81%

Quelle: Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 152 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP)

Tabelle 6: Spezifische Energiebedarfswerte [kWh/m²a] (Bezug: Wohnfläche) der Beispiel-Gebäude im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan, ermittelt nach DIN V 18599 (Endenergiewerte brennwertbezogen)

EFH 1	Sanierungsmaßnahme		Kessel / Solar	Fenster / op. Hülle		
	Energiebedarf vor / nach Sanierung	2012	2024	2034		2050
	Strom	6,4	5,1	1,5		
	Öl/Gas	459,0	366,6	66,3		
	Endenergie Gesamt	465,4	371,7	67,8		
	Reduktion Endenergiebedarf		-20%	-85%		
	Primärenergie Gesamt	471,5	350,6	61,8		59,4
	Reduktion Primärenergiebedarf		-26%	-87%		-87%
EFH 2	Sanierungsmaßnahme		Fenster (t1)	Kessel / Solar	Opake Hülle	Fenster (t2)
	Energiebedarf vor / nach Sanierung	2012	2014	2025	2028	2035/50
	Strom	5,8	4,9	4,0	2,0	1,7
	Öl/Gas	364,1	286,7	230,0	85,5	70,9
	Endenergie Gesamt	369,9	291,6	234,0	87,5	72,6
	Reduktion Endenergiebedarf		-21%	-37%	-76%	-80%
	Primärenergie Gesamt	375,9	293,4	221,1	82,9	63,6
	Reduktion Primärenergiebedarf		-22%	-41%	-78%	-83%
MFH	Sanierungsmaßnahme		Opake Hülle	Kessel / Solar	Fenster	
	Energiebedarf vor / nach Sanierung	2012	2015	2023	2033	2050
	Strom	2,0	1,1	1,6	1,1	
	Öl/Gas	276,1	114,6	68,0	34,6	
	Endenergie Gesamt	278,1	115,7	69,6	35,8	
	Reduktion Endenergiebedarf		-58%	-75%	-87%	
	Primärenergie Gesamt	278,9	115,6	66,0	32,7	31,3
	Reduktion Primärenergiebedarf		-59%	-76%	-88%	-89%

Quelle: Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 148 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP)

Das EFH 1 hat vor der energetischen Sanierung nach den Sanierungsfahrplänen einen Endenergiebedarf von 465,4 kWh/m² Wfl. a und nach der letzten Sanierungsmaßnahme im technologieoffenen Sanierungsfahrplan einen Endenergiebedarf von 85,5 kWh/m² Wfl. a (- 82 %) beziehungsweise im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan einen Endenergiebedarf von 66,3 kWh/m² Wfl. a (- 85 %). Das EFH 2 hat vor der energetischen Sanierung einen Endenergiebedarf von 364,1 kWh/m² Wfl. a und nach der letzten Sanierungsmaßnahme im technologieoffenen Sanierungsfahrplan einen Endenergiebedarf von 79,5 kWh/m² Wfl. a (- 79 %) beziehungsweise im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan einen Endenergiebedarf von 72,6 kWh/m² Wfl. a (- 80 %). Das MFH hat vor der energetischen Sanierung einen Endenergiebedarf von 276,1 kWh/m² Wfl. a und nach der letzten Sanierungsmaßnahme im technologieoffenen Sanierungsfahrplan einen Endenergiebedarf von 59,5 kWh/m² Wfl. a (- 79 %) beziehungsweise im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan einen Endenergiebedarf von 35,8 kWh/m² Wfl. a (- 87 %).

Für die Umsetzung der mehr als 80 prozentigen Energieeinsparungen sind in den Gebäuden je nach Sanierungsfahrplan und Gewichtung der Maßnahmen im Bezug auf das komplette Sanierungskonzept Wärmedämmungen der Außenwände zwischen 16 - 24 cm, des Dachs/der obersten Geschossdecke zwischen 20 - 34 cm und der Kellerdecke zwischen 12 und 22 cm erforderlich. Ferner bedingen die energetischen Ziele von den Gebäuden 3-Scheibenverglasungen, solarthermische Anlagen, eine Verbesserung der Luftdichtheit, die Reduktion von Wärmebrücken und teilweise Frischwasserstationen (Wärmetauscher). Insgesamt kann konstatiert werden, dass das klimapolitische beziehungsweise

energiepolitische Ziel, den Primärenergiebedarf um 80 % zu reduzieren, Sanierungskonzepte einfordern, mit welchen die Gebäude dem Passivhausniveau sehr nahe kommen.²²

²² Vgl. ausführlich zu den energetischen Anforderungen Hoier, A., Erhorn, H., 2013, S. 64 ff., 118 f. (Hrsg.: Fraunhofer IBP) beziehungsweise Anhang 1 dieser Arbeit, wo die erforderlichen Maßnahmen im Detail im Zuge der Kostenprognosen für Kapitel 3 dargestellt sind.

3 Analyse der Kostenstrukturen alternativer Sanierungsfahrpläne auf Gebäudeebene

3.1 Grundlagen der Kostenprognose

Als Grundlage für die Analyse der finanziellen Auswirkungen alternativer Sanierungsfahrpläne werden in diesem Kapitel die Sanierungskosten für die in Kapitel 2 dargestellten Beispiel-Gebäude und Sanierungsfahrpläne prognostiziert. Zur Analyse der Kostenstrukturen der Sanierungsfahrpläne respektive ihrer Maßnahmen dienen die nachfolgend aufgeführten Quellen:

- Die Studie „Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden“ (Hrsg.: BMVBS 2012) des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU)
- Die Baukostendatenbank DBD-Kosten Elemente der Dr. Schiller und Partner GmbH (2011)
- Die Publikation BKI Baukosten 2010 Teil 2, statistische Kostenkennwerte für Bauelemente des Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH (BKI) (2010)

Die Investitionskosten werden im Wesentlichen auf Basis der vom BMVBS herausgegebenen und im Auftrag Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) in Auftrag gegebenen Studie des IWU prognostiziert. Diese Studie hatte das Ziel, „Eingangsdaten (Kosten energierelevanter bau- und anlagentechnischer Komponenten) für Wirtschaftlichkeitsberechnungen zum künftigen Anforderungsniveau bei den energetischen Modernisierungen von Wohngebäuden [zu] liefern“²³. Das IWU hat dafür 531 Modernisierungsprojekte mit einem abgerechneten Investitionsvolumen in Höhe von mehr als 30 Millionen Euro analysiert und aus dieser Datenbasis Baukostenfunktionen abgeleitet. Mit diesen Baukostenfunktionen lassen sich sowohl typische Modernisierungskosten entsprechend ihrer energetischen Qualität prognostizieren als auch, was bislang einzigartig ist, energetische von nicht-energetischen Anteilen trennscharf abgrenzen. Besonders der zuletzt genannte Aspekt ist für die in dieser Arbeit durchzuführenden Analysen essentiell, da der Eigentümer gemäß § 559 BGB bis zu 11 % der energetischen Modernisierungskosten auf den Mieter umlegen darf. Die in der Kostenfunktion enthaltenen Kostenkennwerte wurden mit den Kostenkennwerten aus den anderen beiden Quellen verglichen. Die Ergebnisse der Baukostenfunktionen sind mit den Kostenkennwerten der beiden anderen Quellen weitestgehend deckungsgleich, womit die Wahl der Baukostenfunktionen zur Kostenprognose in dieser Arbeit als gerechtfertigt erscheint.

Angepasst wird die Datenbank zur Kostenprognose um Maßnahmen, die in der Studie von Hinz (2012) nicht enthalten sind. Dies ist eine Einblasdämmung, Passivhausfenster (inkl. Passivhausrahmen) sowie Annahmen für einen Zuschlag für die Minimierung von Wärmebrücken ($\Delta WB=0,03$)²⁴ und für eine verbesserte Luftdichtheit ($n=0,55$)²⁵. Die Kostenwerte der Einblasdämmung und der Passivhausfenster werden aus der Baukostendatenbank DBD-Kostenkennwerte ermittelt.²⁶

Die nachfolgend prognostizierten Investitionskosten alternativer Sanierungsfahrpläne sollen den bundesdeutschen Durchschnitt abbilden. Diese vereinfachende Annahme dient der Komplexitätsreduzierung, da die Baukosten in der Realität abhängig von den konkreten Rahmenbedingungen sehr stark streuen. Im Einzelfall sind Baupreise unter anderem von typologischen, baukonstruktiven,

²³ Hinz, E., 2012, S. 5 (Hrsg.: BMVBS).

²⁴ Der Zuschlag für die Minimierung der Wärmebrücken wird pauschal mit 5 % der Gesamtkosten für die Hülle angesetzt.

²⁵ Die Verbesserung der Luftdichtheit auf $n = 0,55$ wird pauschal mit 15 Euro/m² Bauteil Fensterfläche angesetzt. Damit wird vereinfacht die Annahme getroffen, dass die Luftdichtheit bei der opaken Hülle im Zuge der Minimierung der Wärmebrücken sowieso stattfindet.

²⁶ Damit wird ebenfalls den von Hinz, E., 2012, S. 6 (Hrsg.: BMVBS) für sinnvoll erachteten Ergänzungen „um besonders hochwertige Modernisierungen im Bestand bis annähernd zum Passivhausniveau“ Rechnung getragen.

zeitlichen, regionalen oder konjunkturellen Einflussfaktoren abhängig. Allein regionale Unterschiede können Abweichungen von mehr als 20 % vom Durchschnitt ergeben.²⁷ Um dem Sachverhalt der heterogenen Preisstruktur im Einzelfall Rechnung zu tragen, werden in einer Sensitivitätsanalyse in Kapitel 7 die finanziellen Effekte von über- oder unterdurchschnittlichen Baupreisen analysiert.

In den Sanierungskosten werden sowohl Bauwerkskosten der Kostengruppen 300 und 400 sowie Baunebenkosten der Kostengruppe 700 nach DIN 276 berücksichtigt.²⁸ Die Baunebenkosten werden pauschal mit rund 10 % der Bauwerkskosten²⁹ veranschlagt. Die Baunebenkosten werden äquivalent zu den prozentualen Anteilen von Instandhaltung und energetischer Modernisierung angesetzt. Zusätzlich werden im Zuge der energetischen Modernisierung energetisch bedingte Baunebenkosten in Höhe von rund 3.000 Euro veranschlagt.³⁰

Alle dargestellten Kosten enthalten die gesetzliche Mehrwertsteuer in Höhe von 19 %. Die in den weiteren Berechnungen dargestellten Kosten entsprechen dem Preisstand des dritten Quartals 2012.³¹

3.2 Ableitung von preisbeeinflussenden Markteffekten

In diesem Kapitel werden preisbeeinflussende Markteffekte analysiert, die sich aus den alternativen Sanierungsfahrplänen ergeben. Als Markteffekte werden hier die Auswirkungen der sich aus den alternativen Sanierungsfahrplänen ableitenden Nachfrage nach bestimmten Bauleistungen auf die Preisbildung der diese Bauleistungen anbietenden Gewerke verstanden. Analysiert werden zwei verschiedenen Ebenen dieser Effekte:

- 1) Die Differenz der Nachfrage nach bestimmten Sanierungsmaßnahmen zwischen einer Zeitspanne und der nächsten, isoliert innerhalb eines Sanierungsfahrplans
- 2) Die Differenz der Nachfrage nach bestimmten Sanierungsmaßnahmen im direkten Vergleich zwischen den alternativen Sanierungsfahrplänen

In den nachfolgenden Analysen der Markteffekte wird von den folgenden Annahmen und Prämissen ausgegangen:

- Die Nachfrage ist durch die durchschnittliche Sanierungsfallzahl definiert.
- Die Sanierungsfallzahl der opaken Gebäudehülle wird aus der Anzahl der durchschnittlich pro Jahr zu sanierenden opaken Hüllflächen (Anzahl Gebäude) abgeleitet. Die Sanierungsfallzahl von Einfamilienhäusern entspricht dabei exakt der Sanierungsfälle der EFH, die Sanierungsfallzahl von Mehrfamilienhäusern berechnet sich aus der exakten Anzahl der Sanierungsfälle MFH multipliziert mit dem Faktor 2,11. Der Faktor ergibt sich aus dem Verhältnis der opaken Hülle zwischen EFH (322 m²) und MFH (681 m²) und ist darauf zurück zu führen, dass die opake Hülle von EFH und MFH nicht zu gleichen Anteilen über den Zeitverlauf bis 2050 in den alternativen Sanierungsfahrplänen saniert werden.

²⁷ Vgl. zu Kostenabweichungen bspw. Schmitz, H., Krings, E., et al., 2010, S. 28 zu regionalen Einflussfaktoren siehe auch Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH (BKI), 2010, S. 496 ff..

²⁸ Vgl. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 2008, S. 10.

²⁹ Die angenommenen 10 % entsprechen summa summarum einem durchschnittlichen Honorar für die Leistungsphasen 1, 5 – 8 zzgl. Umbauzuschlag und 5 % Nebenkosten nach der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, vgl. Bundesministerium der Justiz, 2009b. Die Leistungsphasen sind namentlich die Grundlagenermittlung, die Ausführungsplanung, die Vorbereitung der Vergabe, die Mitwirkung der Vergabe und die Objektüberwachung. Simons, H., Baum, U., et al., 2010, S. 28, 94, 106 (Hrsg.: Empirica/LUWOGÉ consult) nehmen für Baunebenkosten sogar 12 % an und setzen zusätzlich noch 10 % für unvorhergesehenes an.

³⁰ Vgl. Hinz, E., 2012, S. 53 (Hrsg.: BMVBS).

³¹ Alle Kostenkennwerte sind mittels des Baupreisindex auf den Preisstand 2013 normiert. Vgl. dazu Statistisches Bundesamt, 2012b.

- Die Sanierungsfallzahl der Sanierungsmaßnahme Fenster entspricht exakt der zu sanierenden Fensterfläche (Bauteilfläche).
- Die Sanierungsfallzahl der Gebäudetechnik ist gebildet aus der Summe der zu sanierenden beziehungsweise zu installierenden Kessel und Anlagen zur Nutzung solarer Energie.

Die Sanierungsfallzahlen für alle Sanierungsfälle sind direkt aus den Berechnungen zu den alternativen Sanierungsfahrplänen vom Fraunhofer IBP übernommen (vgl. hierzu Anhang 2).

1) Ableitung der Markteffekte aus der Nachfragedifferenz nach bestimmten Sanierungsmaßnahmen zwischen einer Zeitspanne und der nächsten, isoliert innerhalb eines Sanierungsfahrplans

Es wird angenommen, dass starke Differenzen in der Nachfrage nach bestimmten Sanierungsmaßnahmen zwischen einer Zeitspanne und der nächsten zu einer Preisanpassung der Bauleistungen führt. Die den weiteren Berechnungen zugrunde liegenden Annahmen über die Wirkungsweisen unterschiedlicher Nachfragen auf die Preisbildung sind in Tabelle 7 dargestellt. Es wird angenommen, dass eine Nachfragedifferenz zwischen zwei Zeitspannen in Höhe von bis zu 50 % keinerlei Auswirkungen auf die Preisbildung hat, eine Differenz in der Größenordnung von 51-100 % sich auf die Preisbildung mit +/- 5 % auswirkt und eine Differenz von mehr als 100 % eine Preisanpassung in Höhe von +/- 10 % zur Folge hat. Die scheinbar niedrigen Anpassungswerte erklären sich damit, dass es sich bei der angegebenen Nachfrage um die durchschnittliche Nachfrage innerhalb einer Zeitspanne von 10 Jahren handelt. Bei dem langen Zeitraum kann davon ausgegangen werden, dass sich in diesem Zeitraum das Angebot der Nachfrage anpasst, was wiederum eine nivellierende Wirkung auf den aus der verstärkten Nachfrage resultierenden Preisanstieg hat.

Tabelle 7: Nachfragebedingte Marktanpassungsfaktoren (resultierend aus Nachfragedifferenz zwischen den Zeitspannen)

Nachfrage-Differenz	Anpassungs-faktor
-51 – -100 %	95%
0 – -50 %	100%
0 – 50 %	100%
51 – 100 %	105%
> 101 %	110%

Quelle: Eigene Annahmen

Die Sanierungsfallzahlen des technologieoffenen Sanierungsfahrplans sowie die sich daraus ableitenden marktbedingten Anpassungsfaktoren aus der Nachfragedifferenz zwischen zwei Zeitspannen sind in Tabelle 8 dargestellt. Es zeigt sich, dass sich für die Gewerke, die mit der Sanierung der opaken Hülle betreut werden, bis 2050 ein kontinuierlicher Nachfrageanstieg ergibt (+ 4 %, 10 %, 39 %). Der technologieoffene Sanierungsfahrplan führt im Gewerk Fenster in den Zeitspannen 2021-2030 und 2031-2040 zu einem Nachfrageanstieg in Höhe von rund 16 % beziehungsweise 28 % gegenüber der Zeitspanne zuvor und in der Zeitspanne 2041-2050 zu einem Nachfragerückgang in Höhe von rund 36 %. Bei der Gebäudetechnik zeigt sich in der Zeitspanne 2021-2030 ein Nachfrageanstieg gegenüber der vorherigen Zeitspanne in Höhe von rund 110 %, in der folgenden Zeitspanne 2031-2040 ein Nachfrageeinbruch in Höhe von rund 34 % und zwischen 2041-2050 wieder ein Nachfrageanstieg in Höhe von rund 51 %.

Gegenüber der Sanierung der opaken Hülle sind die Fallzahlen der Fenster und der Gebäudetechnik damit recht volatil. Aus den zeitlich bedingten Nachfragedifferenzen ergeben sich für die Investitionskosten im technologieoffenen Sanierungsfahrplan für die Sanierung der opaken Gebäudehülle und die Sanierung von Fenstern in keiner Zeitspanne Preisanpassungen. Für Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudetechnik hingegen ist in der Zeitspanne 2021-2030 mit einer durchschnittlichen marktbedingte Preisanpassung in Höhe von 1,10 zu rechnen und in der Zeitspanne 2041-2050 mit dem Faktor 1,05.

Tabelle 8: Isolierte Betrachtung der Nachfragedifferenzen im technologieoffenen Sanierungsfahrplans

Sanierungsfälle opake Hülle [Anzahl an Gebäuden]				
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Spanne in Jahren	11	10	10	10
Ø Sanierungsfallzahl opake Hülle p.a.	262.395	271.756	299.352	416.562
Differenz in %		3,6%	10,2%	39,2%
Preisanpassung opake Hülle		1,00	1,00	1,00
Mittlere jährlich zu sanierende Fensterfläche [Mio m ²]				
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Ø zu sanierende Fensterfläche p.a	17,551	20,273	25,890	16,646
Differenz in %		15,5%	27,7%	-35,7%
Preisanpassung Fenster		1,00	1,00	1,00
Sanierungsfälle Gebäudetechnik (Kessel und Solaranlagen)				
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Ø Sanierungsfallzahl Gebäudetechnik p.a.	374.711	787.726	518.706	784.941
Differenz in %		110,2%	-34,2%	51,3%
Preisanpassung Gebäudetechnik		1,10	1,00	1,05

Quelle: Eigene Berechnungen, Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 168 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP)

Die Sanierungsfallzahlen des technologiegebundenen Sanierungsfahrplans sowie die sich daraus ableitenden marktbedingten Anpassungsfaktoren aus der Nachfragedifferenz zwischen zwei Zeitspannen sind in Tabelle 9 dargestellt. Es zeigt sich, dass sich für die Gewerke, die mit der Sanierung der opaken Hülle betreut werden, bis 2050 ein kontinuierlicher Nachfrageanstieg ergibt (+ 4 %, 10 %, 39 %). Der technologieoffene Sanierungsfahrplan führt im Gewerk Fenster in der Zeitspanne 2021-2030 zu einem Nachfrageanstieg in Höhe von rund 16 %, in der darauffolgenden Zeitspanne zu einer Verdoppelung der Nachfrage (100 %) und in der Zeitspanne 2041-2050 zu einem Nachfragerückgang in Höhe von nahezu 100 %. Bei der Gebäudetechnik zeigt sich in der Zeitspanne 2021-2030 ein Nachfrageanstieg gegenüber der vorherigen Zeitspanne in Höhe von rund 137 %, in der folgenden Zeitspanne 2031-2040 ein Nachfrageeinbruch in Höhe von 72 % und zwischen 2041-2050 wieder ein Nachfrageanstieg in Höhe von rund 28 %. Gegenüber der Sanierung der opaken Hülle schwanken die Fallzahlen der Fenster und der Gebäudetechnik im Laufe der Zeit stark. Aus den zeitlich bedingten Nachfragedifferenzen ergeben sich im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan für die Sanierung der opaken Gebäudehülle in keiner Zeitspanne Preisanpassung. Bei den Fenstern führt die in den Zeitspannen unterschiedlich starke Nachfrage in der Zeitspanne 2031-2040 zu einer Preisanpassung von 1,10 und in der Zeitspanne 2041-2050 mit einem preisbeeinflussenden Effekt in Höhe von 0,95. Für Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudetechnik ist in der Zeitspanne 2021-2030 mit einer durchschnittlichen marktbedingten Preisanpassung in Höhe von 1,10 zu rechnen, in der darauffolgenden Zeitspanne mit durchschnittlich 0,95 und ab 2041 mit einer Preisstabilität.

Tabelle 9: Isolierte Betrachtung der Nachfragedifferenzen im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

Sanierungsfälle opake Hülle [Anzahl an Gebäuden]				
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Spanne in Jahren	11	10	10	10
Ø Sanierungsfallzahl opake Hülle p.a.	262.395	271.756	299.352	416.562
Differenz in %		3,6%	10,2%	39,2%
Preisanpassung opake Hülle		1,00	1,00	1,00
Mittlere jährlich zu sanierende Fensterfläche [Mio m ²]				
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Ø zu sanierende Fensterfläche p.a.	17,551	20,273	40,623	2,544
Differenz in %		15,5%	100,4%	-93,7%
Preisanpassung Fenster		1,00	1,10	0,95
Sanierungsfälle Gebäudetechnik (Kessel und Solaranlagen)				
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Ø Sanierungsfallzahl Gebäudetechnik p.a.	556.349	1.320.192	369.809	471.423
Differenz in %		137,3%	-72,0%	27,5%
Preisanpassung Gebäudetechnik		1,10	0,95	1,00

Quelle: Eigene Berechnungen, Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 162 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP)

2) Ableitung der Markteffekte aus der Nachfragedifferenz nach bestimmten Sanierungsmaßnahmen zwischen den beiden Sanierungsfahrplänen im direkten Vergleich

Zuvor sind die Nachfragedifferenzen zwischen den verschiedenen Zeitspannen bis 2050 in den alternativen Sanierungsfahrplänen analysiert und ihre Auswirkungen auf die Preisbildung prognostiziert worden. Sofern sich die Nachfrage nach bestimmten Bauleistungen zwischen den beiden Sanierungsfahrplänen jedoch stark unterscheidet, ist mit weiteren preisbeeinflussenden Markteffekten zu rechnen. An dieser Stelle sind daher die Auswirkungen der alternativen Sanierungsfahrpläne für die hinter den Sanierungsmaßnahmen liegenden Gewerke und die damit verbundene Preisbildung im direkten Vergleich Gegenstand der Betrachtung. Die preisbeeinflussende Wirkung wird mit 1,5 % pro 10 % Nachfragedifferenz (vgl. Tabelle 10) angesetzt.

Tabelle 10: Nachfragebedingte Marktanpassungsfaktoren (resultierend aus Nachfragedifferenz zwischen den Sanierungsfahrplänen)

Anpassung durch unterschiedliche Nachfrage zwischen den alternativen Sanierungsfahrplänen

Nachfrage-Differenz	Anpassungs-Faktor	Nachfrage-Differenz	Anpassungs-Faktor
-0 – -10%	98,5%	0-10%	101,5%
-11 – -20%	97,0%	11-20%	103,0%
-21 – -30%	95,5%	21-30%	104,5%
-31 – -40%	94,0%	31-40%	106,0%
-41 – -50%	92,5%	41-50%	107,5%
-51 – -60%	91,0%	51-60%	109,0%
-61 – -70%	89,5%	61-70%	110,5%
-71 – -80%	88,0%	71-80%	112,0%
-81 – -90%	86,5%	81-90%	113,5%
-91 – -100%	85,0%	91-100%	115,0%

Quelle: Eigene Annahmen

Eine doppelt so hohe Nachfrage führt nach dieser Annahme zu einer Preissteigerung in Höhe von 15 %. Die Basis für den Vergleich bietet der technologieoffene Sanierungsfahrplan. Als Indikator für die Nachfrage nach Bauleistungen einzelner Gewerke werden wie zuvor vereinfacht die sich aus den Sanierungsfahrplänen des Fraunhofer IBP ableitenden Sanierungsfallzahlen angesetzt. Im direkten Vergleich zeigt sich, dass sich die Sanierungsfallzahlen der opaken Hülle zwischen den beiden Sanierungsfahrplänen nicht unterscheiden. Die Sanierungsfallzahlen der Fenster unterscheiden sich bis ebenfalls 2030 nicht. In der Zeitspanne 2031-2040 ist die Nachfrage nach Fenstersanierungen im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan fast 60 % höher als im technologieoffenen Sanierungsfahrplan, was zu einer marktbedingten Preisanpassung in Höhe von 1,09 im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan führt. Im Zeitraum 2041-2050 ist die Nachfrage fast 85 % geringer, was zu einer marktbedingten Preisanpassung in Höhe von 0,865 im technologiegebundenen Regulierungsansatz führt. Die Nachfragedifferenzen zwischen den beiden Sanierungsfahrplänen sind in der Gebäudetechnik am größten. In den Zeitspannen 2010-2020 und 2021-2030 ist die Nachfrage im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan rund 50 % und 70 % höher als im technologieoffenen Sanierungsfahrplan und in den Zeitspannen 2031-2040 und 2041-2050 rund 30 % und 40 % geringer. Daraus ergeben sich für den technologiegebundenen Sanierungsfahrplan marktbedingte Preisanpassungen für die Zeitspannen in Höhe von 1,075, 1,105, 0,955 und 0,940 für Sanierungsmaßnahmen der Gebäudetechnik (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11: Vergleich der Nachfragedifferenzen in den alternativen Sanierungsfahrplänen

Sanierungsfälle opake Hülle [Anzahl an Gebäuden]				
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Spanne in Jahren	11	10	10	10
Ø Sanierungsfallzahl Technologiegebunden	262.395	271.756	299.352	416.562
Ø Sanierungsfallzahl Technologieoffen	262.395	271.756	299.352	416.562
Differenz in %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Preisanpassung Technologiegebunden	1,00	1,00	1,00	1,00
Preisanpassung Technologieoffen	1,00	1,00	1,00	1,00
Mittlere jährlich zu sanierende Fensterfläche [Mio m ²]				
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Ø Sanierungsfallzahl Technologiegebunden	17,551	20,273	40,623	2,544
Ø Sanierungsfallzahl Technologieoffen	17,551	20,273	25,890	16,646
Differenz in %	0,0%	0,0%	56,9%	-84,7%
Preisanpassung Technologiegebunden	1,00	1,00	1,09	0,87
Preisanpassung Technologieoffen	1,00	1,00	1,00	1,00
Sanierungsfälle Gebäudetechnik (Kessel und Solaranlagen)				
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Ø Sanierungsfallzahl Technologiegebunden	556.349	1.320.192	369.809	471.423
Ø Sanierungsfallzahl Technologieoffen	374.711	787.726	518.706	784.941
Differenz in %	48,5%	67,6%	-28,7%	-39,9%
Preisanpassung Technologiegebunden	1,08	1,11	0,96	0,94
Preisanpassung Technologieoffen	1,00	1,00	1,00	1,00

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage von Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 162 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP)

Zusammenfassung der marktbedingten Anpassungsfaktoren

Die Berechnungen zeigen deutlich, dass in den weiteren Analysen preisbeeinflussende Markteffekte zu berücksichtigen sind. Aus den zuvor hergeleiteten Anpassungsfaktoren (vgl. Tabelle 8, Tabelle 9 und Tabelle 11) ergeben sich in Multiplikation die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Markteffekte.

Tabelle 12: Preisbeeinflussende Markteffekte der alternativen Sanierungsfahrpläne für die Kostenprognose

Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Sanierungsfall opake Hülle	Marktbedingte Anpassungsfaktoren der Investitionskosten			
Tech-Geb.	1,000	1,000	1,000	1,000
Tech-Offen	1,000	1,000	1,000	1,000
Sanierungsfall Fenster	Marktbedingte Anpassungsfaktoren der Investitionskosten			
Tech-Geb.	1,000	1,000	1,199	0,822
Tech-Offen	1,000	1,000	1,000	1,000
Sanierungsfall Gebäudetechnik	Marktbedingte Anpassungsfaktoren der Investitionskosten			
Tech-Geb.	1,075	1,216	0,907	0,940
Tech-Offen	1,000	1,100	1,000	1,050

Quelle: Eigene Berechnungen

Wie dargestellt, ergeben sich in Bezug auf die Sanierungsinvestitionen der opaken Hülle weder im technologieoffenen noch im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan marktbedingte Preisanpassungen. Dies gilt ebenfalls für die Fensterinvestitionen im technologieoffenen Sanierungsfahrplan, wohingegen im technologiegebundenen Fahrplan marktbedingte Preisanpassungen für die Zeiträume 2031-2040 und 2041-2050 in Höhe von 1,199 und 0,822 auftreten. Bei Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudetechnik ergeben sich im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan im Zeitverlauf Anpassungsfaktoren in Höhe von 1,075, 1,216, 0,907 und 0,940 sowie im technologieoffenen Sanierungsfahrplan Markteffekte in Höhe von 1,00, 1,100, 1,00 und 1,050.

Abschließend ist kritisch anzumerken, dass Marktnachfragesteigerungen und resultierende Umsatzzuwächse auch immer technischen Fortschritt und damit verbundene Effizienzsteigerungen in Produktionsprozessen induzieren. Diese machen Erfahrungskurven- und Mengendegressionseffekte wahrscheinlich, die zu Kostensenkungen führen können, wenn diese von den Produzenten auch an die Kunden weiter gegeben werden. Da in Zukunft eher davon auszugehen ist, dass die Marktmacht der Anbieter von Bauleistungen gegenüber ihren Kunden weiter zunehmen wird, ist nicht zu erwarten, dass die Unternehmen die Kostensenkungen an die Kunden im Wettbewerb weitergeben müssen, sondern vielmehr ihren Gewinn steigern können. Solche preissenkenden Effekte sind deshalb in den folgenden Rechnungen aus Sicht der Immobilieneigentümer vernachlässigt worden.

3.3 Prognose der Sanierungskosten bei einem technologieoffenen Regulierungsansatz am Beispiel durchschnittlicher Gebäudetypen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Investitionskosten abgebildet, welche sich für Eigentümer aus den Anforderungen des technologiegebundenen Sanierungsfahrplans und aus den Anforderungen des Marktes an einen typologisch modernen Wohnraum mit einem zeitgemäßen Standard ergeben. Tabelle 13 bildet dabei die Kostenstruktur für das Beispiel-Einfamilienhaus ab, Tabelle 14 die Kostenstruktur für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 2 und Tabelle 15 die Kostenstruktur für das Beispiel-Mehrfamilienhaus MFH. Die abgebildeten Kostenstrukturen sind auf Grundlage der vom Fraunhofer IBP ermittelten Sanierungsmaßnahmen für die Beispiel-Gebäude unter Berücksichtigung der zuvor hergeleiteten Markteffekte berechnet. Die konkreten Berechnungen der Investitionskosten anhand der einzelnen Sanierungsmaßnahmen sind in Anhang 1 dargestellt.³²

Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus 1

Aus dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan ergeben sich für das durchschnittliche Beispiel-Einfamilienhaus 1 (EFH 1) die in Tabelle 13 dargestellten Sanierungskosten. Von den Gesamtkosten in Höhe von 105.552 Euro entfallen 48.958 Euro auf die Instandhaltung und 56.595 Euro auf die (umlagefähige) energetische und nicht-energetische Modernisierung.

Tabelle 13: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 1 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan

EFH 1 Technologieoffen					
Markteffekt	Sanierungs-Zeitpunkt	Sanierungsmaßnahme	Kosten gesamt [€]	Davon	
				Energiebedingte/Modernisierungsbedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]
1,000	2034	Opake Gebäudehülle	49.420	23.496	25.925
1,000	2040	Fenster	19.027	7.803	11.224
1,100	2024	Kessel / Technik	18.057	6.247	11.809
1,000	2034	Solaranlage (WW)	5.549	5.549	0
1,000	2034	Nicht-energetische Modernisierung	13.500	13.500	0
Investition gesamt			105.552	56.595	48.958

Quelle: Eigene Berechnungen; energetische Maßnahmen basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP), Sanierungskosten vorwiegend basierend auf Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

³² Die im Anhang dargestellten Berechnungen berücksichtigen die Markteffekte nicht. Daher sind in den nachfolgenden Tabellen die entsprechenden Markteffekte in Spalte 1 aufgeführt. Die in den Spalten 4 – 6 sind das Ergebnis der im Anhang 1 berechneten Investitionskosten unter Berücksichtigung der Markteffekte.

Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus 2

Aus dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan ergeben sich für das durchschnittliche Beispiel-Einfamilienhaus 2 (EFH 2) die in Tabelle 14 dargestellten Sanierungskosten. Von den Gesamtkosten in Höhe von 126.634 Euro entfallen 70.107 Euro auf die Instandhaltung und 56.527 Euro auf die (umlagefähige) energetische und nicht-energetische Modernisierung.

Tabelle 14: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 2 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan

EFH 2 Technologieoffen					
Markteffekt	Sanierungs-Zeitpunkt	Sanierungsmaßnahme	Kosten gesamt [€]	Davon	
				Energiebedingte/Modernisierungsbedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]
1,000	2028	Opake Gebäudehülle	62.619	25.695	36.924
1,000	2014	Fenster (t1)	11.224	0	11.224
1,000	2038	Kessel / Technik	20.264	9.529	10.736
1,000	2050	Fenster (t2)	19.027	7.803	11.224
1,000	2028	Nicht-energetische Modernisierung	13.500	13.500	0
Investition gesamt			126.634	56.527	70.107

Quelle: Eigene Berechnungen; energetische Maßnahmen basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP), Sanierungskosten vorwiegend basierend auf Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Sanierungskosten für das Beispiel-Mehrfamilienhaus

Aus dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan ergeben sich für das durchschnittliche Beispiel-Mehrfamilienhaus (MFH) die in Tabelle 15 dargestellten Sanierungskosten. Von den Gesamtkosten in Höhe von 259.269 Euro entfallen 113.737 Euro auf die Instandhaltung und 145.532 Euro auf die (umlagefähige) energetische und nicht-energetische Modernisierung.

Tabelle 15: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Mehrfamilienhaus MFH im technologieoffenen Sanierungsfahrplan

MFH Technologieoffen					
Markteffekt	Sanierungs-Zeitpunkt	Sanierungsmaßnahme	Kosten gesamt [€]	Davon	
				Energiebedingte/Modernisierungsbedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]
1,000	2015	Opake Gebäudehülle	103.851	42.327	61.523
1,000	2033	Fenster	56.920	23.249	33.671
1,100	2027	Kessel / Technik	52.799	34.256	18.543
	0	0	0	0	0
1,000	2015	Nicht-energetische Modernisierung	45.700	45.700	0
Investition gesamt			259.269	145.532	113.737

Quelle: Eigene Berechnungen; energetische Maßnahmen basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP), Sanierungskosten vorwiegend basierend auf Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

3.4 Prognose der Sanierungskosten bei einem technologiegebundenen Regulierungsansatz am Beispiel durchschnittlicher Gebäudetypen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Investitionskosten abgebildet, welche sich für den Eigentümer aus den Anforderungen des technologiegebundenen Sanierungsfahrplans und aus den Anforderungen des Marktes an einen typologisch modernen Wohnraum mit einem zeitgemäßen Standard ergeben. Tabelle 16 bildet dabei die Kostenstruktur für das Beispiel-Einfamilienhaus ab, Tabelle 17 die Kostenstruktur für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 2 und Tabelle 18 die Kostenstruktur für das Beispiel-Mehrfamilienhaus MFH. Die abgebildeten Kostenstrukturen sind auf Grundlage der vom Fraunhofer IBP ermittelten Sanierungsmaßnahmen für die Beispiel-Gebäude unter Berücksichtigung der zuvor hergeleiteten Markteffekte berechnet. Die konkreten Berechnungen der Investitionskosten anhand der einzelnen Sanierungsmaßnahmen sind im Detail in Anhang 1 dargestellt.³³

Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus 1

Aus dem technologiegebundenen Sanierungsfahrplan ergeben sich für das durchschnittliche Beispiel-Einfamilienhaus 1 (EFH 1) die in Tabelle 16 dargestellten Sanierungskosten. Von den Gesamtkosten in Höhe von 140.086 Euro entfallen 63.430 Euro auf die Instandhaltung und 76.655 Euro auf die (umlagefähige) energetische und nicht-energetische Modernisierung.

Tabelle 16: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 1 im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

EFH 1 Technologiegebunden					
Markteffekt	Sanierungs-Zeitpunkt	Sanierungsmaßnahme	Kosten gesamt [€]	Davon	
				Energiebedingte/Modernisierungsbedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]
1,000	2034	Opake Gebäudehülle	69.285	32.362	36.924
1,199	2034	Fenster	22.813	9.356	13.457
1,216	2024	Kessel / Technik / Solar	34.487	21.438	13.049
1,000	2034	Nicht-energetische Modernisierung	13.500	13.500	0
Investition gesamt			140.086	76.655	63.430

Quelle: Eigene Berechnungen; energetische Maßnahmen basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP), Sanierungskosten vorwiegend basierend auf Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

³³ Die im Anhang dargestellten Berechnungen berücksichtigen die Markteffekte nicht. Daher sind in den nachfolgenden Tabellen die entsprechenden Markteffekte in Spalte 1 aufgeführt. Die in den Spalten 4 – 6 sind das Ergebnis der im Anhang 1 berechneten Investitionskosten unter Berücksichtigung der Markteffekte.

Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus 2

Aus dem technologiegebundenen Sanierungsfahrplan ergeben sich für das durchschnittliche Beispiel-Einfamilienhaus 2 (EFH 2) die in Tabelle 17 dargestellten Sanierungskosten. Von den Gesamtkosten in Höhe von 147.512 Euro entfallen 74.654 Euro auf die Instandhaltung und 72.859 Euro auf die (umlagefähige) energetische und nicht-energetische Modernisierung.

Tabelle 17: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 2 im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

EFH 2 Technologiegebunden					
Markteffekt	Sanierungs-Zeitpunkt	Sanierungsmaßnahme	Kosten gesamt [€]	Davon	
				Energiebedingte/Modernisierungsbedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungskosten gesamt [€]
1,000	2028	Opake Gebäudehülle	65.489	28.565	36.924
1,000	2014	Fenster (t1)	11.224	0	11.224
1,216	2025	Kessel / Technik	34.487	21.438	13.049
1,199	2035	Fenster (t2)	22.813	9.356	13.457
1,000	2028	Nicht-energetische Modernisierung	13.500	13.500	0
Investition gesamt			147.512	72.859	74.654

Quelle: Eigene Berechnungen; energetische Maßnahmen basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP), Sanierungskosten vorwiegend basierend auf Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Sanierungskosten für das Beispiel-Mehrfamilienhaus

Aus dem technologiegebundenen Sanierungsfahrplan ergeben sich für das durchschnittliche Beispiel-Mehrfamilienhaus (MFH) die in Tabelle 18 dargestellten Sanierungskosten. Von den Gesamtkosten in Höhe von 302.585 Euro entfallen 120.789 Euro auf die Instandhaltung und 181.797 Euro auf die (umlagefähige) energetische und nicht-energetische Modernisierung.

Tabelle 18: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Mehrfamilienhaus MFH im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

MFH Technologiegebunden					
Markteffekt	Sanierungs-Zeitpunkt	Sanierungsmaßnahme	Kosten gesamt [€]	Davon	
				Energiebedingte/Modernisierungsbedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungskosten gesamt [€]
1,000	2015	Opake Gebäudehülle	115.552	55.625	59.927
1,199	2033	Fenster	68.247	27.876	40.371
1,216	2023	Kessel / Technik	73.086	52.596	20.490
	0	0	0	0	0
1,000	2015	Nicht-energetische Modernisierung	45.700	45.700	0
Investition gesamt			302.585	181.797	120.789

Quelle: Eigene Berechnungen; energetische Maßnahmen basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP), Sanierungskosten vorwiegend basierend auf Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

3.5 Zwischenergebnis: Kostenstrukturen alternativer Sanierungskonzepte auf Gebäudeebene

In Kapitel 3.3 und Kapitel 0 werden die Kostenstrukturen alternativer Sanierungsfahrpläne für die beiden Beispiel-Einfamilienhäuser und das Beispiel-Mehrfamilienhaus prognostiziert. Die Ergebnisse aus beiden Kapiteln sind in Tabelle 19 (für die Gebäude) und Tabelle 20 (pro Quadratmeter Wohnfläche) vergleichend zusammengefasst.³⁴

Tabelle 19: Vergleichende Darstellung der Kostenstrukturen alternativer Sanierungskonzepte auf Gebäudeebene

Gebäudetyp und Sanierungsfahrplan	Kosten Gesamt*	Differenz in %	Davon		Anteil der Modernisierung	
			Modernisierung	Instandhaltung		
EFH 1	Tech-Geb.	140.086 €	133%	76.655 €	63.430 €	55%
	Tech-Offen	105.552 €	100%	56.595 €	48.958 €	54%
EFH 2	Tech-Geb.	147.512 €	116%	72.859 €	74.654 €	49%
	Tech-Offen	126.634 €	100%	56.527 €	70.107 €	45%
MFH	Tech-Geb.	302.585 €	117%	181.797 €	120.789 €	60%
	Tech-Offen	259.269 €	100%	145.532 €	113.737 €	56%

*) Kostengruppen 300/400/700 inkl. nicht-energetische Modernisierung

Quelle: Eigene Berechnungen; energetische Maßnahmen basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP), Sanierungskosten vorwiegend basierend auf Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Der Vergleich der alternativen Kostenstrukturen zeigt, dass die Sanierungskosten über die analysierten Beispiel-Gebäudetypen hinweg bei einem technologiegebundenen Sanierungsfahrplan höher ausfallen als bei einem technologieoffenen. Aufgrund der geringeren Investitionskosten erweist sich damit die technologieoffene Variante gegenüber der technologiegebundenen Variante als vorteilhafter.

Die prognostizierten Sanierungskosten unterscheiden sich dabei bei dem Beispiel-EFH 1 um 34.534 Euro (33 %), bei dem Beispiel-EFH 2 um 20.878 Euro (16 %) und bei dem Beispiel-MFH um 43.316 Euro (17 %) zugunsten des technologieoffenen Sanierungsfahrplans. Darüberhinaus ist auffällig, dass die Summe der umlagefähigen Modernisierungskosten, bestehend aus energetischen und nicht-energetischen Sanierungsinvestitionen, im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan höher ausfällt als im technologieoffenen Sanierungsfahrplan (vgl. Tabelle 19).

Tabelle 20: Vergleichende Darstellung der Kostenstrukturen alternativer Sanierungskonzepte auf Gebäudeebene (Wohnflächenbezogen)

Gebäudetyp und Sanierungsfahrplan	Kosten Gesamt*	Differenz in %	Davon		Anteil der Modernisierung	
			Modernisierung	Instandhaltung		
EFH 1	Tech-Geb.	1.038 €	133%	568 €	470 €	55%
	Tech-Offen	782 €	100%	419 €	363 €	54%
EFH 2	Tech-Geb.	1.093 €	116%	540 €	553 €	49%
	Tech-Offen	938 €	100%	419 €	519 €	45%
MFH	Tech-Geb.	662 €	117%	398 €	264 €	60%
	Tech-Offen	567 €	100%	318 €	249 €	56%

*) Kostengruppen 300/400/700 inkl. nicht-energetische Modernisierung

Quelle: Eigene Berechnungen; energetische Maßnahmen basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP), Sanierungskosten vorwiegend basierend auf Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Aus den energetischen Anforderungen des Energiekonzepts leiten sich im technologieoffenen Sanierungsfahrplan für die durchschnittlichen Einfamilienhäuser Sanierungskosten in Höhe von 782

³⁴ Die Werte bilden den Kostenstand des 3. Quartals 2012 ab. Markteffekte, die sich für die Sanierungsmaßnahmen aus den Sanierungsfahrplänen ergeben (vgl. Kapitel zuvor) sind in den Kosten berücksichtigt.

Euro/m² beziehungsweise 938 Euro/m² sowie für das durchschnittliche Mehrfamilienhaus 567 Euro/m² ab. Im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan steigen die Sanierungskosten auf 1.028 Euro/m² beziehungsweise 1.093 (EFH) sowie auf 662 Euro/m² (MFH) an.

Vergleich der prognostizierten Sanierungskosten mit denen aus vergleichbaren Studien

Lohnenswert scheint an dieser Stelle ein Vergleich dieser Kostenprognosen mit Sanierungskosten, die in der einschlägigen Literatur zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden angenommen werden. Empirica und LUWOGÉ consult ermitteln in einer Studie über Berliner Mietwohngebäude wohnflächenbezogene Gesamtsanierungskosten zwischen 322 – 512 Euro/m² und anteilig mit energiebedingten Mehrkosten von 189 – 223 Euro/m² Wohnfläche.³⁵ Jedoch sind in diesen Sanierungskosten wohnwertverbessernde Maßnahmen sowie solarthermische Anlagen nicht berücksichtigt und die dort angesetzten Sanierungsmaßnahmen reichen für die Umsetzung der angestrebten Primärenergieeinsparung nicht aus. Rehkugler et al. setzen für die Sanierung eines Einfamilienhauses auf den KfW-Effizienzhausstandard 70 Gesamtkosten in Höhe von 650 Euro/m² Wfl. und anteilig energiebedingte Mehrkosten von 350 Euro/m² Wfl. an.³⁶ Doch ist auch hier der energetische Standard nicht ausreichend und Kosten für wohnwertverbessernde Maßnahmen sind nicht enthalten. Die ARGE kommt, ebenfalls ohne wohnwertverbessernde Maßnahmen sowie ohne Baunebenkosten zu dem Schluss, dass die Umsetzung des Standards KfW-Effizienzhaus 70 (Einschränkungen siehe zuvor) zwischen 545 und 874 Euro/m² Wohnfläche bei einem EFH und zwischen 422 und 579 Euro/m² Wohnfläche bei einem Mehrfamilienhaus kostet.³⁷ Die deutsche Energie-Agentur (dena) setzt in ihrer Sanierungsstudie zu Mehrfamilienhäusern für den KfW-Effizienzhaus 55-Standard Gesamtkosten in Höhe von 420 Euro/m² Wohnfläche und anteilig energiebedingte Mehrkosten von 230 Euro/m² Wohnfläche an. Auch in den von der dena angesetzten Sanierungskosten sind Kosten für wohnwertverbessernde Maßnahmen sowie Baunebenkosten nicht enthalten. Auffällig ist hier, dass die Projektpartner zur Studie, anders als die dena, für ein MFH durchschnittliche Gesamtkosten in Höhe von 830 Euro/m² Wohnfläche und anteilig durchschnittlich energiebedingte Mehrkosten von 350 Euro/m² Wohnfläche angeben.³⁸ In ihrer Sanierungsstudie zu selbstgenutzten Einfamilienhäusern kommt die dena auf wohnflächenbezogene Gesamtkosten in Höhe von 540 Euro/m² und anteilig energiebedingte Mehrkosten von 250 Euro/m² Wohnfläche, ebenfalls ohne Berücksichtigung der Kostengruppe 700 und ohne nicht-energetischen Modernisierungskosten.³⁹ Die Differenz zwischen den von den dena in ihren Analysen angenommenen Sanierungskosten und den von ihren Projektpartnern abgerechneten ist hier noch größer. Für die Sanierung auf den Standard KfW-Effizienzhaus 55 wurden von den Projektpartnern durchschnittliche Gesamtkosten von mehr als 1.400 Euro/m² Wohnfläche und anteilig energiebedingte Mehrkosten in Höhe von durchschnittlich 800 Euro/m² Wohnfläche angegeben.⁴⁰ In der Praxis werden die Annahmen aus der dena-Studie somit um mehr als das Doppelte überschritten. Das Passivhaus Institut ermittelt in der wissenschaftlichen Begleitung der Sanierung zweier Mehrfamilienhäuser, die nach Ihrer Sanierung möglichst nahe am Passivhausstandard waren, also dem energetischen Anforderungsniveaus des Energiekonzepts entsprechen, abgerechnete Gesamtkosten in Höhe von 1.227 beziehungs-

³⁵ Vgl. Simons, H., Baum, U., et al., 2010, S. 94, 102, 106, 112 (Hrsg.: Empirica/LUWOGÉ consult).

³⁶ Vgl. Rehkugler, H., Erbil, T., et al., 2012, S. 101 f.

³⁷ Vgl. Walberg, D., Holz, A., et al., 2011, S. 73 ff. (Hrsg.: ARGE).

³⁸ Vgl. Discher, H., Enseling, A., et al., 2010, S. 36 (Hrsg.: dena).

³⁹ In der Studie (Discher, H., Enseling, A., et al., 2012) wird nicht deutlich, ob die angenommenen Sanierungskosten ausschließlich auf Grundlage des ab S. 56 ff. dargestellten, typologisch relativ einfachen Einfamilienhauses prognostiziert worden sind. Unklar bleibt daher, ob es sich um durchschnittliche oder gebäudespezifische Sanierungskosten handelt.

⁴⁰ Vgl. Discher, H., Enseling, A., et al., 2012, S. 35. (Hrsg.: dena).

weise 1.072 Euro/m² Wohnfläche und anteilig abgerechnete energiebedingte Mehrkosten von 406 beziehungsweise 380 Euro/m² Wohnfläche.⁴¹

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Prämissen in den zuvor dargestellten Zahlen können die in diesem Kapitel für die weiteren Analysen prognostizierten Investitionskosten als durchschnittlich und damit insbesondere vor dem Hintergrund der damit verbundenen energetischen Qualitäten im finanziellen Sinne als recht konservativ bezeichnet werden.

⁴¹ Vgl. Kaufmann, B., Feist, W., et al., 2010, S. 8/12 (Hrsg.: Passivhaus Institut).

4 Hochrechnung der Investitionsbedarfe zur Umsetzung alternativer Sanierungsfahrpläne bis 2050

4.1 Grundlagen und Prämissen der Hochrechnung

In den nachfolgenden Kapiteln wird der Investitionsbedarf für die Umsetzung einer Primärenergieeinsparung in Höhe von 80 % bis 2050 im Wohngebäudebestand auf Grundlage der alternativen Sanierungsfahrpläne überschlägig berechnet. Die Hochrechnung erfolgt auf Grundlage der folgenden Eingangsdaten:

- Fallzahlen der anstehenden Sanierungen der opaken Hülle, der Fenster und der Gebäudetechnik bis 2050
- Kostenstrukturen für die den Fallzahlen hinterlegten Sanierungsmaßnahmen
- Angaben zu den bis 2050 zu erwartenden Markteffekten

Diese Eingangsdaten werden nachfolgend spezifisch beschrieben:

Fallzahlen der anstehenden Sanierungen

Die Fallzahlen der Sanierungsmaßnahmen entstammen direkt dem Rechenmodell des Fraunhofer IBP. Die Fallzahlen sind unabhängig von einem konkreten oder fiktiven Gebäude gebildet. Sie lassen sich jedoch gut in die Sanierungspakete opake Hülle, Fenster und Gebäudetechnik einteilen (vgl. Kapitel 3.2, insbesondere Tabelle 11). Die Fallzahlen der Sanierungsmaßnahme sind ausführlich in Anhang 2 dargestellt.⁴²

Kostenstrukturen für die den Fallzahlen hinterlegten Sanierungsmaßnahmen

In Anbetracht der Tatsache, dass die Hochrechnung des Investitionsbedarfs auf Basis von Fallzahlen bestimmter Sanierungsmaßnahmen – die unabhängig vom Beispiel-Gebäude sind – durchgeführt wird, müssen speziell für diese Sanierungsmaßnahmen Sanierungskosten bestimmt werden. Dafür wird auf die in Kapitel 3 durchgeführten Prognosen der Investitionskosten für die Sanierung von durchschnittlichen Beispiel-Gebäudetypen zurückgegriffen und die Sanierungskosten für die einzelnen Sanierungsfälle daraus extrahiert.⁴³ Die auf diese Weise gewonnenen Daten werden nachfolgend als Basis-Investitionskosten für Sanierungsmaßnahmen bezeichnet. Dem Vorgehen, die Basis-Investitionskosten aus den Kostenprognosen zu extrahieren liegt die Annahme zugrunde, dass die zuvor anhand der durchschnittlichen Beispiel-Gebäude prognostizierten Sanierungskosten den durchschnittlichen Sanierungskosten entsprechen, die im Gesamtbestand für die Umsetzung der alternativen Sanierungsfahrpläne notwendig sind. Oder anders, dass die in der Realität aus verschiedensten Gründen unterschiedlich hoch ausfallenden Sanierungskosten im Durchschnitt den Sanierungskosten entsprechen, die anhand der Beispiel-Gebäude prognostiziert sind.⁴⁴

Die Basis-Investitionskosten enthalten jeweils 10 % Planungskosten. Zusätzlich sind energetisch bedingte Planungskosten der Sanierungsmaßnahme opake Hülle zugeschlagen. Alle aufgeführten Preise entsprechen dem Kostenstand Quartal 3 2012.

Zusammenfassend werden die Basis-Investitionskosten für die opake Hülle und die nicht-energetische Modernisierung in Tabelle 21 dargestellt. Die Basis-Investitionskosten der Sanierungsmaßnahmen opake Hülle und nicht-energetische Modernisierung entsprechen den in den Kostenprognosen aufgeführten Investitionskosten für die Beispiel-Gebäude (vgl. Anhang 1).

⁴² Vgl. zu der Berechnung der Werten und dazu getroffenen Annahmen ausführlich Hoier, A., Erhorn, H., 2013 (Hrsg.: Fraunhofer IBP).

⁴³ Die diesem Schritt zugrunde liegenden detaillierten Kostenprognosen sind in Anhang 1 abgebildet. Markteffekte sind dort nicht berücksichtigt.

⁴⁴ Vereinfachend sind in den Kostenprognosen nur Öl-Kessel betrachtet. Diese sind, wenn auch nur geringfügig, tendenziell teurer als Gas-Kessel, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die prognostizierten Kosten in der Masse für verschiedene Energietechniken auskömmlich sind.

Tabelle 21: Basis-Investitionskosten für die Sanierungsmaßnahmen opake Hülle und nicht-energetische Modernisierung

Basis-Investitionskosten Sanierungsmaßnahme opake Hülle + nicht-energetische Modernisierung		Kosten gesamt [€]	Davon	
			Energiebedingte/Modernisierungsbedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungskosten gesamt [€]
EFH1	Tech-Geb.	82.785 €	45.862 €	36.924 €
	Tech-Offen	62.920 €	36.996 €	25.925 €
EFH2	Tech-Geb.	78.989 €	42.065 €	36.924 €
	Tech-Offen	76.119 €	39.195 €	36.924 €
MFH	Tech-Geb.	161.252 €	101.325 €	59.927 €
	Tech-Offen	149.551 €	88.027 €	61.523 €

Quelle: Eigene Berechnungen; energetische Maßnahmen basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP), Sanierungskosten vorwiegend basierend auf Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Die Hochrechnung der Fenster erfolgt bauteilflächenbezogen über konkrete zu sanierende Fensterflächen. Die in den Kostenprognosen zugrunde liegenden bauteilflächenbezogene Kostenwerte aus Anhang 1 sind nachfolgend in Tabelle 22 zusammengefasst.

Tabelle 22: Basis-Investitionskosten für Fenstersanierungen

Basis-Investitionskosten Sanierungsmaßnahme Fenster		Kosten [€/m ² Bauteilfläche]	Davon	
			Energiebedingte Mehrkosten [€/m ² Bauteilfläche]	Instandhaltungskosten [€/m ² Bauteil]
EFH/MFH	2-SV	374 €	0 €	374 €
Tech-Geb. /	3-SV guter Rahmen	493 €	119 €	374 €
Tech-Offen	3-SV PH-Rahmen	576 €	202 €	374 €

Quelle: Eigene Berechnungen; energetische Maßnahmen basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP), Sanierungskosten vorwiegend basierend auf Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Die Basis-Investitionskosten für Kessel und Solaranlagen entsprechen der Kostenprognose der Beispiel-Gebäude. Die Basis-Investitionskosten für Kessel oder solarthermische Anlagen, die allein saniert werden, sind in Subtraktion aus der Gesamtsumme der Sanierungskosten für die Gebäudetechnik isoliert worden.

Tabelle 23: Basis-Investitionskosten für Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudetechnik

Basis-Investitionskosten Sanierungsmaßnahme Gebäudetechnik		Kosten gesamt [€]	Davon	
			Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungskosten gesamt [€]
EFH	Kessel + Solar	28.373 €	17.637 €	10.736 €
	Tech-Geb. Kessel	15.540 €	4.804 €	10.736 €
EFH	Kessel + Solar	20.264 €	9.529 €	10.736 €
	Tech-Offen Kessel	15.860 €	5.124 €	10.736 €
	Solar	6.103 €	6.103 €	- €
MFH	Kessel + Solar	60.128 €	43.271 €	16.857 €
	Tech-Geb. Kessel	34.666 €	30.981 €	3.684 €
MFH	Kessel + Solar	47.999 €	31.142 €	16.857 €
	Tech-Offen Kessel	34.666 €	18.852 €	15.814 €
	Solar	12.290 €	12.290 €	- €

Quelle: Eigene Berechnungen; energetische Maßnahmen basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP), Sanierungskosten vorwiegend basierend auf Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Angaben zu den bis 2050 zu erwartenden Markteffekten

Die Markteffekte für die Hochrechnung werden in Kapitel 4.2 dargestellt.

Rechenschema der Hochrechnungen

Die Hochrechnungen sind das Produkt einfacher Arithmetik mit den oben dargestellten Eingangsdaten. Die Ergebnisse resultieren letztlich aus der Multiplikation der durchschnittlichen Sanierungszahlen pro Jahr in einer Zeitspanne mit den prognostizierten Basis-Investitionskosten der einzelnen Sanierungsmaßnahmen pro Gebäudetyp und Zeitspanne in Multiplikation mit den aus den Sanierungsfahrplänen abgeleiteten Markteffekten. In Tabelle 24 wird das Rechenschema der in den Kapiteln 4.3 und 4.4 durchzuführenden Hochrechnung dargestellt.

- In den Spalten 2 - 6 sind die Zeitspannen und die darin auftretenden durchschnittlichen Fallzahlen zu den Sanierungsmaßnahmen dargestellt. Die Fallzahlen kommen direkt aus dem Rechenmodell des Fraunhofer IBP.
- In den Spalten 2 – 5 der Tabellen sind ebenfalls die durchschnittlichen Investitionskosten zu den Sanierungsmaßnahmen dargestellt. Die dort dargestellten Investitionskosten sind bereits das Ergebnis der Multiplikation der Basis-Investitionskosten mit den in Tabelle 26 hergeleiteten Markteffekten zu den Sanierungsmaßnahmen der alternativen Sanierungsfahrpläne in den betrachteten Zeitspannen.
- Spalte 6 enthält den jährlichen Durchschnitt der Sanierungsfälle und des Investitionsvolumens. Beide ergeben sich aus dem über alle Summen gebildeten Durchschnitt. Also für $q = (11*a+10*e+10*i+10*m)/41$ sowie für $Y = (11*d+10*h+10*l+10*p)/41$.
- In Spalte 7 sind die Summen der Sanierungsfallzahlen (nachrichtlich) sowie die Summe des Investitionsbedarfs für den Zeitraum 2010 bis 2050 dargestellt. Die Summen ergeben sich aus den durchschnittlich pro Jahr anfallenden Sanierungsfällen beziehungsweise dem durchschnittlichen Investitionsvolumen multipliziert mit den Jahren der Zeitspanne und als Addition der daraus resultierenden Werte. Also: $X = 11*a+10*e+10*i+10*m$ beziehungsweise $Y = 11*d+10*h+10*l+10*p$ oder aber auch in Multiplikation der durchschnittlichen Werte in Spalte 6 mit der Anzahl der gesamten Jahre (41), also $X = 41*q$ und $Y = 41*p$.

Tabelle 24: Beispiel zur Hochrechnung

Zeitspanne	Durchschnittlich pro Jahr					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Sanierungsfälle	a	e	i	m	q	X
Markteffekte	c	g	k	o		
Basis-Investitionen	b	f	j	n		
Investitionsvolumen	$d = a*b*c$	$h = e*f*g$	$l = i*j*k$	$p = m*n*o$	Y	Z

Quelle: eigene Darstellung

Die Hochrechnungen berücksichtigen keine Inflationsrate. Dieses Vorgehen bietet unter anderem den Vorteil, dass die beiden Sanierungsfahrpläne, nach denen die Sanierungsmaßnahmen in leicht unterschiedlichen Zeiträumen stattfinden, frei von Einflüssen der Inflation miteinander verglichen werden können. Die in den Hochrechnungen genannten Investitionskosten entsprechen dem Kostenstand des dritten Quartals 2012.

4.2 Wirkungen von Markteffekten auf Sanierungskosten

Die Wahl eines technologiegebundenen Regulierungsansatzes hat in Bezug auf die Kontrolle der mit dem Energiekonzept notwendigen Schritte aus politischer Sicht klare Vorteile. Klare Regeln, die für alle gelten, sind einfacher im Vollzug. Doch gerade diese Herangehensweise, Regeln für alle zu schaffen, führt zwangsweise auch zu einer wachsenden Zahl von Objekten, bei denen die normierten ordnungsrechtlichen Anforderungen nur bedingt geeignet sind. Also entweder nur durch einen hohen Mehraufwand umzusetzen sind oder die damit angestrebten Effekte nicht die prognostizierte Wirkung entfalten. Zusätzliche Kosten oder ein Effizienzverlust sind in der Praxis beispielsweise auf vorgehängte Fassaden, Klinkerfassaden oder Fachwerkfassaden, mangelnde Dachüberstände, komplexe Dach- und Gebäudeformen, baukulturelle wertvolle Bauteile und Gebäude, unterschiedliche Nutzungen der Dach- und Kellerräume, unterschiedliche wärmetechnische Standards, auskragende Bauteile, Bauschäden sowie auch eingeschränkte Nutzungsmöglichkeiten von solaren und/oder regenerativen Energien zurück zu führen. Diese und weitere Aspekte wirken bei pauschalen Sanierungsvorgaben zum Wärmeschutz und zum Einsatz erneuerbarer Energien auf die Sanierungskosten und führen bei bestimmten Objekten damit zu Mehrkosten. Für die nachfolgende Hochrechnung wird angenommen, dass dieser sanierungstypologischen Effekte aufgrund der normierten ordnungsrechtlichen Anforderungen im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan bei rund 30 % aller Gebäude zu zusätzlichen Investitionskosten in Höhe von 10 % führt (vgl. Tabelle 25).

Tabelle 25: Sanierungskosten beeinflussende Markteffekte bei unterschiedlichen Regulierungsansätzen

Sanierungsfahrplan	Faktor Preisanpassung
Technologiegebunden	1,03
Technologieoffen	1,00

Quelle: Eigene Annahmen

Im Ergebnis aus den in Kapitel 3.2 hergeleiteten preisbeeinflussenden Markteffekten (vgl. Tabelle 12) sowie aus den zuvor ermittelten Sanierungskosten beeinflussenden Markteffekten (vgl. Tabelle 25) ergeben sich die in Tabelle 26 dargestellten Markteffekte für die Hochrechnung.

Tabelle 26: Markteffekte der alternativen Sanierungsfahrpläne für die Hochrechnung des Investitionsbedarfs

Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Sanierungsfall opake Hülle	Marktbedingte Anpassungsfaktoren der Investitionskosten			
Tech-Geb.	1,030	1,030	1,030	1,030
Tech-Offen	1,000	1,000	1,000	1,000
Sanierungsfall Fenster	Marktbedingte Anpassungsfaktoren der Investitionskosten			
Tech-Geb.	1,030	1,030	1,235	0,846
Tech-Offen	1,000	1,000	1,000	1,000
Sanierungsfall Gebäudetechnik	Marktbedingte Anpassungsfaktoren der Investitionskosten			
Tech-Geb.	1,107	1,252	0,934	0,968
Tech-Offen	1,000	1,100	1,000	1,050

Quelle: Eigene Berechnungen

4.3 Hochrechnung des Investitionsbedarfs des technologieoffenen Sanierungsfahrplans auf den Gesamtbestand bis zum Jahr 2050

In Tabelle 27 und Tabelle 28 werden die Investitionskosten für die Sanierung der opaken Hülle, in Tabelle 29 und Tabelle 30 die Investitionskosten für die Sanierung der Fenster und in Tabelle 31 und Tabelle 32 die Investitionskosten für die Sanierung der Gebäudetechnik für durchschnittliche Ein- und Mehrfamilienhäuser hochgerechnet. Bei der Hochrechnung des Investitionsbedarfs der Fenstersanierung (siehe Tabelle 29 und Tabelle 30) werden bei den EFH's wie auch beim MFH in dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan in den Spannen 2010-2014 Zweischiebenverglasung (2-SV) und 2015-2020 zu je 50 % 2-SV und Dreischiebenverglasung (3-SV) mit guten Rahmen, in der Spanne 2021-2030 3-SV und zwischen 2031-2050 3-SV mit Passivhausrahmen eingebaut.⁴⁵ Zusammenfassend werden die Ergebnisse in der Hochrechnung für den technologieoffenen Sanierungsfahrplan in Tabelle 33 dargestellt.

Tabelle 27: Hochrechnung der Investitionskosten der opaken Hülle von durchschnittlichen Einfamilienhäusern im technologieoffenen Sanierungsfahrplan

Zeitspanne	Durchschnittliche Sanierungsfälle/-Kosten pro Jahr					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Sanierungsfälle EFH	176.703	191.057	209.980	295.302	217.247	8.907.119
Investition EFH 1 in Euro	62.920	62.920	62.920	62.920		
Investition EFH 2 in Euro	76.119	76.119	76.119	76.119		
Durchschnittliche Investition in Euro*	72.159	72.159	72.159	72.159		
Investitionsvolumen in Mrd. Euro	12,75	13,79	15,15	21,31	15,68	642,73

*) Kostengruppen 300/400/700 inkl. nicht-energetische Modernisierung; anteilig EFH 1 zu 30 %, EFH 2 zu 70 %
Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 168 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP), Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 28: Hochrechnung der Investitionskosten der opaken Hülle von durchschnittlichen Mehrfamilienhäusern im technologieoffenen Sanierungsfahrplan

Zeitspanne	Durchschnittliche Sanierungsfälle/-Kosten pro Jahr					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Sanierungsfälle MFH	40.612	38.246	42.356	57.470	44.572	1.827.453
Investition in Euro*	149.551	149.551	149.551	149.551		
Investitionsvolumen in Mrd. Euro	6,07	5,72	6,33	8,59	6,67	273,30

*) Kostengruppen 300/400/700 inkl. nicht-energetische Modernisierung
Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 168 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP), Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

⁴⁵ Vgl. Hoier, A., Erhorn, H., 2013, S. 119 (Hrsg.: Fraunhofer IBP).

Tabelle 29: Hochrechnung der Investitionskosten der Fenster von durchschnittlichen Einfamilienhäusern im technologieoffenen Sanierungsfahrplan

Zeitspanne	Durchschnittlich pro Jahr zu sanierende Fensterfläche in Mio. m ² /Sanierungskosten in Euro/m ² Fensterfläche					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Mittlere jährlich zu sanierende Fensterfläche in Mio. m ² EFH	11,83	12,19	14,80	11,44	12,55	514,47
2-SV in Euro/m ²	374					
3-SV guter Rahmen in Euro/m ²	493	493				
3-SV Passivhaus-Rahmen in Euro/m ²			576	576		
Durchschnittliche Investition in Euro/m ² *	407	493	576	576		
Investitionsvolumen in Mrd. Euro	4,81	6,01	8,52	6,59	6,44	264,15

*) Kostengruppen 300/400/700, 3-SV mit Verbesserung der Luftdichtheit

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 168 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP), Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 30: Hochrechnung der Investitionskosten der Fenster von durchschnittlichen Mehrfamilienhäusern im technologieoffenen Sanierungsfahrplan

Zeitspanne	Durchschnittlich pro Jahr zu sanierende Fensterfläche in Mio. m ² /Sanierungskosten in Euro/m ² Fensterfläche					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Mittlere jährlich zu sanierende Fensterfläche in Mio. m ² MFH	5,72	8,08	11,09	5,20	7,48	306,68
2-SV in Euro/m ²	374					
3-SV guter Rahmen in Euro/m ²	493	493				
3-SV Passivhaus-Rahmen in Euro/m ²			576	576		
Durchschnittliche Investition in Euro/m ² *	407	493	576	576		
Investitionsvolumen in Mrd. Euro	2,33	3,98	6,39	3,00	3,88	159,27

*) Kostengruppen 300/400/700, 3-SV mit Verbesserung der Luftdichtheit

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 168 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP), Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 31: Hochrechnung der Investitionskosten der Gebäudetechnik von durchschnittlichen Einfamilienhäusern im technologieoffenen Sanierungsfahrplan

Zeitspanne	Durchschnittliche Sanierungsfälle/-Kosten pro Jahr					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Sanierungsfälle Kessel + Solar	73.451	204.966	209.931	183.229	165.591	6.789.222
Investition Kessel + Solar in Euro*	20.264	22.291	20.264	21.278		
Sanierungsfälle nur Kessel	158.567	257.443	30.700	0	112.821	4.625.667
Investition nur Kessel EFH in Euro*	15.860	17.446	15.860	0		
Sanierungsfälle nur Solar	0	0	0	246.000	60.000	2.460.000
Investition nur Solar in Euro*	0	0	0	6.409		
Investitionsvolumen in Mrd. Euro	4,00	9,06	4,74	5,48	5,78	236,80

*) Kostengruppen 300/400/700

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 168 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP), Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 32: Hochrechnung der Investitionskosten der Gebäudetechnik von durchschnittlichen Mehrfamilienhäusern im technologieoffenen Sanierungsfahrplan

Zeitspanne	Durchschnittliche Sanierungsfälle/-Kosten pro Jahr					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Sanierungsfälle Kessel + Solar	760	29.838	27.517	53.001	27.120	1.111.912
Investition Kessel + Solar in Euro*	47.999	52.799	47.999	50.399		
Sanierungsfälle nur Kessel	67.721	60.675	13.111	0	36.166	1.482.789
Investition nur Kessel in Euro*	34.666	38.132	34.666	0		
Sanierungsfälle nur Solar	0	0	0	67.000	16.341	670.000
Investition nur Solar in Euro*	0	0	0	12.290		
Investitionsvolumen in Mrd. Euro	2,38	3,89	1,78	3,49	2,87	117,81

*) Kostengruppen 300/400/700

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 168 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP), Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 33: Hochrechnung der Investitionskosten im technologieoffenen Sanierungsfahrplan bis 2050

Zeitspanne	Durchschnittlich pro Jahr					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Investitionen opake Hülle in Mrd. Euro*	18,82	19,51	21,49	29,90	22,34	916,03
Investitionen Fenster in Mrd. Euro*	7,13	9,99	14,91	9,59	10,33	423,43
Investitionen Gebäudetechnik in Mrd. Euro*	6,39	12,95	6,52	8,97	8,65	354,61
Investitionsvolumen in Mrd. Euro*	32,35	42,45	42,92	48,46	41,32	1.694,07

*) Kostengruppen 300/400/700 inkl. nicht-energetische Modernisierung

Quelle: Eigene Berechnungen

Aus den in den vorherigen Tabellen hochgerechneten Investitionsvolumina für die beiden durchschnittlichen Gebäudetypen ergibt sich für den Gesamtbestand im technologieoffenen Sanierungsfahrplan ein Investitionsbedarf in Höhe von rund

- 916 Mrd. Euro für die Sanierung der opaken Gebäudehülle mit Modernisierung,
- 423 Mrd. Euro für die Sanierung der Fenster und
- 355 Mrd. Euro für die Sanierung der Gebäudetechnik.

Die Umsetzung einer Primärenergieeinsparung in Höhe von 80 % im Wohngebäudesektor bis 2050 mit einem technologieoffenen Sanierungsfahrplan erfordert daher ein Investitionsvolumen in der Größenordnung von 1.694 Mrd. Euro beziehungsweise 1,7 Billionen Euro oder auch durchschnittlich rund 41 Mrd. Euro pro Jahr (vgl. Tabelle 33).

Überschlägige Abschätzung der Investitionskosten im Basis-Szenario von Erhorn/Hoier

Von Erhorn/Hoier (2013) wird neben den beiden Sanierungsfahrplänen auch ein Basis-Szenario dargestellt. Das Basis-Szenario basiert auf dem Prinzip der „Fortschreibung aktueller Trends und Entwicklungen bei der Annahme der Umsetzung angekündigter und zu erwartender gesetzlicher und technischer Vorgaben und Rahmenbedingungen“.⁴⁶ Auf diese Weise lassen sich bis 2050 circa 60-65 % Primärenergie gegenüber 2008 einsparen.⁴⁷ Damit wird mit dem Basis-Szenario, anders als in den beiden Sanierungsfahrplänen, die angestrebte Primärenergieeinsparung in Höhe von 80 % bis 2050 nicht erreicht. In der nachfolgenden Tabelle werden die Auswirkungen dieser Trendfortschreibung auf den Investitionsbedarf im Vergleich zwischen dem Basis-Szenario und dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan überschlägig ermittelt. Überschlägig meint hier, dass den dort dargestellten Zahlen keine konkreten und detaillierten Berechnungen zugrunde liegen. Die Bewertung basiert auf den in beiden Studienteilen gewonnenen subjektiven Erfahrungen der Verfasser.

Überschlägige Abschätzung der Investitionskosten im Basis-Szenario von Erhorn/Hoier (2013)

Sanierungsmaßnahme im Sanierungsfahrplan	Basis-Szenario im Vergleich zum technologieoffenen Sanierungsfahrplan		Resultierende Bewertung Faktor	Überschlägig Abgeschätzter Investitionsbedarf in Mrd. Euro	
	Weniger Sanierungsfälle	Weniger Intensive Maßnahmen		Im technologieoffenen Sanierungsfahrplan	Im Basis-Szenario
opake Hülle	ja	ja	-38%	916	568
Fenster	-	ja	-10%	423	381
Technik	ja	ja	-60%	355	142
			Summe	1.694	1.090

Quelle: Eigene Berechnungen

Der Vergleich des Basis-Szenarios mit dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan zeigt, dass im Basis-Szenario tendenziell weniger Sanierungsfälle anstehen und die Sanierungsmaßnahmen aus energetischer Perspektive auch weniger intensiv sind.⁴⁸ Es ist daher zu erwarten, dass der Investitionsbedarf im Basis-Szenario geringer ausfällt als der in den beiden Sanierungsfahrplänen. Die überschlägige Abschätzung ergibt für das Basis-Szenario einen Investitionsbedarf in Höhe von rund 1,1 Billionen Euro und damit rund 600 Milliarden Euro weniger als für die Umsetzung des technologieoffenen Sanierungsfahrplans prognostiziert ist.⁴⁹

⁴⁶ Hoier, A., Erhorn, H., 2013, S. 117.

⁴⁷ Vgl. Hoier, A., Erhorn, H., 2013, S. 78.

⁴⁸ Vgl. dazu Hoier, A., Erhorn, H., 2013. Zur Intensität in kurzer Darstellung S. 117, 119 und ausführlich die entsprechenden Berichtsteile sowie zu den Sanierungsfallzahlen S. 156 ff. und 168. ff.

⁴⁹ Siehe zur überschlägigen Abschätzung die Annahmen in Anhang 3.

4.4 Hochrechnung des Investitionsbedarfs des technologiegebundenen Sanierungsfahrplans auf den Gesamtbestand bis zum Jahr 2050

In Tabelle 34 und Tabelle 35 werden die Investitionskosten für die Sanierung der opaken Hülle, in Tabelle 36 und Tabelle 37 die Investitionskosten für die Sanierung der Fenster und in Tabelle 38 und Tabelle 39 die Investitionskosten für die Sanierung der Gebäudetechnik für durchschnittliche Ein- und Mehrfamilienhäuser hochgerechnet. Bei der Hochrechnung der Investitionskosten der Fenstersanierung (siehe Tabelle 36 und Tabelle 37) werden bei allen Beispiel-Gebäuden im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan in den Spannen 2010-2014 2-SV und 2015-2020 3-SV mit mittelgutem Rahmen, in der Spanne 2021-2030 3-SV und zwischen 2031-2050 3-SV mit Passivhausrahmen eingebaut.⁵⁰ Zusammenfassend werden die Ergebnisse in der Hochrechnung für den technologiegebundenen Sanierungsfahrplan in Tabelle 40 dargestellt.

Tabelle 34: Hochrechnung der Investitionskosten der opaken Hülle von durchschnittlichen Einfamilienhäusern im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

Zeitspanne	Durchschnittliche Sanierungsfälle/-Kosten pro Jahr					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Sanierungsfälle EFH	176.703	191.057	209.980	295.302	217.247	8.907.119
Investition EFH 1 in Euro	85.269	85.269	85.269	85.269		
Investition EFH 2 in Euro	81.358	81.358	81.358	81.358		
Durchschnittliche Investition in Euro*	82.531	82.531	82.531	82.531		
Investitionsvolumen in Mrd. Euro	14,58	15,77	17,33	24,37	17,93	735,12

*) Kostengruppen 300/400/700 inkl. nicht-energetische Modernisierung; anteilig EFH 1 zu 30 %, EFH 2 zu 70 %
Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 162 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP), Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 35: Hochrechnung der Investitionskosten der opaken Hülle von durchschnittlichen Mehrfamilienhäusern im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

Zeitspanne	Durchschnittliche Sanierungsfälle/-Kosten pro Jahr					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Sanierungsfälle MFH	40.612	38.246	42.356	57.470	44.572	1.827.453
Investition in Euro*	166.090	166.090	166.090	166.090		
Investitionsvolumen in Mrd. Euro	6,75	6,35	7,03	9,55	7,40	303,52

*) Kostengruppen 300/400/700 inkl. nicht-energetische Modernisierung
Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 162 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP), Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

⁵⁰ Vgl. Hoier, A., Erhorn, H., 2013, S. 118 (Hrsg.: Fraunhofer IBP).

Tabelle 36: Hochrechnung der Investitionskosten der Fenster von durchschnittlichen Einfamilienhäusern im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

Zeitspanne	Durchschnittlich pro Jahr zu sanierende Fensterfläche in Mio. m ² /Sanierungskosten in Euro/m ² Fensterfläche					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Mittlere jährlich zu sanierende Fensterfläche in Mio. m ² EFH	11,83	12,19	24,82	1,49	12,56	515,15
2-SV in Euro/m ²	385					
3-SV guter Rahmen in Euro/m ²	508	508				
3-SV Passivhaus-Rahmen in Euro/m ²			711	488		
Durchschnittliche Investition in Euro/m ² *	452	508	711	488		
Investitionsvolumen in Mrd. Euro	5,35	6,19	17,65	0,73	7,43	304,55

*) Kostengruppen 300/400/700, 3-SV mit Verbesserung der Luftdichtheit

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 162 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP), Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 37: Hochrechnung der Investitionskosten der Fenster von durchschnittlichen Mehrfamilienhäusern im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

Zeitspanne	Durchschnittlich pro Jahr zu sanierende Fensterfläche in Mio. m ² /Sanierungskosten in Euro/m ² Fensterfläche					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Mittlere jährlich zu sanierende Fensterfläche in Mio. m ² MFH	5,72	8,08	15,81	1,05	7,62	312,31
2-SV in Euro/m ²	385					
3-SV guter Rahmen in Euro/m ²	508	508				
3-SV Passivhaus-Rahmen in Euro/m ²			711	488		
Durchschnittliche Investition in Euro/m ² *	452	508	711	488		
Investitionsvolumen in Mrd. Euro	2,59	4,10	11,24	0,51	4,56	187,04

*) Kostengruppen 300/400/700, 3-SV mit Verbesserung der Luftdichtheit

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 162 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP), Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 38: Hochrechnung der Investitionskosten der Gebäudetechnik von durchschnittlichen Einfamilienhäusern im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

Zeitspanne	Durchschnittliche Sanierungsfälle/-Kosten pro Jahr					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Sanierungsfälle Kessel + Solar	205.406	552.890	159.342	182.581	273.356	11.207.590
Investition Kessel + Solar EFH in Euro*	31.416	35.522	26.514	27.471		
Sanierungsfälle nur Kessel	26.612	0	0	0	7.140	292.743
Investition Kessel nur EFH in Euro*	17.206	19.455	14.521	15.045		
Investitionsvolumen in Mrd. Euro	6,91	19,64	4,22	5,02	8,90	364,82

*) Kostengruppen 300/400/700

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 162 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP), Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 39: Hochrechnung der Investitionskosten der Gebäudetechnik von durchschnittlichen Mehrfamilienhäusern im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

Zeitspanne	Durchschnittliche Sanierungsfälle/-Kosten pro Jahr					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Sanierungsfälle Kessel + Solar	50.444	107.206	25.563	53.131	58.875	2.413.874
Investition Kessel + Solar MFH in Euro*	66.577	75.279	56.188	58.216		0
Sanierungsfälle nur Kessel	18.037	0	0	0	4.839	198.412
Investition nur Kessel MFH in Euro*	38.383	0	0	0		0
Investitionsvolumen in Mrd. Euro	4,05	8,07	1,44	3,09	4,16	170,55

*) Kostengruppen 300/400/700

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 162 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP), Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 40: Hochrechnung der Investitionskosten im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan bis 2050

Zeitspanne	Durchschnittlich pro Jahr					Gesamt Σ
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	
Spanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Investitionen opake Hülle in Mrd. Euro*	21,33	22,12	24,36	33,92	25,33	1.038,64
Investitionen Fenster in Mrd. Euro*	7,93	10,29	28,90	1,24	11,99	491,58
Investitionen Gebäudetechnik in Mrd. Euro*	10,96	27,71	5,66	8,11	13,06	535,37
Investitionsvolumen in Mrd. Euro*	40,22	60,12	58,92	43,27	50,38	2.065,60

*) Kostengruppen 300/400/700 inkl. nicht-energetische Modernisierung

Quelle: Eigene Berechnungen

Aus den in den vorherigen Tabellen hochgerechneten Investitionsvolumina für die beiden durchschnittlichen Gebäudetypen ergibt sich für den Gesamtbestand im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan ein Investitionsbedarf in Höhe von rund

- 1.039 Mrd. Euro für die Sanierung der opaken Gebäudehülle mit Modernisierung,
- 492 Mrd. Euro für die Sanierung der Fenster und
- 535 Mrd. Euro für die Sanierung der Gebäudetechnik.

Die Umsetzung einer Primärenergieeinsparung in Höhe von 80 % im Wohngebäudesektor bis 2050 mit einem technologiegebundenen Sanierungsfahrplan erfordert ein Investitionsvolumen in der Größenordnung von 2.065 Mrd. Euro beziehungsweise 2,1 Billionen Euro oder auch durchschnittlich rund 50 Mrd. Euro pro Jahr (vgl. Tabelle 40).

4.5 Zwischenergebnis: Investitionsbedarfe alternativer Sanierungsfahrpläne

In den vorherigen Kapiteln sind die Investitionsbedarfe eines technologieoffenen und technologiegebundenen Sanierungsfahrplans überschlägig ermittelt worden. Im direkten Vergleich sind die Ergebnisse aus diesen Hochrechnungen in Tabelle 41 dargestellt. Die dort zusammengefassten Summen enthalten die aktuell gültige Mehrwertsteuer in Höhe von 19 % sowie einen Anteil von 100 € für nicht-energetische Sanierungskosten pro Quadratmeter Wohnfläche. Eine Inflationsrate ist explizit nicht berücksichtigt, damit die Investitionsbedarfe der teilweise zeitlich sehr unterschiedlich anfallenden Sanierungsmaßnahmen ohne größeren Aufwand vergleichend interpretiert werden können. Die Werte entsprechen dem Preisstand vom dritten Quartal 2013.

Tabelle 41: Vergleichende Hochrechnung der Investitionsbedarfe alternativer Sanierungsfahrpläne unter Berücksichtigung von Markteffekten bis 2050

Investitionsbedarf zur Sanierung der opake Hülle in Mrd. Euro						
Opake Hülle	Durchschnittlicher Investitionsbedarf pro Jahr					Gesamt Σ
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	2010-2050
Tech-Geb.	21,33	22,12	24,36	33,92	25,33	1.038,64
Tech-Offen	18,82	19,51	21,49	29,90	22,34	916,03
Differenz absolut	2,50	2,61	2,88	4,01	2,99	122,61
Differenz in %	13%	13%	13%	13%	13%	13%

Investitionsbedarf zur Sanierung der Fenster in Mrd. Euro						
Fenster	Durchschnittlicher Investitionsbedarf pro Jahr					Gesamt Σ
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	2010-2050
Tech-Geb.	7,93	10,29	28,90	1,24	11,99	491,58
Tech-Offen	7,13	9,99	14,91	9,59	10,33	423,43
Differenz absolut	0,80	0,30	13,98	-8,35	1,66	68,16
Differenz in %	11%	3%	94%	-87%	16%	16%

Investitionsbedarf zur Sanierung der Technik in Mrd. Euro						
Technik	Durchschnittlicher Investitionsbedarf pro Jahr					Gesamt Σ
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	2010-2050
Tech-Geb.	10,96	27,71	5,66	8,11	13,06	535,37
Tech-Offen	6,39	12,95	6,52	8,97	8,65	354,61
Differenz absolut	4,57	14,76	-0,86	-0,86	4,41	180,76
Differenz in %	72%	114%	-13%	-10%	51%	51%

Investitionsbedarf zur Primärenergieeinsparung in Höhe von 80 % bis 2050 in Mrd. Euro*						
Gesamt	Durchschnittlicher Investitionsbedarf pro Jahr					Gesamt Σ
Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	2010-2050
Tech-Geb.	40,22	60,12	58,92	43,27	50,38	2.065,60
Tech-Offen	32,35	42,45	42,92	48,46	41,32	1.694,07
Differenz absolut	7,88	17,67	16,01	-5,20	9,06	371,53
Differenz in %	24%	42%	37%	-11%	22%	22%

*) Kostengruppen 300/400/700 inkl. nicht-energetische Modernisierung

Quelle: Eigene Berechnungen

Allgemeine Diskussion der Investitionsbedarfe

Wie in Tabelle 41 dargestellt sind bei dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan bis 2050 überschlägig rund 1.694 Mrd. Euro beziehungsweise 1,7 Billionen Euro aufzuwenden, um den Gebäudebestand entsprechend der Zielvorgaben aus dem Energiekonzept zu sanieren. Aus dem technologiegebundenen Sanierungsfahrplan resultiert aus den gleichen Zielvorgaben für den Wohngebäudebestand ein Investitionsbedarf in Höhe von überschlägig rund 2.061 Mrd. Euro beziehungsweise 2,1 Billionen Euro. Damit liegt der sich aus dem technologiegebundenen Sanierungsfahrplan ergebende Investitionsbedarf insgesamt um rund 371 Mrd. Euro (22 %) über dem Investitionsbedarf, der sich aus dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan ergibt. Dies ist eine durchschnittliche Differenz pro Jahr in Höhe von rund 9,06 Mrd. Euro zugunsten eines technologieoffenen Sanierungsfahrplans. Somit ist

der technologieoffene Sanierungsfahrplan auch auf Gesamtbestandsebene vorteilhafter als der technologieoffene Sanierungsfahrplan.

Die Kostenunterschiede ergeben sich aus:

- Der unterschiedlichen Herangehensweisen der alternativen Sanierungsfahrpläne die Primärenergieeinsparung umzusetzen. So orientiert sich der technologieoffene Sanierungsfahrplan generell an dem technologieoffenen Ansatz zur Reduzierung des Primärenergiebedarfs, wie er im Wesentlichen in der EnEV⁵¹ zur Geltung kommt, wohingegen sich der technologiegebundenen Sanierungsfahrplan nach dem grundsätzlich technologiegebundenen Ansatz zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergiebedarf für Wärme, wie er im Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG, für den Neubau)⁵² und im Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg (EWärmeG, für den Neubau und Bestand)⁵³ festgelegt ist, richtet. Mit dem technologiegebundenen Regulierungsansatz gehen bestimmte Sanierungspflichten für den Eigentümer einher, die aufgrund der normierenden Herangehensweise zu der Unangemessenheit dieser Anforderungen auf Objektebene führt. Der Eigentümer ist damit in seiner Handlungswahl, für sein Objekt eine passgenaue Sanierungsmaßnahme zu entwickeln eingeschränkt, so dass die Nutzungspflicht zu höheren Investitionskosten für die energetische Sanierung führt.
- Der unterschiedlichen zeitlichen Ballungen und der daraus resultierenden Preisanpassungen der Bauleistungen

Auch wenn sich der deutsche Steuerzahler im Zuge der Finanzkrise inzwischen an Zahlen mit unüberschaubar vielen Nullen gewöhnt hat, lohnt es sich die inflationsbereinigten Investitionsbedarfe in Vergleich zu anderen Finanzkennzahlen zu setzen:

- Der Wiederbeschaffungswert des in Immobilien gebundenen Privatvermögens beträgt in etwa 5,787 Mrd. Euro.⁵⁴ Der Investitionsbedarf des technologieoffenen Sanierungsfahrplans erfordert in etwa 29 % von dieser Summe, der des technologiegebundenen Sanierungsfahrplans in etwa 36 % davon.
- Die Marktkapitalisierung aller Dax Unternehmen betrug am 03.08.2013 rund 871 Mrd. Euro.⁵⁵ Der Investitionsbedarf des technologieoffenen Sanierungsfahrplans ist mit rund 1.694 Mrd. Euro fast doppelt so hoch und der Investitionsbedarf des technologiegebundenen Sanierungsfahrplans mit 2.065 Mrd. Euro fast 2,4 Mal so hoch wie diese Summe.
- Die Arbeitnehmerentgelte haben 2012 circa 1.375,6 Mrd. Euro betragen.⁵⁶ Diese Summe übersteigt der inflationsbereinigte Investitionsbedarf des technologieoffenen Sanierungsfahrplans um rund 23 % beziehungsweise der des technologiegebundenen Sanierungsfahrplans um rund 50 %.
- Die Differenz zwischen den Investitionsbedarfen der alternativen Sanierungsfahrpläne beträgt inflationsbereinigt rund 371,5 Mrd. Euro. Dies ist mehr als die Marktkapitalisierung von Exxon-Mobil, eines der wertvollsten Unternehmen der Welt, mit rund 310 Mrd. Euro am 25.01.2013.⁵⁷

⁵¹ Vgl. Bundesministerium der Justiz, 2009c.

⁵² Vgl. Bundesministerium der Justiz, 2011a.

⁵³ Vgl. Die Regierung des Landes Baden-Württemberg, 2007.

⁵⁴ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2012e, S. 7.

⁵⁵ Am 03.08.2013 schloss der DAX knapp unter 8.000 Zählern. Vgl. zur Marktkapitalisierung der DAX-Unternehmen am 03.08.2013 finanzen.net GmbH, 2013.

⁵⁶ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2013a, S. 15.

⁵⁷ Am 25.01.2013 war EXXON-Mobil das teuerste Unternehmen der Welt. Vgl. dazu Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ), 2013 unter Berücksichtigung eines Umrechnungskurses von 1,34608.

-
-
- Die durchschnittliche jährliche Differenz zwischen den alternativen Sanierungsfahrplänen beträgt etwa 9 Mrd. Euro. Die durchschnittliche jährliche Differenz entspricht damit in etwa der Marktkapitalisierung der ThyssenKrupp AG zum 08.03.2013 (rund 9,4 Mrd. Euro).⁵⁸

Neben Kostenunterschieden weisen die Varianten der Sanierungsfahrpläne einen weiteren gravierenden ökonomischen Unterschied auf. Die Sanierungsfallzahlen zeigen, dass die Nachfrage im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan bis 2050 ungleichmäßiger verteilt ist als im technologieoffenen Sanierungsfahrplan. Der technologiegebundene Sanierungsfahrplan stellt den Markt damit vor größere Herausforderungen als der technologieoffene. Insbesondere in den Gewerken der Gebäudetechnik stellt sich die Frage, wie der aus den Sanierungsfahrplänen resultierende Nachfragebedarf in der Zeitspanne 2021-2030 vor dem sich abzeichnenden Fachkräftemangel⁵⁹ gedenkt werden soll (vgl. hierzu Tabelle 8 und Tabelle 9).

Summa summarum zeigt der Vergleich der Sanierungsalternativen, dass ein technologiegebundener Fahrplan gegenüber einem technologieoffenen Fahrplan 22 % mehr an investiven Mitteln benötigt. Da bei beiden Sanierungsfahrplänen der Primärenergiebedarf um 80 % reduziert wird, ist unter den Prämissen der obigen Berechnungen die Vermeidungseffizienz eines technologieoffenen Sanierungsfahrplans eindeutig günstiger zu bewerten.

⁵⁸ Vgl. finanzen.net GmbH, 2013.

⁵⁹ Vgl. Die Bundesregierung, 2012 beziehungsweise Helmrich, R., Zika, G., et al., 2012, S. 9 (Hrsg.: BBIB). Dort wird insbesondere auf den drohenden Fachkräftemangel für die Be-, verarbeitende und instand setzende Berufe hingewiesen. Zu dieser Berufsgruppe zählt das BBIB nach Tiemann, M., Schade, H.-J., et al., 2008, S. 9 (Hrsg.: BBIB) auch die Bauberufe.

5 Analyse der finanziellen Auswirkungen alternativer Sanierungsfahrpläne auf Gebäudeebene

5.1 Grundlagen der Analysen

Auf Grundlage der in Kapitel 3 gewonnenen Daten soll an dieser Stelle ein Verständnis für die finanziellen Auswirkungen geschaffen werden, die sich aus den alternativen Sanierungsfahrplänen für die Akteure ergeben. In diesem Kapitel sollen explizit die folgenden Fragestellungen geklärt werden:

1. Sind die alternativen Sanierungsfahrpläne entsprechend der in Kapitel 2 aufgestellten Definition aus Sicht der Eigentümer wirtschaftlich oder führen sie zu einem Vermögensverzehr?
2. Welche finanziellen Auswirkungen ergeben sich aus den alternativen Sanierungsfahrplänen für Eigentümer, Mieter und Selbstnutzer?
3. Welcher Sanierungsfahrplan ist aus der Perspektive der Akteure vorteilhafter?
4. Welche Kapitalbedarfe leiten sich aus den alternativen Sanierungsfahrplänen bis 2050 ab?

Aus der Perspektive von Vermieter, Mieter und Selbstnutzer werden mittels vollständiger Finanzpläne (vgl. hierzu Kapitel 5.2) die Auswirkungen der unterschiedlichen Sanierungsfahrpläne anhand der Beispiel-Gebäudetypen analysiert. Für den Vermieter werden die Auswirkungen auf das eingesetzte Eigenkapital untersucht, für den Mieter die Kosten des Wohnens und für den Selbstnutzer sowohl die Eigenkapitalrendite als auch die Kosten des Wohnens. Sämtliche für die Berechnungen erforderlichen Prämissen werden nachfolgend dargestellt.

5.2 Investitionsrechnung mittels vollständiger Finanzpläne

Energetische Verbesserungen im Gebäudebereich sind einerseits mit Investitionskosten und andererseits mit laufenden Energiekosteneinsparungen verbunden. Dabei treffen die Investitionen den Eigentümer, wohingegen die Energieeinsparungen dem Nutzer zugute kommen. Ziel dieses Abschnittes ist es, den Investitionskosten die Einsparpotenziale gegenüberzustellen und die daraus resultierenden ökonomischen Erfolge aus Sicht der wohnungswirtschaftlichen Akteure sichtbar zu machen.⁶⁰ Zur Darstellung und Analyse der ökonomischen Auswirkungen wird die Methode der vollständigen Finanzpläne (VoFi-Methode) verwendet.⁶¹ Die VoFi-Methode gehört zu den Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung. Im Gegensatz zu statischen Verfahren wird hier der „Zeitwert des Geldes“ berücksichtigt. In Anbetracht der langfristigen Amortisationszeiträume von Immobilieninvestitionen erscheint nachfolgend der Einsatz eines dynamischen Verfahrens zwingend zu sein. In der Immobilien- und Wohnungswirtschaft haben sich in der Vergangenheit unter den Bezeichnungen „Barwertmethode“ oder „Discounted Cashflow Verfahren“ Kapitalwertberechnungen verbreitet, in denen der Kapitalwert von Investitionen zum Planungszeitpunkt berechnet werden kann. Im Gegensatz dazu ist die zwischenzeitlich ebenfalls weit verbreitete VoFi-Methode eine Endwertbetrachtung, bei der als Zielgröße jeder Berechnung der Geldmittelbestand am Ende des Planungszeitraums der Investition ermittelt wird. Die Verfahrensauswahl bei der Berechnung orientiert sich unmittelbar am Zweck, dem die Berechnungen dienen. Es soll gezeigt werden, mit welchen finanziellen Auswirkungen die Akteure durch die alternativen Sanierungskonzepte zu rechnen haben. Die Entscheidung für oder gegen eine Sanierungsinvestition machen Wirtschaftssubjekte, zumindest solange Kapital ein knappes Gut ist, von den Alternativen der Kapitalverwendung abhängig. Wenn Alternativen unterschiedliche Kapitaleinsätze erfordern, unterschiedliche Zahlungsstrukturen und damit verbundene Risiken aufweisen, dann führt ein Vergleich von Endwerten ebenso wie ein Vergleich von Barwerten, also von absoluten Größen, nicht zwangsläufig zu einer richtigen Entscheidung. Hier muss die Rendite des eingesetzten Kapitals als Entscheidungsgröße herangezogen werden. Die Rendite ist die durchschnittliche jährliche

⁶⁰ Vgl. ausführlich zum methodischen Vorgehen Pfnür, A., Müller, N., et al., 2009b, S. 10 ff..

⁶¹ Vgl. zur Anwendung der VoFi-Methode in der Immobilienwirtschaft Pfnür (2011, S. 99 ff.).

Wachstumsrate des eingesetzten Kapitals und kann als Eigenkapital- oder Gesamtkapitalrendite berechnet werden. Der auf der Kapitalwertberechnung basierende interne Zinssatz birgt dabei nach herrschender Meinung erhebliche methodische und interpretative Probleme, sodass von seiner Verwendung strikt abzuraten ist.⁶² Die auf Basis vollständiger Finanzpläne ermittelten Wachstumsraten des eingesetzten Kapitals (VoFi-Eigenkapitalrendite) sind hingegen frei von methodischen Problemen und frei von für den Betrachter nicht sichtbaren impliziten Prämissen der Berechnung.

Methodik vollständiger Finanzpläne

Zur Durchführung der VoFi-Methode werden alle einer Investition zuzurechnenden Zahlungen sachlich abgegrenzt und zeitlich den Perioden der Investitionslaufzeit der jeweiligen Höhe nach zugeordnet. Die Methode ist dabei strikt zahlungsorientiert. Kalkulatorische Größen finden keine Berücksichtigung. Die Besonderheit der VoFi-Methode gegenüber anderen investitionsrechnerischen Verfahren besteht darin, dass nicht nur die originär einer Investition zuzurechnenden Zahlungen explizit berücksichtigt werden, sondern dass durch die Investitionsentscheidung ein finanzielles Gleichgewicht erhalten bleiben muss.⁶³ Die sich aus der Investition ergebenden Überschüsse werden in den Folgeperioden am Kapitalmarkt angelegt, die sich ergebende Defizite/Fehlbeträge werden durch eine Fremdkapitalaufnahme gedeckt. In dem zweiten, derivativen Teil der VoFi werden diese, mittelbar aus der originären Investition resultierenden, Zahlungen berücksichtigt, sodass wir am Ende zu einer vollständigen Abbildung aller, mit einer Investition in Verbindung stehenden Zahlungen inklusive Zinseszinsrechnungen kommen.

Im Folgenden wird das Vorgehen bei der Aufstellung und Auswertung der Finanzpläne vorgestellt. Wie bereits dargestellt, werden bei der Verwendung vollständiger Finanzpläne alle Zahlungsströme periodengerecht berücksichtigt. Aufgrund der unterschiedlichen Perspektiven der Akteure sind nachfolgend getrennt nach Vermieter, Mieter und Selbstnutzer unterschiedliche Finanzpläne zu erstellen. Diese Unterschiede werden in Abbildung 3 dargestellt.

Abbildung 3: Schematische Darstellung der VoFi-Methode

VoFi Vermieter	VoFi Mieter	VoFi Selbstnutzer
Auszahlung Investition		Auszahlung Investition
Einzahlung Nettomieten	Auszahlung Nettomieten	Äquivalent Ausz. Nettomieten
Einzahlung Nebenkosten	Auszahlung Nebenkosten	Äquivalent Ausz. Nebenkosten
Auszahlung Betrieb		Auszahlung Betrieb
Auszahlung Verwaltung		Auszahlung Verwaltung
Auszahlung Instandhaltung		Auszahlung Instandhaltung
Auszahlung Kapitaldienst		Auszahlung Kapitaldienst
Zahlungssaldo	Zahlungssaldo	Zahlungssaldo
Anschlussinvestition/ -finanzierung	Anschlussinvestition/ -finanzierung	Anschlussinvestition/ -finanzierung
Zahlungssaldo kumuliert	Zahlungssaldo kumuliert	Zahlungssaldo kumuliert

Quelle: Eigene Darstellung.

⁶² Vgl. Kruschwitz, L., 2007, S. 106 ff..

⁶³ Zur kritischen Betrachtung der VoFi vgl. bspw. Pfnür, A., 2002, S. 342 ff..

Die Zahlungsströme von Vermietern und Selbstnutzern (Eigentümern) unterscheiden sich oberflächlich nicht wesentlich, da beim Selbstnutzer eine fiktiv eingesparte Miete in Form eines Zahlungseingangs angesetzt wird, die der marktüblichen Miete für die jeweilige Wohneinheit entsprechen würde. Positive Zahlungsströme aus der energetischen Sanierung entstehen den Selbstnutzern in Form von eingesparter Energie- beziehungsweise Nebenkosten. Die Miete stellt bei den Vermietern den Zahlungseingang und bei den Mietern immer einen Zahlungsausgang dar. Die energetische Modernisierungsmaßnahme reduziert den Auszahlungsstrom der Nebenkosten um die gemäß den erwarteten Energiepreisen berechneten Energieeinsparungen. Die Sicht des Mieters stellt das entsprechende Pendant zur Vermieterperspektive dar. Beide bedingen sich und können nicht losgelöst voneinander betrachtet werden. Einerseits sind die Zahlungseingänge der Vermieter abhängig von der Zahlungsfähigkeit und Zahlungsbereitschaft der Mieter. Andererseits sind die Zahlungsausgänge der Mieter abhängig von dem vom Vermieter zur Verfügung gestellten Wohnraum und dessen Eigenschaften sowie dem Mietpreis. Durch Aufsummierung der Zahlungsströme ergeben sich Ergebniszeilen innerhalb der Finanzpläne. Um die Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit und die Veränderungen in der Liquiditätsbelastung der Akteure sichtbar zu machen sind folgende Zahlungsströme einer kombinierten Analyse zu unterziehen. Im Sinne des Kopplungsprinzips bestehen die analysierten Sanierungspakete aus

- energetischer Modernisierung,
- nicht-energetischer, den Wohnwert verbessernden Modernisierung und
- Instandsetzung.

Im vordergründigen Interesse der Analysen stehen die aus den Sanierungsfahrplänen resultierenden finanziellen Effekte für die Akteure. In der weiteren Untersuchung werden insbesondere die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse zu den Auswirkungen der alternativen Sanierungsfahrpläne mittels vollständiger Finanzpläne berechnet⁶⁴ und diskutiert:

- Der Verkehrswert der betrachteten Gebäude im Jahr 2050.
- Der Investitionsendwert für Eigentümer und Selbstnutzer sowie die durchschnittliche Eigenkapitalrendite auf das eingesetzte Kapital (interner Zinsfuß).
- Die durchschnittlichen Kosten des Wohnens bis zum Jahr 2050 ab der ersten Sanierungsmaßnahme.

⁶⁴ Die vollständigen Finanzpläne zu den alternativen Sanierungskonzepten der nachfolgenden Analysen sind dem Anhang 4 zu entnehmen.

5.3 Prämissen der Investitionsrechnungen

Zur Berechnung von finanzieller Konsequenzen für die Akteure der energetischen Gebäudesanierung sind umfangreiche Annahmen zu treffen. Hierbei wurde insbesondere auf qualifizierte öffentliche Statistiken, wie beispielsweise vom Statistischen Bundesamt, sowie auf Angaben aus als zuverlässig erachteten Studien zurückgegriffen. Informationsmangel und die vereinfachte Betrachtung machte es zum Teil notwendig, eigene Annahmen zu treffen beziehungsweise zur Komplexitätsreduktion Durchschnittswerte für einige Eingangsdaten zur Berechnung zu bilden. Den in dieser Arbeit angelegten Investitionsrechnungen liegen im Einzelnen die nachfolgend aufgeführten Prämissen zugrunde.⁶⁵

5.3.1 Das Kopplungsgebot von Instandhaltung, energetischer Sanierung und Modernisierung

Im Rahmen der Berechnungen wird davon ausgegangen, dass energetische Modernisierungen nur dann durchgeführt werden, wenn sowieso Instandsetzungsmaßnahmen anstehen beziehungsweise dann, wenn gesetzliche Vorgaben diese einfordern. Basierend auf dieser Annahme entstehen, zumindest im ersten Fall, für den Investor zwar zusätzliche Kosten aus den energetischen Anforderungen, welche allerdings aufgrund der Kopplung an die Instandhaltung deutlich geringer ausfallen, da gewisse Tätigkeiten bereits bei der sowieso anstehenden Instandsetzung anfallen. Allerdings stehen die Akteure der Immobilienwirtschaft in ihren Investitionsstrategien nicht nur vor klimapolitischen Herausforderungen, sondern auch vor Herausforderungen, die sich aus ihren originären Aufgaben ergeben.⁶⁶ So erfordert allein der demographische Wandel weitreichende Investitionen in den Bestand.⁶⁷ Deshalb ist in den folgenden Berechnungen die Tatsache zu berücksichtigen, dass aus dem Anlass einer energetischen Modernisierung heraus auch die Wirkungen auf Wirtschaftlichkeit und Liquidität der beiden anderen Maßnahmenteile, also Instandhaltung und nicht-energetische Modernisierung, auf die Akteure zukommen werden.

An dieser Stelle sei noch einmal explizit darauf hingewiesen, dass die nachfolgend durchgeführten Berechnungen keine Aussage zur Einhaltung des Wirtschaftlichkeitsgebots nach § 5 EnEG erlauben. Das Wirtschaftlichkeitsgebot des EnEG bezieht sich, im Gegensatz zu dieser Arbeit, nur auf den Anteil der energetischen Sanierung und lässt die akteursbezogenen Investitionsrahmenbedingungen, die Gegenstand dieser Arbeit sind, außer Acht.

5.3.2 Instandhaltungskosten, energetische und nicht-energetische Sanierungskosten

Wie zuvor bereits ausführlich dargestellt, wird in dieser Arbeit eine Kombination aus Instandhaltung sowie energetischer und nicht-energetischer Modernisierung analysiert. Es soll an dieser Stelle noch einmal deutlich hervorgehoben werden, dass dadurch die aus akteurbezogener Sichtweise des Immobilieninhabers resultierenden monetären Konsequenzen herausgearbeitet werden. In zahlreichen anderen Studien, die von dieser Arbeit abweichende Erkenntnisziele verfolgen, finden demgegenüber nur fiktiv ermittelte energetische Sanierungskostenanteile Eingang in die Berechnungen. Hier kann ein großer Unterschied in den Zahlungshöhen entstehen, der einen unmittelbaren Vergleich der im Folgenden erzielten Ergebnisse mit denen anderer Studien nicht zulässt.

⁶⁵ Viele der in diesem Kapitel dargestellten Prämissen sind bereits einmal von Pfnür, A., Müller, N., et al., 2009b, S. 19 ff. erörtert worden. Einige Teile dieses Kapitels sind daher aus der zuvor genannten Publikation übernommen.

⁶⁶ Die Bundesregierung sieht neben dem Klimawandel auch strukturelle und demographische Herausforderungen, vgl. dazu Deutscher Bundestag, 2012b, S. 9.

⁶⁷ Die Relevanz der altersgerechten Modernisierung ist bereits in der Förderung erkannt worden. So gibt es bereits ein eigenes KfW-Programm (Altersgerecht Umbauen, Programmnummer 159) und auch ein Modellvorhaben zum altersgerechten Umbau von Wohngebäuden des BMVBS (2013).

Die Kosten für die nicht-energetische Modernisierung werden in dieser Arbeit pauschal mit 100 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche festgelegt. Dieser Wert ergibt sich aus der Annahme, dass in jeder Wohneinheit, bei der eine Sanierung ansteht, auch nicht-energetische Modernisierungsmaßnahmen, wie beispielsweise die Modernisierung der Sanitärräume, durchgeführt werden. Erwartungsgemäß reicht die angesetzte Summe nicht aus, um weitergehende typologische Veränderungen der Bausubstanz oder Modernisierungsmaßnahmen, die zu einer vollständig altersgerechten Wohneinheit führen, durchzuführen. Es handelt sich daher quasi um einen Mindesteinsatz für die nicht-energetische Modernisierung. In der Realität wird dieser Wert in vielen Fällen überschritten.⁶⁸

5.3.3 Wertermittlung der Immobilien

Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Immobilieninvestitionen ist es zwingend notwendig, neben den laufenden Cashflows auch die Wertentwicklung des Objektes zu berücksichtigen. Zu diesem Zweck kommt in der Immobilienwirtschaft, wie auch in der Unternehmensbewertung, regelmäßig ein Vervielfältiger zur Anwendung. Der Wert der Immobilie ergibt sich aus der Multiplikation der Summe der Nettomieten mit eben diesem Vervielfältiger.

Der Vervielfältiger

Der Vervielfältiger ist demnach als Verzinsungsanspruch eines Wirtschaftssubjekts, das eine Investitionsentscheidung zu treffen hat, definiert. Dieser Anspruch richtet sich nach dem risikofreien Zins einer der Zahlungsstruktur nach identischen Kapitalanlage plus einem Risikoaufschlag beziehungsweise -abschlag für das Risiko beziehungsweise das Potenzial der Investition. Bei Immobilieninvestitionen bemisst sich der Risikoaufschlag einerseits nach der relativen Miethöhe im Vergleich zum Teilmarkt, in dem sich das Objekt bewegt, und andererseits anhand einer Vielzahl weiterer Faktoren. So werden

schlecht instand gehaltene Objekte,

Objekte mit hohen Nebenkosten,

Objekte mit wenig zukunftsfähigen Ausstattungsmerkmalen oder

Objekte mit Mietern, die hohe Mietrückstände aufweisen beziehungsweise produzieren

mit vergleichsweise niedrigeren Vervielfältigern bewertet, wenn in diesen immobilienwirtschaftlichen Tatbeständen Risiken für den Investor verborgen sind.

Für die Berechnungen wird vereinfacht ein durchschnittlicher Vervielfältiger in Höhe von 15 für die betrachteten Objekte angenommen. Dieser Wert basiert auf empirisch zu betrachtenden Vervielfältigern zwischen 7 und 23 im deutschen Marktgeschehen. Aufgrund der starken Unterschiede zwischen einzelnen Lagen und Immobilien, die sich in den Vervielfältigern widerspiegeln, wird in Kapitel 7.6 die Sensitivität des Vervielfältigers geprüft. Nicht zuletzt ist aufgrund des Kopplungsgebotes davon auszugehen, dass eine Investition in zukunftsfähige Immobilienobjekte mit einem Anstieg des Vervielfältigers einhergeht. Deshalb wurde angenommen, dass der Vervielfältiger im Zuge einer durchschnittlichen Vollsanierung um zwei Punkte ansteigt. Im Sinne dieser Annahme ist davon auszugehen, dass auch die aus den Sanierungsfahrplänen resultierenden Teilsanierungsmaßnahmen einen positiven Effekt auf den Vervielfältiger haben. Dabei leiten sich die angenommenen Sanierungsinvestitionen aus der Kostenprognose für den technologieoffenen Sanierungsfahrplan ab. Entsprechend ihres prozentualen Anteils an der Wertsteigerung einer Vollsanierung ergeben sich die in Tabelle 42 dargestellten Effekte auf den Vervielfältiger.

⁶⁸ Vgl. bspw. Pfnür, A., Müller, N., et al., 2009b, S. 54 ff.

Tabelle 42: Berechnungen zur Steigerung des Vervielfältigers durch Sanierungsmaßnahmen⁶⁹

Sanierungsmaßnahme EFH 1 technologieoffen	Sanierungs- Investition	Anteil	Steigerung des Vervielfältigers	Bauteilzyklus [Jahre]	Degression p.a.
Vollsanierung	105.552 €	100%	2		
Opake Hülle + nicht-energ. Modernisierung	62.920 €	60%	1,19	55	0,022
Fenster	19.027 €	18%	0,36	36	0,010
Kessel / Technik ohne Solar	18.057 €	17%	0,34	30	0,011
Solar	5.549 €	5%	0,11	30	0,004
Gesamt					0,047
Sanierungsmaßnahme EFH 2 technologieoffen	Sanierungs- Investition	Anteil	Steigerung des Vervielfältigers	Bauteilzyklus [Jahre]	Degression p.a.
Vollsanierung	126.634 €	100%	2		
Opake Hülle + nicht-energ. Modernisierung	76.119 €	60%	1,20	55	0,022
Fenster (t1)	11.224 €	9%	0,18	36	0,005
Kessel / Technik mit Solar	20.264 €	16%	0,32	30	0,011
Fenster (t2)	19.027 €	15%	0,30	30	0,010
Gesamt					0,047
Sanierungsmaßnahme MFH technologieoffen	Sanierungs- Investition	Anteil	Steigerung des Vervielfältigers	Bauteilzyklus [Jahre]	Degression p.a.
Vollsanierung	259.269 €	100%	2		
Opake Hülle + nicht-energ. Modernisierung	149.551 €	58%	1,15	55	0,021
Fenster	56.920 €	22%	0,44	36	0,012
Kessel / Technik mit Solar	52.799 €	20%	0,41	30	0,014
Gesamt					0,047

Quelle: Eigene Berechnungen

Wie dargestellt steigert eine energetische Sanierung der opaken Hülle gemeinsam mit einer nicht-energetischen Modernisierung den Vervielfältiger um circa 1,2 Punkte. Korrespondierend zu den positiven Effekten auf den Vervielfältiger durch eine Sanierung wird in den Investitionsrechnungen angenommen, dass der Vervielfältiger im Zuge der Zeit abnimmt, da der mit der Sanierungsmaßnahme aufgebaute Wertzuwachs im Laufe der Zeit kontinuierlich aufgezehrt wird. Die jährliche Degression des Vervielfältigers wird äquivalent zu den vorherigen Annahmen aus den Lebenszyklen der Bauteile abgeleitet. So ergibt sich für die opake Gebäudehülle in Kombination mit einer nicht-energetischen Modernisierung bei einem Lebenszyklus von je 55 Jahren eine jährliche Degression in Höhe von 0,022 Punkten (Steigerung des Vervielfältigers / Bauteilzyklus). Im Vergleich der Ergebnisse zu den verschiedenen Gebäuden zeigt sich, dass die auf diese Weise berechneten Werte der Steigerung und Degression des Vervielfältigers für die Maßnahmen nahezu unabhängig allen Gebäudeteilen der Beispiel-Gebäuden identisch sind. Die Berücksichtigung der anteiligen Lebenszyklen der Bauteile führt in allen Beispiel-Gebäude zu einer jährliche Degression des Vervielfältigers in Höhe von 0,047 Punkten. Deshalb wird die jährliche Degression des Vervielfältigers in den Investitionsrechnungen mit 0,047 p.a. angesetzt. Die zuvor dargestellten Werte leiten sich aus dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan und den damit gegebenen Bauteilzyklen ab. Die tatsächlichen Bauteilzyklen im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan sind jedoch aufgrund der regulativen Vorgaben zur Energieeinsparung teilweise kürzer.⁷⁰ Damit geht auf der Objektebene eine Wertminderung durch den nicht aufgebrauchten Abnutzungsvorrat einher. In diesem Fall erfolgt die Steigerung

⁶⁹ Die dargestellten Sanierungsinvestitionen sind aus Kapitel 3.3 übernommen.

⁷⁰ Vgl. dazu knapp Kapitel 2 beziehungsweise ausführlich Hoier, A., Erhorn, H., 2013, S. 64 ff., 118 f. (Hrsg.: Fraunhofer IBP).

des Vervielfältigers in den Investitionsrechnungen nur unterproportional. Von der möglichen Steigerung des Vervielfältigers wird die Summe aus der technisch noch zur Verfügung stehenden Anzahl von Jahren multipliziert mit der jährlichen Degression des bestimmten Bauteils in Abzug gebracht. Als Referenz dafür dient der Bauteilzyklus aus dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan.

5.3.4 Finanzierung

Für die Analysen werden die in Tabelle 43 dargestellte Annahmen getroffen. Die Eigenkapitalquote wird in den Investitionsrechnungen mit 29 % angesetzt, Fremdkapitalkosten im Basisfall mit 3,6 %. Die anfängliche Tilgung wird mit 3 % angenommen. In den Berechnungen wird somit davon ausgegangen, dass Eigentümer das historische Zinstief nutzen, um von Anfang an hoch zu tilgen, damit die Laufzeiten der Kredite bei annuitätischen Darlehen nicht zu lang werden.⁷¹ Die Zinserträge von kurzfristigen Anschlussinvestitionen werden mit 2 % und die von langfristigen Anschlussfinanzierungen mit 4 % angenommen. Der Zinssatz zur Abzinsung der Sanierungsinvestitionen auf den Planungszeitpunkt zur Berechnung der durchschnittlichen Eigenkapitalverzinsung wird bei Einfamilienhäusern mit 3 % und bei Mehrfamilienhäusern mit 4 % angesetzt. Dabei ist anzumerken, dass gerade hinsichtlich der in der Vergangenheit sehr volatilen Fremdkapitalkosten und der damit einhergehenden Veränderung der Eigenkapitalquote sowie der anfänglichen Tilgung diese Annahmen eine starke Vereinfachung darstellen.

Tabelle 43: Annahmen zu Finanzierungen

Finanzierungsdaten		Wert	Einheit
Eigenkapitalquote		29,0	% ⁷²
Fremdkapitalzinssatz freier Markt (Basiswert) ⁷³		3,6	% per Anno ⁷⁴
Anfängliche Tilgung freier Markt		3,0	% ⁷⁵
Zinserträge bei Anschlussinvestitionen (kurzfristig)		2,0	% per Anno
Zinserträge bei Alternativinvestition (langfristig)		4,0	% per Anno
Fremdkapital-Zinssatz Anschlussfinanzierung bei zusätzlichen Kosten des Wohnens für Selbstnutzer/Mieter		3,6	% per Anno
Liegenschaftszinssatz als Zinssatz für die Berechnung der Kapitalwerte der Sanierungsinvestitionen ⁷⁶	EFH	3,0	% per Anno ⁷⁷
	MFH	4,0	

Quelle: Siehe Fußnoten zu den einzelnen Werten, eigene Annahmen

In den Analysen wird darüber hinaus vereinfachend angenommen, dass die Fremdkapitalkosten zu den Darlehen der einzelnen Sanierungsmaßnahmen über den gesamten Zeitraum der Betrachtung gleich bleiben. Eine Auswertung zu den Strukturen der Eigenheimfinanzierung 2012 unter den Mitgliedsinstituten des Verbandes deutscher Pfandbriefbanken e.V. (vdp) zeigt jedoch, dass die Mehrzahl aller Darlehen nur eine Zinsbindungsfrist von weniger als 10 Jahren hat.⁷⁸ Damit ergeben

⁷¹ Vgl. Interhyp AG, 2013. Wenn Eigentümer oder Unternehmen liquiditätsschwach sind oder die Zinsen steigen sollten können Eigentümer oder Unternehmen selbstverständlich auch mit weniger als 3 % tilgen.

⁷² Vgl. Höfer, T., 2012, S. 3 (Hrsg.: vdp).

⁷³ Basiswert meint an dieser Stelle, dass dieser Wert der Ausgangswert für weitere Analysen zur Zinsanpassung aufgrund der durch die alternativen Sanierungsfahrpläne auftretenden Markteffekte ist. Die Markteffekte der Zinsanpassung werden in Kapitel 5.3.13 durchgeführt. Die dort abgeleiteten Werte sind die Grundlage für die Investitionsrechnungen mittels Vollständiger Finanzpläne.

⁷⁴ Vgl. Höfer, T., 2012, S. 4 (Hrsg.: vdp).

⁷⁵ Vgl. Interhyp AG, 2013.

⁷⁶ An dieser Stelle kommen Liegenschaftszinssätze zum tragen und nicht die im § 6 Abs. 1 Nr. 3. EStG (Bundesministerium der Justiz, 2010) festgelegten 5,5 %. Da wir hier jedoch mit den Liegenschaftszinssatz konkrete Angaben zu den Renditen alternativer Anlagemöglichkeiten gegeben haben, kommen diese als Kalkulationszinssatz zum tragen (vgl. dazu auch Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K., 2009, S. 708).

⁷⁷ Durchschnittswerte auf Basis von IVD-Bundesverband, 2012, S. 42.

⁷⁸ Vgl. Höfer, T., 2012, S. 10 (Hrsg.: vdp).

sich in der Praxis für Investoren Risiken einer möglichen Zinsanpassung. Diese Risiken bleiben jedoch unter den hier getroffenen Annahmen zur Vereinfachung der Analysen unberücksichtigt.

5.3.5 Instandhaltung, Verwaltungskosten und Wagnis

Neben den Anforderungen aus dem Sanierungsfahrplan haben die Gebäudeeigentümer weitere Kosten zur Instandhaltung und Instandsetzung des Objektes zu tragen. Diese werden mit 20,00 Euro pro Quadratmeter und Jahr angesetzt. Vermieter haben zudem Verwaltungskosten zu tragen und sind mit der Vermietung einem Wagnis ausgesetzt. Die Verwaltungskosten werden mit 450,00 Euro pro Wohneinheit und Jahr angenommen, das Wagnis, oder anders formuliert der Risikozuschlag, mit 7,20 Euro pro Quadratmeter und Jahr (vgl. Tabelle 44).

Tabelle 44: Instandhaltung, Verwaltungskosten und Wagnis

Gegenstand	Wert	Einheit
Instandhaltung und Instandsetzung	20,00	Euro/m ² Wfl./Jahr
Verwaltungskosten	450,00	Euro/WE/Jahr
Wagnis	7,20	Euro/m ² Wfl./Jahr

Quelle: Pfnür, A., Müller, N. & Weiland, S. (2009b, S. 50)

5.3.6 Kosten des Wohnens

Für alle Akteure spielt die Höhe der Mietzahlungen eine entscheidende Rolle. Vereinfachend werden für alle Beispiel-Gebäudetypen die in Tabelle 45 dargestellten Nettobestandsmieten und kalten Betriebskosten angenommen:⁷⁹

Tabelle 45: Annahmen zu durchschnittlichen Mieten

Gegenstand	je m ² Wfl./Monat	Einheit
Nettokaltmiete	5,43	Euro
+ kalte Betriebskosten	0,94	Euro
= Bruttokaltmiete	6,37	Euro

Quelle: Statistisches Bundesamt (2012a, Tabelle WS-01)

Die sich aus den Nettomieten und den kalten Betriebskosten ergebende Bruttomiete⁸⁰ entspricht der Mietauszahlung des Mieters an den Vermieter für den genutzten Wohnraum (vgl. Abbildung 3). Mit dem Wohnen sind darüber hinaus noch weitere Kosten verbunden, die bei einer Analyse von energetischen Sanierungen eine große Rolle spielen: Die Auszahlungen für die Erzeugung von Warmwasser und Raumwärme. Daher wird die Summe aus der Bruttokaltmiete und den Aufwendun-

⁷⁹ In Deutscher Bundestag, 2011b, S. 16 kommt das BBSR zu geringfügig anderen Ergebnissen (eine durchschnittliche Nettokaltmiete in Höhe von 4,96 €/m² Wfl. und kalten Betriebskosten in Höhe von 1,63 €/m² Wfl.). Die Unterschiede dürften im Wesentlichen durch die unterschiedlichen Eingangsdaten zu erklären sein. So gehen die vom Deutschen Bundestag veröffentlichten Werte weitestgehend auf das sozio-ökonomische Panel (SOEP) mit einer Stichprobengröße von rund 12.000 Haushalten zurück, wohingegen die in Tabelle 45 dargestellten Werte auf der Zusatzerhebung zum Mikrozensus des Statistischen Bundesamtes stammen.

⁸⁰ Als Bruttokaltmiete definiert das statistische Bundesamt: „Als Bruttokaltmiete wird der monatliche Betrag ausgewiesen, der mit dem Vermieter als Entgelt für die Überlassung der ganzen Wohneinheit zum Zeitpunkt der Zählung vereinbart war. Dabei ist es gleichgültig, ob die Miete tatsächlich gezahlt wurde oder nicht. Zur Bruttokaltmiete rechnen neben der Grundmiete auch die "kalten" Betriebskosten, also die monatlich aufzuwendenden Beträge für Wasser, Kanalisation, Straßenreinigung, Müllabfuhr, Hausreinigung und -beleuchtung, Schornsteinreinigung, Hauswart, öffentliche Lasten, Gebäudeversicherungen, Kabelanschluss. Nicht zur Bruttokaltmiete rechnen dagegen die "warmen" Betriebskosten, also die Umlagen für den Betrieb einer Zentralheizung oder Warmwasserversorgung, die Beträge für eine Garage oder einen Einstellplatz, Zuschläge für Möblierung, Gewerberäume, untervermietete Räume oder Grundgebühren für eine Zentralwaschanlage.“ Statistisches Bundesamt, 2011b.

gen für die Erzeugung von Wärme⁸¹ in dieser Arbeit angesetzt, um die finanziellen Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen für Mieter und Selbstnutzer vor und nach der Sanierungsmaßnahme zu analysieren. Die Summe dieser Aufwendungen wird nachfolgend als Kosten des Wohnens beziehungsweise Wohnkosten definiert. Die objektspezifischen Aufwendungen für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser, vor sowie nach einer Sanierung, ergeben sich aus den zuvor dargestellten energetischen Kennwerten der vom Fraunhofer IBP definierten Gebäudetypen unter Berücksichtigung der aktuellen Energiekosten.

5.3.7 Energiepreise und deren Entwicklung

Besonderen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von energetischen Maßnahmen im Gebäudebestand haben die Energiepreise und deren Entwicklung. Folgende Annahmen wurden den Berechnungen zugrunde gelegt.

Tabelle 46: Annahmen zu Energiepreisen und zur Energiepreisentwicklung bis 2050

Preise für Energieträger	Wert	Einheit
Erdgas	0,0626	Euro / kWh
Heizöl	0,0685	Euro / kWh
Durchschnittlich Energiepreis Gas/Öl ⁸²	0,0646	Euro / kWh
Strom	0,2595	Euro / kWh
Energiepreissteigerungsrate über Inflation	1,43	% p.a.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2013b, Tabellen 5.3.2, 5.6.2, 5.9.2.), Lindenberger, D. et al. (2010, S. 32 (Hrsg.: Prognos AG/EWI/GWS)),

Der angegebene Preis für Erdgas entspricht dem Mittelwert des Zeitraums 1 Halbjahr 2008 – 1 Halbjahr 2012. Der für Heizöl angegebene Preis entspricht dem Mittel der Jahresdurchschnitte der Jahre 2008-2012 (Brennwertbezogen).⁸³ Es werden Mittelwerte herangezogen, da in den vergangenen Jahren erhebliche Preisschwankungen zu betrachten waren.⁸⁴ Der sich daraus ergebende mittlere Energiepreis für Gas/Öl in Höhe von 0,0646 Euro/kWh entspricht damit in etwa dem Durchschnitt der aktuell von den einschlägigen Instituten in Studien zur Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen angenommenen Energiepreise.⁸⁵ Der Preis für Strom ist dagegen relativ konstant gestiegen, so dass hier der aktuelle Energiepreis für Endverbraucher in Höhe von 0,2595 Euro/kWh angenommen wird.

Die durchschnittliche Energiepreissteigerung bis 2050 ist mit 1,43 % per Anno zuzüglich der Inflationsrate angesetzt (reale Preissteigerung). Diese Annahme ist der Studie „Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung“ entnommen und wird von den Autoren bei aller Unsicherheit über die zukünftige Preisentwicklung als am ehesten wahrscheinliches Szenario eingeschätzt.⁸⁶ Die Annahme als solches übertrifft damit die angesetzten Energiepreissteigerungsraten in anderen

⁸¹ Nicht enthalten sind somit Kosten für bspw. einen Stellplatz, der in den „warmen“ Betriebskosten enthalten ist (siehe Fußnote zuvor).

⁸² Unter der Annahme, dass Gas anteilig zu 67 % und Öl anteilig zu 33 % als Energieart zur Beheizung eingesetzt wird. Die Annahme ist angelehnt an Statistisches Bundesamt, 2012a, S. 15.

⁸³ Die vom Statistischen Bundesamt angegebenen Preise für Haushalte wurden von Liter Heizöl auf den kWh (Brennwert) umgerechnet mit dem Wert 10,68 (vgl. Recknagel, H., Sprenger, E., et al., 2012, gemäß DIN V 18599-1: 2007-03, Anhang B, S. 62).

⁸⁴ Die Preise für Öl und Gas waren im Jahr 2008 fast auf dem Stand von 2011 (vgl. dazu Statistisches Bundesamt, 2013b).

⁸⁵ Beispielsweise nehmen Simons, H., Baum, U., et al., 2010, S. 30 (Empirica/LUWOG CONSULT) einen durchschnittlichen Energiepreis in Höhe von 0,06 Euro/kWh an, Discher, H., Enseling, A., et al., 2010, S. 46 (dena/IWU) und Enseling, A., Diefenbach, N., et al., 2011, S. 8 (IWU) rechnen mit 0,65 Euro/kWh und Discher, H., Enseling, A., et al., 2012, S. 45 (dena/IWU) mit durchschnittlich 0,66 Euro/kWh.

⁸⁶ vgl. Lindenberger, D., Lutz, C., et al., 2010, S. 32 (Hrsg.: Prognos AG/EWI/GWS).

Studien zur Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen⁸⁷ sowie auch die in der jüngst veröffentlichten Studie zur Ermittlung der Wachstumseffekte der KfW-Programme zum energieeffizienten Bauen und Sanieren.⁸⁸ Dies ist relevant, da „Wirtschaftlichkeitsberechnungen ... ceteris paribus umso besser aus[fallen], je höher die gewählten Startpreise und Steigerungsraten der Energiepreise sind“⁸⁹

5.3.8 Inflation

In dieser Arbeit wird die Inflationsrate entgegen der von der EZB festgelegten Zielmarke in Höhe von 2 %⁹⁰ mit 0 % angesetzt. Die Einflüsse der Inflation sind somit ausgeschlossen. Dieses Vorgehen bietet unter anderem den Vorteil, dass die beiden Sanierungsfahrpläne, nach denen die Sanierungsmaßnahmen in leicht unterschiedlichen Zeiträumen stattfinden, frei von Einflüssen der Inflation miteinander verglichen werden können.⁹¹

Tabelle 47: Annahmen zu Inflation

Gegenstand	Wert	Einheit
Inflation	0,00	%

Quelle: Eigene Annahmen

5.3.9 Ausschöpfung rechtlich zulässiger Mieterhöhungspotenziale

Bei den Berechnungen der finanziellen Auswirkungen der alternativen Sanierungsfahrpläne wird angenommen, dass ein Teil der Sanierungsinvestitionen gemäß § 559 BGB auf den Mieter umgelegt wird. Die im § 559 BGB festgelegte Möglichkeit, die jährliche Miete um bis zu 11 % der für die Wohnung aufgewendeten Kosten zu erhöhen, wenn die durchgeführten Maßnahmen den Gebrauchswert der Mietsache nachhaltig erhöhen, die allgemeinen Wohnverhältnisse auf Dauer verbessern oder nachhaltig Einsparungen von Energie oder Wasser bewirken, stellt ein vereinfachtes Verfahren zur Refinanzierung der Modernisierungsinvestitionen für den Vermieter dar. Der Vermieter kann die Mieterhöhung durch einseitige Erklärung bewirken.⁹² Vereinfachend wird im Rahmen der Berechnungen angenommen, dass die Umlage für alle Modernisierungen, das heißt energetische und nicht-energetische Maßnahmen, identisch ist. Sofern nicht anderweitig darauf hingewiesen wird, wird den Berechnungen eine Umlage in Höhe der gesetzlich zulässigen 11 % angenommen. Auch wenn in der Praxis in der Vergangenheit eine Umlage in Höhe 11 % eher die Ausnahme war,⁹³ ist zu erwarten, dass die zunehmende Transparenz über die Abgrenzung der energetisch bedingten Kosten in naher Zukunft den rechtlichen Rahmen für die Umlage in voller Höhe schafft.

Demgegenüber werden in den Berechnungen vereinfachend keine Mietpreissteigerung nach § 558 BGB berücksichtigt. Diese Annahme ist dem Umstand geschuldet, dass nach einer Mieterhöhung nach § 559 BGB in der Regel über viele Jahre hinweg eine Mieterhöhung nach § 558 BGB ausgeschlossen ist.⁹⁴ Zudem resultieren Mieterhöhungen nach § 558 BGB regelmäßig insbesondere als Wertsicherung im Falle von Inflation. Da in den folgenden Rechnungen die Inflation keine Berücksichtigung findet, ist es nur folgerichtig, auch hier keinen geldentwertungsbedingten Preisanstieg in den Mieten zu kalkulieren.

⁸⁷ Vgl. Rehkugler, H., Erbil, T., et al., 2012, S. 61.

⁸⁸ Vgl. Prognos AG, 2013, S. 10.

⁸⁹ Rehkugler, H., Erbil, T., et al., 2012, S. 61. In dem Original ist ceteris paribus mit c.p. abgekürzt.

⁹⁰ Vgl. Europäische Zentralbank, 2011; Europäische Zentralbank, 2011b, S. 7 ff..

⁹¹ Zu den besonderen Auswirkungen von Inflation auf Immobilieninvestitionen siehe bspw. Pfnür, A., 2011, S. 109 ff..

⁹² Vgl. Palandt (2009, S. 799).

⁹³ Vgl. Pfnür, A., Müller, N., et al., 2009a, S. 121 ff.,

⁹⁴ Dieser Effekt ist exemplarisch gut dargestellt von Rehkugler, H., Erbil, T., et al., 2012, S. 151 oder auch bei Institut für Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), 2008, S. 19.

Diese Annahme bietet in der Ergebnisinterpretation zudem den Vorteil, dass die finanziellen Effekte direkt auf die Sanierungsfahrpläne (ausschließliche Mietsteigerungen auf Grundlage des § 559 BGB) zurück zu führen sind. Die Annahmen sind nachfolgend in Tabelle 48 zusammengefasst.

Tabelle 48: Annahmen zu möglichen Mietpreissteigerungen

Gegenstand	Wert	Einheit
Mietpreissteigerung nach § BGB 558	0	%
Mietpreissteigerung nach § BGB 559	11	%

Quelle: Eigene Annahmen

5.3.10 Zielrendite der Eigentümer

Den Berechnungen liegt die Annahme zugrunde, dass Eigentümer auch als im Sinne des Klimaschutzes handelnde Wirtschaftssubjekte für ihr eingesetztes Eigenkapital eine Mindestrendite erwarten. Aufgrund der heterogenen Eigentümerstruktur des Wohngebäudebestandes unterscheiden sich die von den Eigentümern erwarteten Eigenkapitalrenditen zum Teil erheblich. Eine Erhebung der Technischen Universität Darmstadt legt die erwarteten Zielrenditen wohnungswirtschaftlicher Unternehmen offen (siehe Tabelle 49):⁹⁵

Tabelle 49: Annahmen zu Zielrenditen wohnungswirtschaftlicher Unternehmen

Unternehmensform	Zielrendite auf das eingesetzte Eigenkapital	Einheit
AG	5,75	%
GmbH	3,38	%
eG	3,50	%

Quelle: Lohse, M. (2006, S. 12 (Hrsg.: TU Darmstadt))

Die Angaben beziehen sich zu einem Großteil auf ehemals gemeinnützige Wohnungsunternehmen. Aus deren Historie heraus⁹⁶ war bis zur Aufhebung des Gesetzes über die Gemeinnützigkeit im Wohnungswesen die Ausschüttung und damit die Eigenkapitalverzinsung der Eigenkapitalgeber auf 4 % des Nominalkapitals beschränkt.⁹⁷ Ein die Ausschüttungsgrenze übersteigender Bilanzgewinn wurde thesauriert.⁹⁸ Bei den Marktakteuren scheint gegenwärtig noch immer eine gewisse Orientierung an der 4 %-Marke vorzuliegen. Wenngleich sich anhand der Ergebnisse der Studie der Technischen Universität Darmstadt sowie der jährlichen Abfrage des GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. unter ihren Mitgliedsunternehmen⁹⁹ deutlich zeigt, dass die realisierte Eigenkapitalrendite dieser Unternehmen niedriger als die erwartete Zielrendite ausfällt. Neben diesen ehemals gemeinnützigen Wohnungsunternehmen existieren, wenngleich auch in geringerer Anzahl, Wohnungsunternehmen, die deutlich höhere Eigenkapitalrenditen erwarten. Deren Zielrenditen liegen nicht selten im zweistelligen Bereich.

Neben dieser als „Professionelle Vermieter“ bezeichneten Gruppe, die einen Anteil von 23 % am Gesamtwohnungsbestand ausmacht, gibt es noch die privaten Kleinanbieter beziehungsweise Amateurvermieter, die rund 37 % des Wohnungsbestandes inne haben.¹⁰⁰ Sie verwalten in der Regel

⁹⁵ Regelmäßige Abfragen der Eigenkapitalrendite werden auch vom GdW unter ihren Mitgliedern vorgenommen. Mit Stichtag zum 31.12.2006 gaben diese in den alten Bundesländern folgende Renditen an: Genossenschaften 3,2 %, Kapitalgesellschaften 6,1 % Unternehmen anderer Rechtsformen 5,3 %. In den neuen Bundesländern liegen zum gleichen Stichtag folgende Werte vor: Genossenschaften 0,5 %, Kapitalgesellschaften -0,5 %. Vgl. dazu GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V., 2008. S. 104.

⁹⁶ Im Rahmen des Kostendeckungsprinzips durften nur Preise verlangt werden, die zur Deckung der Bewirtschaftungsaufwendungen, zur Führung des Unternehmens und zur Bildung von angemessenen Rücklagen notwendig waren. Es war nicht die Gewinnerzielung sondern lediglich die Gewinnmaximierung ausgeschlossen.

⁹⁷ Vgl. § 9 Abs. 1a WGG.

⁹⁸ Vgl. Schwarz, M., 2004, S. 53.

⁹⁹ Vgl. GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V., 2008. S. 172.

¹⁰⁰ Vgl. Vesper, Thrun et al. (2007, Hrsg. BMVBS/BBR, S. 26).

ihren Immobilienbesitz, der sich von einer Wohnung bis hin zu einigen Mehrfamilienhäusern erstrecken kann, selbstständig oder über eine beauftragte Hausverwaltung. In der Mehrzahl spielt bei dieser Gruppe die inflationssichere Altersversorgung, die Selbstversorgung beziehungsweise die Vermögensanlage die Hauptrolle bei Immobilieninvestitionen. Nicht selten stützt sich das Mietverhältnis auch auf persönliche Bekanntschaften zwischen Vermieter und Mieter, sodass häufig auch „Freundschaftspreise“ gewährt werden. Aus ähnlichen Motiven handeln auch die Selbstnutzer von Immobilien. Wenngleich hier auch gelegentlich eine Liebhaberei nicht zu vernachlässigen ist, die ganz und gar nicht unter Renditegesichtspunkten stattfindet. Die erwartete Eigentümerrendite dieser heterogenen Gruppe ist als solche nicht aus der Literatur belegbar und muss aufgrund von Erfahrungswerten angenommen werden.

In allen Akteursgruppen liegen demnach große Spannen in Bezug auf die erwartete Eigenkapitalrendite vor, die von der Liebhaberei mit negativer Eigenkapitalrendite über die Kostendeckung bis hin zu sehr hohen Renditezielen reichen. Zur Vereinfachung wird daher in den Berechnungen eine durchschnittliche Eigenkapitalrendite von 5 % angenommen.

Da die erwartete Eigenkapitalrendite hohe Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit von Immobilieninvestitionen hat und die Erwartungen unterschiedlicher Akteursgruppen sehr unterschiedlich sind, wäre es für zukünftig folgende Untersuchungen sicherlich von hohem Interesse, differenzierte Subgruppenanalysen der unterschiedlichen Eigentümer durchzuführen.

5.3.11 Gleichbleibende Mieterstruktur

Den Berechnungen liegt die Annahme zugrunde, dass die energetische Sanierung bei bestehenden Mietverhältnissen stattfindet.

5.3.12 Steuern

In den Berechnungen wurden steuerliche Aspekte nicht berücksichtigt. Eine Behandlung der steuerlichen Auswirkungen ist im Rahmen dieser Arbeit aufgrund der sehr unterschiedlichen Eigentümergruppen¹⁰¹ nicht zu leisten. Eine um diesen Aspekt erweiterte Modellberechnung ist bei Bedarf einer höheren Genauigkeit der Aussagen zu empfehlen.

5.3.13 Markteffekte der alternativen Sanierungsfahrpläne

Darüber hinaus wirken auf einige Eingangsdaten bestimmte Markteffekte, die sich aus den alternativen Sanierungsfahrplänen ergeben. Als Markteffekte sind in dieser Arbeit beispielsweise die sich aus den alternativen Sanierungsfahrplänen ergebenden Auswirkungen auf das Angebot und die Nachfrage definiert. In diesem Gutachten werden grundsätzlich drei Markteffekte und ihre Wirkungen analysiert:

Preisbeeinflussende Markteffekte: Die Effekte von Angebot und Nachfrage nach bestimmten Sanierungsmaßnahmen auf die Sanierungskosten (in Kapiteln 3.2)

- 1) Sanierungskostenbeeinflussende Markteffekte: Die Effekte von alternativen Regulierungsansätzen auf die Kostenstrukturen von Sanierungen (in Kapitel 4.2)
- 2) Finanzierungskostenbeeinflussende Markteffekte: Die Effekte von Angebot und Nachfrage nach Fremdkapital auf den Zinssatz (in Kapitel 5.3.14).

5.3.14 Kapitalmarkteffekte auf die Finanzierungskosten

Wie zuvor bereits anhand der Ausgestaltung der alternativen Sanierungsfahrpläne deutlich geworden ist, erfordert ein technologiegebundener Regulierungsansatz die Ressourcen der Bauwirtschaft in einer anderen zeitlichen Ballung und anderer Intensität als ein technologieoffener (vgl. hierzu

¹⁰¹ Vgl. Vesper, J., Thrun, T., et al., 2007, Hrsg. BMVBS/BBR, S. 26.

insbesondere Kapitel 3.2). Die in Kapitel 4.5 zusammengefassten Investitionsbedarfe der alternativen Sanierungsfahrpläne unterscheiden sich durchschnittlich um bis zu 42 % (vgl. Tabelle 41). Es ist zu erwarten, dass der Kapitalmarkt auf so große Unterschiede ebenfalls mit Preisanpassungen reagieren wird. Für die nachfolgenden Berechnungen wird angenommen, dass eine zusätzliche Nachfrage nach Fremdkapital in Höhe von 10 % (im Vergleich des einen Sanierungsfahrplans zum anderen) die Fremdkapitalkosten um 2,5 % steigen lässt (vgl. dazu Tabelle 50).

Tabelle 50: Anpassungsfaktoren für Fremdkapitalkosten

Differenz	Faktor
0-10 %	2,5%
11-20 %	5,0%
21-30 %	7,5%
31-40 %	10,0%
41-50 %	12,5%

Quelle: Eigene Annahmen

Aus den Investitionsbedarfen¹⁰² der alternativen Sanierungsfahrpläne ergibt sich in der Zeitspanne 2010-2020 eine durchschnittliche Nachfragedifferenz nach Fremdkapitalmitteln in Höhe von 24 %, in der Zeitspanne 2012-2030 in Höhe von 42 %, in der Zeitspanne 2031-2040 in Höhe von 37 % sowie in der Zeitspanne 2041-2050 in Höhe von 11 %. Die Nachfrage führt den Annahmen nach zu einem durchschnittlichen Anstieg der Fremdfinanzierungskosten in Höhe von 7,5 %, 12,5 %, 10,0 % und 5 %, der gleichen Zeitreihe folgend. Da in den Prämissen der Investitionsrechnungen von einem einheitlichen Basiszinssatz von 3,6 % ausgegangen wird, treffen diese Effekte in der Zeitspanne 2010-2040 die Fremdkapitalkosten im technologiegebundenen und in der Zeitspanne 2041-2050 die Fremdkapitalkosten im technologieoffenen Sanierungsfahrplan. Dies bedeutet, dass im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan, den Zeitspannen folgend, durchschnittliche Fremdkapitalkosten in Höhe von 3,87 %, 4,05 %, 3,96 % und 3,60 % und im technologieoffenen Sanierungsfahrplan durchschnittliche Fremdkapitalkosten in Höhe von 3,60 % (2010-2040) und 3,78 % (2041-2050) zu erwarten sind (vgl. Tabelle 51).

Tabelle 51: Finanzierungskosten beeinflussende Markteffekte und Finanzierungskosten der alternativen Sanierungsfahrpläne bis 2050

Gesamt Spanne	Investition Durchschnittlich pro Jahr			
	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Tech-Geb.	40,22	60,12	58,92	43,27
Tech-Offen	32,35	42,45	42,92	48,46
Differenz	24%	42%	37%	-11%
Auswirkung auf Zinsniveau	7,5%	12,5%	10,0%	5,0%
Auswirkungen der alternativen Sanierungsfahrpläne auf die Fremdkapitalkosten für Baufinanzierungen im Wohngebäudesektor				
Spanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Fremdfinanzierungskosten Basis	3,60%	3,60%	3,60%	3,60%
Fremdfinanzierungskosten im Tech-Geb.	3,87%	4,05%	3,96%	3,60%
Fremdfinanzierungskosten im Tech-Offen	3,60%	3,60%	3,60%	3,78%

Quelle: Eigene Berechnungen

¹⁰² Es wird in der Arbeit von einer einheitlichen Eigenkapital-Quote ausgegangen, die im Umkehrschluss jeweils zu einer einheitlichen Fremdkapital-Quote führt. Die Berechnungen der Fremdkapitalkosten beeinflussenden Markteffekte können daher auch auf Basis der Investitionsbedarfe erfolgen.

5.3.15 Zusammenfassung der Berechnungsprämissen

Nachfolgend sind die zuvor getroffenen Annahmen zusammenfassend in Tabelle 52 abgebildet.

Tabelle 52: Zusammenfassung der Berechnungsprämissen für die Vollständigen Finanzpläne

Gegenstand	Wert	Einheit
Nicht-energetische Modernisierungskosten (gekoppelt an die Sanierung der opaken Hülle)	100	Euro/m ² Wfl.
Vervielfältiger	15	-
Steigerung des Vervielfältigers bei fiktiver Vollsanierung	2	-
Degression des Vervielfältigers	0,047	p.a.
Eigenkapitalquote	29,0	%
Fremdkapitalzinssatz freier Markt (Basiswert) ¹⁰³	3,6	% p.a.
Anfängliche Tilgung freier Markt	3,0	%
Zinserträge bei Anschlussinvestitionen (kurzfristig)	2,0	% p.a.
Zinserträge bei Alternativinvestition (langfristig)	4,0	% p.a.
Fremdkapitalzinssatz Anschlussfinanzierung bei zusätzlichen Kosten des Wohnens für Selbstnutzer/Mieter	3,6	% p.a.
Liegenschaftszinssatz als Zinssatz für die Berechnung der Kapitalwerte der Sanierungsinvestitionen	EFH	3,0
	MFH	4,0
Instandhaltung und Instandsetzung	20,00	Euro/m ² Wfl./Jahr
Verwaltungskosten	450,00	Euro/WE/Jahr
Wagnis	7,20	Euro/m ² Wfl./Jahr
Bruttokaltmiete	6,37	Euro/m ² Wfl./Monat
Durchschnittlich Energiepreis Gas/Öl ¹⁰⁴	0,0646	Euro / kWh
Energiepreissteigerungsrate über Inflation	1,43	% p.a.
Strom	0,2595	Euro / kWh
Inflation	0,0	% p.a.
Mietpreissteigerung nach § BGB 558	0	% p.a.
Mietpreissteigerung nach § BGB 559	11	%
Zielrendite Eigentümer	5	%
Markteffekte	Siehe Kapitel 3.2, 4.2, 5.3.13	
Mieterstruktur im Prozess der Sanierung	gleichbleibend	
Steuern	Nicht betrachtet	

Quelle: Siehe Kapitel 5.2.1 – 5.2.13

¹⁰³ Basiswert meint an dieser Stelle, dass dieser Wert der Ausgangswert für weitere Analysen zur Zinsanpassung aufgrund der durch die alternativen Sanierungsfahrpläne auftretenden Markteffekte ist. Die Markteffekte der Zinsanpassung werden in Kapitel 5.3.14 durchgeführt. Die dort abgeleiteten Werte sind die Grundlage für die Investitionsrechnungen mittels Vollständiger Finanzpläne.

¹⁰⁴ Unter der Annahme, dass Gas anteilig zu 67 % und Öl anteilig zu 33 % als Energieart zur Beheizung eingesetzt wird. Die Annahme ist angelehnt an Statistisches Bundesamt, 2012a, S. 15.

5.4 Berechnung der finanziellen Wirkungen der energetischen Gebäudesanierung

Der nachfolgende Abschnitt erläutert die Berechnung der wirtschaftlichen Auswirkungen auf die immobilienwirtschaftlichen Akteure der energetischen Gebäudesanierung.

5.4.1 Berechnung der Ergebnisse aus der Vermieterperspektive

Die zur nachfolgenden Anwendung der vollständigen Finanzplanung auf die Vermietersicht zugehörigen Tabellen befinden sich im Anhang 4.¹⁰⁵ In den Tabellenspalten sind die summierten Ein- und Auszahlungen pro Jahr von 2012 bis 2050 dargestellt. Beispielhaft und zur Illustration der nachfolgenden Beschreibung der Berechnungen aus Vermieterperspektive ist in Abbildung 4 ein Ausschnitt (2012 bis 2017) aus einem vollständigen Finanzplan dargestellt.

Abbildung 4: Darstellung der VoFi-Tabelle (Vermieterperspektive)

1 Vermieterperspektive	A	B	C	D Fenster (t1)			E	F	G	H
				Sanierungsinvestition 1						
	Jahre	1	2	3	4	5	6			
		2012	2013	2014	2015	2016	2017			
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)										
6 Anschaffungsauszahlung		131.949€								
7 Instandhaltungsinvestition		0€	0€	11.224€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
8 Modernisierungsinvestition (energetisch)		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
9 Modernisierungsinvestition (nicht energetisch)		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
10										
11 Investition gesamt		131.949€	0€	11.224€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
12 KfW-Programm in Anspruch genommen		Nein								
13 Eigenkapital		38.265€	0€	3.255€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)										
14 Fremdkapital Restschuld		93.684€	90.873€	87.962€	84.945€	81.820€	78.582€			
16 Fremdkapital Zinsen		3.373€	3.271€	3.167€	3.058€	2.946€	2.829€			
17 Tilgung		2.811€	2.912€	3.017€	3.125€	3.238€	3.354€			
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)										
19 Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	7.969€	0€	0€	0€			
20 Fremdkapital Restschuld		0€	0€	7.969€	7.730€	7.481€	7.223€			
21 Fremdkapital Zinsen		0€	0€	308€	299€	280€	280€			
22 Tilgung		0€	0€	239€	248€	258€	268€			
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2										
24 Fremdkapitalaufnahme			0€	0€	0€	0€	0€			
25 Fremdkapital Restschuld			0€	0€	0€	0€	0€			
26 Fremdkapital Zinsen			0€	0€	0€	0€	0€			
27 Tilgung			0€	0€	0€	0€	0€			
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3										
29 Fremdkapitalaufnahme				0€	0€	0€	0€			
30 Fremdkapital Restschuld				0€	0€	0€	0€			
31 Fremdkapital Zinsen				0€	0€	0€	0€			
32 Tilgung				0€	0€	0€	0€			
33										
34 Nicht umlagefähige Kosten des Vermieters		4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€			
35 Miete vor Sanierung		8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€			
36 Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.		0€	0€	0€	0€	0€	0€			
37 Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.		0€	0€	0€	0€	0€	0€			
38 Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die energetische		0€	0€	0€	0€	0€	0€			
39 Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetische Mo		0€	0€	0€	0€	0€	0€			
40 Zusätzliche Miete durch Sanierung		0€	0€	0€	0€	0€	0€			
41 Mietenzahlungen		8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€			
42 Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme		0€	0€	0€	0€	0€	0€			
43 Ausfallende Mietenzahlungen aufgrund zunehmendem Leerstand		0€	0€	0€	0€	0€	0€			
44 Mietenzahlungen Summe		8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€			
45										
46 Cash Flow I		1.617€	1.617€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€			
47 Cash Flow I kumuliert		1.617€	3.233€	5.397€	7.561€	9.725€	11.889€			
48 Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital		0€	58€	118€	201€	286€	374€			
49 Cash Flow II		1.617€	1.675€	2.282€	2.365€	2.450€	2.538€			
50 Cash Flow II kumuliert		1.617€	3.291€	5.574€	7.939€	10.389€	12.926€			
51										
52 Vervielfältiger		15,0	15,0	15,1	15,1	15,0	15,0			
53 Verkehrswert (Jahresnettomiete*Vervielfältiger)		131.949€	131.531€	133.091€	132.673€	132.256€	131.838€			
54 Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)		38.265€	40.658€	37.160€	39.998€	42.954€	46.032€			
55 Investitionsendwert (bei Liquidation in der lfd. Periode)		36.649€	37.367€	31.587€	32.060€	32.566€	33.106€			
56										
Kalkulationszinssatz (Diskontierungszinssatz), hier Liegenschaftszinssatz EFH										
57		3%								
58										
59		Barwert in Euro	Abzinsungsfaktor	Differenz zu 2012 in Jahren						
60		Eigenkapital Anschaffung	1,000	0	2014					
61		Barwert der Sanierungsinvestition 1	-38.265 €	0,943	2					
62		Barwert der Sanierungsinvestition 2	-22.409 €	0,881	13					
63		Barwert der Sanierungsinvestition 3	-16.674 €	0,507	23					
64		Barwert der Sanierungsinvestition 4								
65		Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen	-80.416 €							
66		Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	299.065 €							
67		Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)	3,52%							

Quelle: Eigene Darstellung

In den Tabellenzeilen die Einzahlungs- und Auszahlungspositionen in folgenden sechs Blöcken abgetragen:

1. Die ersten Zeilen (1 - 9) der Tabellen bieten eine Übersicht über die im Zeitverlauf anfallenden Sanierungsfälle mitsamt ihren Investitionsbedarfen und einer knappen Beschreibung der Sanie-

¹⁰⁵ Dort sind die jeweiligen Tabellen für die Musterfälle (EFH 1, EFH 2 und MFH) innerhalb der alternativen Sanierungsfahrpläne dargestellt.

rungsmaßnahmen über die Zeitachse. Für die spätere Ermittlung der Höhe der Umlage nach § 559 BGB wird der Investitionsbedarf einer jeweiligen Sanierungsmaßnahme in *Instandhaltungsinvestition*, *Modernisierungsinvestition (energetisch)* und *Modernisierungsinvestition (nicht-energetisch)* hier getrennt dargestellt (Zeilen 7 - 9).¹⁰⁶

2. Der zweite Teil (Zeilen 11 - 32) nimmt die Finanzierungen auf. Hier werden die einzelnen Finanzierungen für die Anschaffung wie auch die für die Investitionen in alternative Sanierungsfahrpläne abgebildet.

Im diesem Tabellenteil werden die Rahmenbedingungen der Finanzierung abgebildet. Hier findet sich im Jahr 2012 zunächst die Anschaffungsauszahlung für das Gebäude. Die Höhe der Anschaffungsauszahlung haben wir vereinfachend als das Produkt aus der Nettojahresmiete und dem Vervielfältiger angenommen. Die Höhe des eingesetzten Eigenkapitals bemisst sich nach der in den Prämissen festgelegten Eigenkapitalquote (vgl. Kapitel 5.3.4). Die Differenz zwischen der Anschaffungsauszahlung und dem eingesetzten Eigenkapital ergibt den Fremdkapitalbedarf. Dieser wird annahmegemäß über ein konventionelles Hypothekendarlehen gedeckt. Die Valutierung des Darlehens ist in der Tabelle als *Fremdkapital Restschuld* (Zeilen 15, 20, 25, 30) bezeichnet. Die Daten zur Finanzierung der Anschaffungsinvestition sind unter der Überschrift *Finanzierung Hausbank Basisinvestition* zusammengefasst. Die weiteren Investitionsfälle bilden die Finanzierungen der in den Sanierungsfahrplänen festgelegten weiteren Sanierungsinvestitionen ab.¹⁰⁷ Die dazu notwendigen Fremdkapitalbedarfe ergeben sich jeweils aus der Differenz zwischen den in Kapitel 3 prognostizierten Sanierungskosten (Summe von *Instandhaltungsinvestition*, *Modernisierungsinvestition (energetisch)* und *Modernisierungsinvestition (nicht-energetisch)*) und den pro Sanierungsfall aufzuwendenden Eigenkapitalanteilen (vgl. Kapitel 5.3.4). Das Fremdkapital für die Sanierungsinvestitionen wird ebenfalls über ein einfaches Darlehen gedeckt (siehe Zeilen *Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition*). Die Finanzierungskonditionen für die Darlehen sind in den Prämissen zur Finanzierung (Zinssatz im Jahr 2012 und Tilgungshöhe, vgl. Kapitel 5.3.4) sowie in dem Kapitel 5.3.14 (Zinssätze pro Sanierungsfahrplan in den einzelnen Zeitspannen) hergeleitet. Die sich aus den Berechnungen in diesem Kapitel ergebenden Konditionen sind zum Sanierungszeitpunkt in dem Tabellenblatt jeweils in der Zeile *Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition (1-3)* abgebildet (in Abbildung 4 in Zelle D18). Vereinfachend wird in den Berechnungen für alle Darlehen angenommen, dass die Fremdkapitalkosten über den gesamten Darlehenszeitraum gleich bleiben. Da wir hier eine Nettorechnung ohne die Berücksichtigung von Inflation durchführen, ist diese Annahme zwar einschränkend aber wirklichkeitsnäher als zunächst vermutet. Die Tilgungsanteile und die Eigenkapitalquoten sind für alle Finanzierungsfälle als gleich angenommen (vgl. Kapitel 5.3.4). Bei den Finanzierungen der einzelnen Investitionsfälle sind jeweils über den Zeitverlauf die Höhe der Restschulden, der Fremdkapitalzinsen und der Tilgung auf dem Tabellenblatt angegeben.

3. Der dritte Teil (Zeilen 34 - 44) bildet diejenigen Einnahmen und Ausgaben ab, die direkt in Verbindung mit der Vermietung stehen, also Mieterlöse und nicht-umlagefähige Ausgaben.

Die als *nicht-umlagefähige Kosten des Vermieters* (Zeile 34) bezeichneten Kosten sind die Summe aus *Verwaltungskosten*, *Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten* sowie *Wagnis* hinsichtlich des betrachteten Gebäudes (vgl. hierzu Kapitel 5.3.5). Die *Miete vor Sanierung* (Zeile 35) ist das Produkt der *Wohnfläche des Gebäudetyps* (vgl. Tabelle 1) und der Nettomiete (vgl. Kapitel 5.3.6) pro Jahr. Auf dem Tabellenblatt sind anschließend die Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung per Anno sowie die Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung per Anno aufgeführt (Zeilen 36/37). Diese sind das Produkt aus der Modernisierungsinvestition (ener-

¹⁰⁶ Zu der Prognose der Investitionskosten siehe Kapitel 3.

¹⁰⁷ Vgl. hierzu ausführlich Kapitel 2.2. Einfachheitshalber sind die Sanierungsmaßnahmen über der Zeitachse grob betitelt.

getisch) sowie Modernisierungsinvestition (nicht-energetisch) (Zeilen 8/9)¹⁰⁸ und der Höhe der Umlage nach § 559 BGB (vgl. Kapitel 5.3.9). In der Tabelle treten zusätzliche Aufwendungen zeitgleich mit den einzelnen Sanierungsmaßnahmen auf. Die Summe der Modernisierungsumlagen ist in der Zeile *Zusätzliche Miete durch Sanierung* (Zeile 40) abgebildet. Die Summe der Mieteinzahlungen ergibt sich aus der Miete vor Sanierung und der zusätzlichen Miete durch Sanierung¹⁰⁹ abzüglich eventueller Mietausfälle aufgrund der Sanierungsmaßnahme sowie ausfallenden Mieteinzahlungen aufgrund Leerstands (vgl. Zeilen 42/43). Sowohl die *nicht-umlagefähigen Kosten des Vermieters* als auch die *Mieteinzahlungen* (abgesehen von Kostensteigerungen aufgrund der Umlagen nach § 559 BGB) bleiben über den Zeitverlauf gleich hoch, da zur sachgerechten Vergleichbarkeit der alternativen Sanierungsfahrpläne der Inflationseinfluss ausgeschlossen wurde.

4. Der vierte Teil (Zeilen 46 - 50) stellt den eigentlichen Kern der vollständigen Finanzplanung dar.

Der *Cash Flow I* bildet die Differenz zwischen laufenden Einnahmen und Ausgaben, also den Zahlungssaldo des laufenden Jahres, ab. Im *Cash Flow I* werden als Ausgaben die laufenden Aufwendungen für Zins und Tilgung zu den einzelnen Investitionsmaßnahmen (Investitionen zur Anschaffung und zu den einzelnen Sanierungsmaßnahmen), die nicht umlagefähigen Kosten des Vermieters sowie als Einzahlung die Summe der Mieteinzahlungen berücksichtigt. Zudem wird errechnet, welche Effekte sich für den Vermieter ergeben, wenn er die sich aus den Investitionen ergebenden Überschüsse am Kapitalmarkt anlegt beziehungsweise die sich ergebenden Defizite respektive Fehlbeträge durch Fremdkapitalaufnahmen decken muss. Dazu werden aus den Ein- und Auszahlungen die originären Periodensalden (Cash Flow I) errechnet. Aufgrund des dynamischen Charakters der Rechnung werden dann die Kapitalisierungseffekte von Überschüssen und Fehlbeträgen, die in den Folgeperioden am Kapitalmarkt angelegt oder durch eine Fremdkapitalaufnahme gedeckt werden müssen (zu den Zinssätzen vgl. Kapitel 5.3.4), errechnet und mit den Periodensalden saldiert (Cash Flow II). Dabei bildet der *Cash Flow II* (Zeile 49) nachrichtlich den Saldo von *Cash Flow I* und *Verzinsung Anschlussinvestitionen beziehungsweise Finanzierungskosten Fremdkapital (siehe Prämissen)* ab und der *Cash Flow II kumuliert* (Zeile 50) das kumulierte Ergebnis der vollständigen Betrachtung der Investition in der laufenden Periode. Im Ergebnis werden alle mit der Investition in Verbindung stehenden Zahlungen inklusive der derivativen Zinsergebnisse (Zinseszinsrechnung) vollständig abgebildet.

5. Der fünfte Teil (Zeilen 52 - 55) auf den Tabellenblättern bildet die Berechnung der Wertveränderung der Immobilieninvestition ab.

Dazu wird eingangs der *Vervielfältiger* in den laufenden Perioden abgebildet. Dieser steigt, wie im Abschnitt (vgl. Kapitel 5.3.3) dargestellt, im Zuge von Sanierungsmaßnahmen an und verliert dann im Lauf der Zeit mit abnehmendem Abnutzungsvorrat an Wert. Der Vervielfältiger dient, wie zuvor beschrieben, der Ermittlung des Verkehrswerts der Immobilie. Der *Verkehrswert* (Zeile 53) ist, vereinfachend angenommen, das Produkt aus der Jahresnettomiete (*Summe Mieteinzahlungen*) und dem *Vervielfältiger*. Der *Nettoinventarwert* (Zeile 54) ergibt sich aus dem *Verkehrswert* abzüglich aller noch ausstehenden *Fremdkapital Restschulden*. Der *Investitionsendwert (bei Liquidation in der laufenden Periode)* (Zeile 55) wird additiv aus der Summe des *Nettoinventarwerts* und der des kumulierten *Cash Flow II* gebildet.

6. Der sechste und letzte Teil (Zeilen 57 - 66) beinhaltet die Berechnungen der durchschnittlichen Eigenkapitalverzinsung.

Hierfür werden in einem ersten Schritt die Barwerte der verschiedenen Sanierungsinvestitionen berechnet. Als Kalkulationszinssatz (Zelle B57) wird ein durchschnittlicher Liegenschaftszinssatz

¹⁰⁸ Vgl. hierzu die Berechnungen in den Kapiteln 3.3, 0 beziehungsweise die vergleichende Darstellung in Kapitel 0.

¹⁰⁹ Beziehungsweise aus der Zelle *Mieteinzahlungen* im Jahr vor dem Sanierungsfall und der Zelle *Zusätzlichen Miete durch Sanierung* im Jahr der Sanierung.

für vergleichbare Immobilieninvestitionen genutzt (vgl. Kapitel 5.3.4). In einem zweiten Schritt wird anhand dieser Daten die durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung anhand der folgenden Formel berechnet:

$$EKR_{VoFi} = (L_n / EK_0)^{1/n} - 1,$$

wobei:

EKR_{VoFi} = Durchschnittliche Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) der vollständigen Finanzplanung

L_n = Liquidationserlös beziehungsweise Investitionsendwert in der Periode n (hier 2050)

n = Nutzungsdauer der Investition in Jahren

EK_0 = Eigenkapital, hier die Summe der Barwerte von den Eigenkapitalanteilen von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen

5.4.2 Mieterperspektive in der vollständigen Finanzplanung

Die Sicht des Mieters stellt das entsprechende Pendant zur Vermieterperspektive dar. Beide bedingen sich und können nicht losgelöst voneinander betrachtet werden. Einerseits sind die Zahlungseingänge der Vermieter abhängig von der Zahlungsfähigkeit und Zahlungsbereitschaft der Mieter. Andererseits sind die Zahlungsausgänge der Mieter abhängig von dem vom Vermieter zur Verfügung gestellten Wohnraum und dessen Eigenschaften sowie dem Mietpreis. Beispielhaft und zur Illustration der nachfolgenden Beschreibung der Berechnungen aus Mieterperspektive ist Abbildung 4 ein Ausschnitt (2012 bis 2017) aus einem vollständigen Finanzplan dargestellt.

Abbildung 5: Darstellung der VoFi-Tabelle (Mieterperspektive)

Mieterperspektive	A	B	C	D	E	F	G	H	
1 Energiekosten Strom			0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,28	
2 Mittlere Energiekosten Gas/Öl			0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
3		vor Sanierung	-	-	Sanierungsinvestition 1	-	-	-	
4	Jahre	0	1	2	3	4	5	6	
5		2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
6	Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)								
7 Nettomietzahlung p.a.		7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	
8 kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)		1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	
9 Kosten für die Bereitstellung von Wärme Strom		164€	164€	166€	142€	144€	147€	149€	
10 Kosten für die Bereitstellung von Wärme Öl/Gas		2.561€	2.561€	2.597€	2.074€	2.104€	2.134€	2.165€	
11	Kosten des Wohnens (KdW)								
12 CF I		11.047€	11.047€	11.086€	10.539€	10.571€	10.603€	10.635€	
14 CF I kumuliert		11.047€	22.132€	32.671€	43.242€	53.845€	64.480€	75.115€	
15 Verzinsung Anschlussinvestitionen/-finanzierung		0€	398€	811€	1.220€	1.644€	2.085€	2.546€	
16 CF II		11.047€	11.483€	11.350€	11.790€	12.247€	12.720€	13.208€	
17 CF II kumuliert		11.047€	22.530€	33.880€	45.670€	57.917€	70.638€	83.846€	
18 Steigerung der Miete in %			0,35%	0,35%	-4,93%	0,30%	0,30%	0,31%	
19			11,047 € pro WE/Jahr		-547 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr				
20			8,46 € pro m² Wfl./Monat		-0,42 € Differenz pro m² Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor				
21	Kosten des Wohnens, Cash Flow I								
23 EFH 2 Technologiegebunden	Gesamt		Ø pro Jahr/WE	Ø pro m² Wfl./Monat					
24 KdW CF I im Jahr 2012			11.047€	8,46 €					
25 KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2014 -2050)		515.826€	13.941€	10,67 €					
26 Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow I			2.895 €	2,22 €					
27	Kosten des Wohnens, Cash Flow II								
28 EFH 2 Technologiegebunden	Gesamt		Ø pro Jahr/WE	Ø pro m² Wfl./Monat					
29 KdW CF II kumuliert ab Sanierungsmaßnahme 1 (2014 -2050)		1.052.419€	28.444€	21,77 €					
31 Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow II			17.397 €	13,32 €					

Quelle: Eigene Darstellung

Die Tabellenblätter zu den vollständigen Finanzplänen für Mieter sind grundsätzlich in vier Teile untergliedert:

1. Der erste Teil (Zeilen 1 - 2) bietet eine Übersicht über die im Zeitverlauf prognostizierten Energiekosten. Für das Jahr 2012 werden die in den Prämissen hergeleiteten Energiepreise angesetzt. Die weiteren Energiepreise werden im Zeitverlauf auf Grundlage der angenommenen Energiepreissteigerung (vgl. Kapitel 5.3.7) fortgeschrieben.
2. Im zweiten Teil (Zeilen 6 - 10) werden einzelnen Positionen für die Ermittlung der Kosten des Wohnens abgebildet. Die *Nettomietzahlung* ist dabei das entsprechende Gegenstück zu den *Mieteinzahlungen* in der Vermieterperspektive. Mögliche Steigerungen der Nettomiete nach § 559 BGB kommen in der Spalte *Nettomietzahlungen* zum Sanierungszeitpunkt direkt zum Tragen. Die Mietumlage ist der Quotient aus der *Summe Mieteinzahlungen* (Dividend) in der Vermieterbetrachtung und der Anzahl der Wohneinheiten pro Gebäude (Divisor; vgl. Kapitel 2.2.1). Die *Kosten für die Bereitstellung von Energieträgern* zur Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser sind das Produkt aus dem Energiebedarf des Gebäudes und dem Energiepreis in den jeweiligen Perioden für die in Anspruch genommene Wohnfläche (vgl. Kapitel 2.2.1 und 2.2.2).
3. In dem dritten Teil der Tabelle (Zeilen 13 - 17) wird die Finanzplanung um Kapitalisierungseffekte vervollständigt. Dazu wird zunächst der *Cash Flow I* (CF I) gebildet aus Saldo zwischen originären Einnahmen und Ausgaben. Dem Umstand der Miete entsprechend gibt es für den Mieter aus finanzieller Perspektive nur einen Auszahlungssaldo. Dieser wird entsprechend des hier zum Tragen kommenden dynamischen Investitionsrechnungskonzepts durch verzinsliche Kapitalaufnahme finanziert (zur Darstellung der Kapitalmarktprämissen vgl. Kapitel 5.3.4). Der Betrag ist in der Zeile *Anschlussfinanzierung Mieter/Selbstnutzer Kosten des Wohnens* (Zeile 15) dargestellt. Am Ende werden alle mit der Investition in Verbindung stehenden Zahlungen inklusive Zinseszinsrechnungen vollständig abgebildet. Dabei bildet der *Cash Flow II* (CF II, Zeile 16) nachrichtlich den Saldo von *Cash Flow I* und *Finanzierungskosten Fremdkapital* ab und der *Cash Flow II kumuliert* (Zeile 17) das kumulierte Ergebnis der vollständigen Betrachtung der Kosten des Wohnens in der laufenden Periode.
4. Der vierte Teil der Tabelle (Zeilen 22 - 33) dient der Ergebniszusammenfassung. Dargestellt sind die Kosten des Wohnens (KdW) als Zahlungssaldo im *Cash Flow I* (Zeile 24) pro Quadratmeter Wohnfläche und Monat (Zelle D24). Diese sind der Quotient aus den jährlichen Kosten des Wohnens (Dividend) und Wohnfläche/Wohneinheit (Divisor) geteilt durch 12 (Monate). Ferner sind die durchschnittlichen Kosten des Wohnens ab der ersten Sanierungsmaßnahme (bis 20540) im *Cash Flow I* dargestellt. Diese werden gebildet aus der Summe der Wohnkosten im *Cash Flow I* ab der ersten Sanierungsmaßnahme dividiert durch die Anzahl der Jahre von der ersten Sanierungsmaßnahme bis 2050 (Kosten des Wohnens pro Jahr). Die Umrechnung auf m² Wohnfläche pro Monat erfolgt wie zuvor dargestellt. Die in Zelle D26 dargestellte Differenz ergibt sich aus den durchschnittlichen Kosten des Wohnens ab der ersten Sanierungsmaßnahme und denen im Jahr 2012. Entsprechend berechnen sich die weiteren Ergebnisse zum *Cash Flow II* (Zeile 30 und 31) unter Berücksichtigung der angegebenen Bezüge.

5.4.3 Selbstnutzerperspektive in der vollständigen Finanzplanung

Die Zahlungsströme von Vermietern und Selbstnutzern (Eigentümern) unterscheiden sich oberflächlich nicht wesentlich, da beim Selbstnutzer eine fiktiv eingesparte Miete in Form eines Zahlungseingangs angesetzt wird, die der marktüblichen Miete für die jeweilige Wohneinheit entsprechen würde. Bei Selbstnutzern fallen jedoch einige Zahlungsausgänge weg und andere Zahlungseingänge kommen hinzu. So werden *Wagnis* und die *Verwaltungskosten* beim Selbstnutzer, im Gegensatz zum Vermieter, in der Tabelle nicht berücksichtigt. Als zusätzliche Zahlungsausgänge hat der Selbstnutzer die *kalten Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)* sowie die *Kosten für die Bereitstellung von Energieträgern* zu tragen. Erstere sind in den Prämissen (vgl. Kapitel 5.3.6) hergeleitet, letztere sind ein Produkt aus den Energiebedarfen (vgl. Kapitel 2) und den abgeschätzten Energiekosten (vgl. dazu die Angaben in der Mieterperspektive) unter Berücksichtigung der genutzten Wohnfläche (vgl. Kapitel 2.2). Anders als der Vermieter kommt der Selbstnutzer direkt in den Genuss der *Nebenkostenabsenkung durch energetische Modernisierung*. Diese ist Differenz aus den Kosten für die *Kosten für die Bereitstellung von Energieträgern* vor und nach entsprechender Sanierungsmaßnahme und reduziert damit die Auszahlungen des Selbstnutzers.

Beispielhaft und zur Illustration der nachfolgenden Beschreibung der Berechnungen aus Selbstnutzerperspektive ist Abbildung 4 ein Ausschnitt (2012 bis 2017) aus einem vollständigen Finanzplan dargestellt.

Abbildung 6: Darstellung der VoFi-Tabelle (Selbstnutzerperspektive)

1	Selbstnutzerperspektive	Fenster (t1)					
		Sanierungsinvestition 1					
2		Jahre					
3		vor Sanierung					
4		1	2	3	4	5	6
5		2012	2013	2014	2015	2016	2017
6	Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)						
7	Anschaffungsauszahlung pro Wohneinheit	106.410€					
8	Instandhaltungsinvestition anteilig je Wohneinheit	0€	0€	9.051€	0€	0€	0€
9	Modernisierungsinvestition (energetisch) anteilig je Wohneinheit	0€	0€	0€	0€	0€	0€
10	Modernisierungsinvestition (nicht energetisch) anteilig je Wohneinheit	0€	0€	0€	0€	0€	0€
11	Investition gesamt pro Wohneinheit	106.410€	0€	9.051€	0€	0€	0€
12	KfW-Programm in Anspruch genommen	Nein					
13	Eigenkapital pro Wohneinheit	30.859€	0€	2.625€	0€	0€	0€
14	Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)						
15	Fremdkapital Restschuld	75.551€	73.285€	70.937€	68.504€	65.984€	63.373€
16	Fremdkapital Zinsen	2.720€	2.638€	2.554€	2.468€	2.375€	2.281€
17	Tilgung	2.267€	2.348€	2.433€	2.520€	2.611€	2.705€
18	Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)			3,870%			
19	Fremdkapitalaufnahme	0€	0€	6.426€	0€	0€	0€
20	Fremdkapital (Restschuld)	0€	0€	6.426€	6.234€	6.033€	5.825€
21	FK Zinsen	0€	0€	249€	241€	233€	225€
22	Tilgung	0€	0€	193€	200€	209€	216€
23	Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2						
24	Fremdkapitalaufnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€
25	Fremdkapital (Restschuld)	0€	0€	0€	0€	0€	0€
26	FK Zinsen	0€	0€	0€	0€	0€	0€
27	Tilgung	0€	0€	0€	0€	0€	0€
28	Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3						
29	Fremdkapitalaufnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€
30	Fremdkapital (Restschuld)	0€	0€	0€	0€	0€	0€
31	FK Zinsen	0€	0€	0€	0€	0€	0€
32	Tilgung	0€	0€	0€	0€	0€	0€
33							
34	Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€
35	kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€
36	Nebenkostenabsenkung durch energetische Modernisierung	0€	0€	0€	586€	595€	603€
37	Fiktive Miete vor Sanierung	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
38	fiktive Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€
39	fiktive Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€
40	fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die ener	0€	0€	0€	0€	0€	0€
41	fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetis	0€	0€	0€	0€	0€	0€
42	Fiktive zusätzliche Miete durch Sanierung	0€	0€	0€	0€	0€	0€
43	Fiktive Mieteinzahlungen	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
44	Fiktiver Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€
45	Fiktive Mieteinzahlungen Summe	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
46							
47	Cash Flow I	1.298€	1.298€	1.153€	1.145€	1.136€	1.128€
48	Cash Flow I kumuliert	1.298€	2.596€	3.749€	4.894€	6.030€	7.157€
49	Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital	0€	47€	95€	140€	186€	234€
50	Cash Flow II	1.298€	1.345€	1.248€	1.285€	1.323€	1.362€
51	Cash Flow II kumuliert	1.298€	2.642€	3.891€	5.176€	6.499€	7.860€
52							
53	Vervielfältiger	15,0	15,0	15,1	15,1	15,0	15,0
54	Verkehrswert (Jahresnettomiete*Vervielfältiger)	106.410€	106.074€	107.331€	106.995€	106.658€	106.321€
55	Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)	30.859€	32.789€	29.968€	32.257€	34.641€	37.123€
56	Investitionsendwert (bei Liquidation in der lfd. Periode)	29.561€	30.146€	26.077€	27.081€	28.142€	29.263€
57							
58	Kalkulationszinssatz (Diskontierungzinssatz), hier Liegenschaftszinssatz EFH		3%				
59	Eigenkapital Anschaffung	-30.859 €	1.000				
60	Barwert in Euro						
61	Barwert der Sanierungsinvestition 1	-2.474 €	0,943	2	2014		
62	Barwert der Sanierungsinvestition 2	-18.072 €	0,681	13	2025		
63	Barwert der Sanierungsinvestition 3	-2.703 €	0,507	23	2035		
64	Barwert der Sanierungsinvestition 4						
65	Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen	-54.108 €					
66	Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	297.428 €					
67	Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)	4,59%					

Quelle: Eigene Darstellung

In den Tabellenzeilen sind die Einzahlungs- und Auszahlungspositionen in folgenden sechs Blöcken abgetragen:

1. Die ersten Zeilen (1 - 9) der Tabellen bieten eine Übersicht über die im Zeitverlauf anfallenden Sanierungsfälle mitsamt ihren Investitionsbedarfen und einer knappen Beschreibung der Sanierungsmaßnahmen über die Zeitachse. Für die spätere Ermittlung der Höhe der Umlage nach § 559 BGB wird der Investitionsbedarf einer jeweiligen Sanierungsmaßnahme in *Instandhaltungsinvestition*, *Modernisierungsinvestition (energetisch)* und *Modernisierungsinvestition (nicht-energetisch)* hier getrennt dargestellt (Zeilen 7 - 9).¹¹⁰
2. Der zweite Teil (Zeilen 11 - 32) nimmt die Finanzierungen auf. Hier werden die einzelnen Finanzierungen für die Anschaffung wie auch die für die Investitionen in alternative Sanierungsfahrpläne abgebildet.

Im zweiten Tabellenteil werden die Rahmenbedingungen der Finanzierung abgebildet. Hier findet sich im Jahr 2012 zunächst die Anschaffungsauszahlung für das Gebäude. Die Höhe der Anschaffungsauszahlung haben wir vereinfachend als das Produkt aus der Nettojahresmiete und dem Vervielfältiger angenommen. Die Höhe des eingesetzten Eigenkapitals bemisst sich nach der in den Prämissen festgelegten Eigenkapitalquote (vgl. Kapitel 5.3.4). Die Differenz zwischen der Anschaffungsauszahlung und dem eingesetzten Eigenkapital ergibt den Fremdkapitalbedarf. Dieser wird annahmegemäß über ein konventionelles Hypothekendarlehen gedeckt. Die Valutierung des Darlehens ist in der Tabelle als *Fremdkapital Restschuld* (Zeilen 15, 20, 25, 30) bezeichnet. Die Daten zur Finanzierung der Anschaffungsinvestition sind unter der Überschrift *Finanzierung Hausbank Basisinvestition* zusammengefasst. Die weiteren Investitionsfälle bilden die Finanzierungen der in den Sanierungsfahrplänen festgelegten weiteren Sanierungsinvestitionen ab.¹¹¹ Die dazu notwendigen Fremdkapitalbedarfe ergeben sich jeweils aus der Differenz zwischen den in Kapitel 3 prognostizierten Sanierungskosten (Summe von *Instandhaltungsinvestition*, *Modernisierungsinvestition (energetisch)* und *Modernisierungsinvestition (nicht-energetisch)*) und den pro Sanierungsfall aufzuwendenden Eigenkapitalanteilen (vgl. Kapitel 5.3.4). Das Fremdkapital für die Sanierungsinvestitionen wird ebenfalls über ein einfaches Darlehen gedeckt (siehe Zeilen *Finanzierung Hausbank*, *Sanierungsinvestition*). Die Finanzierungskonditionen für die Darlehen sind in den Prämissen zur Finanzierung (Zinssatz im Jahr 2012 und Tilgungshöhe, vgl. Kapitel 5.3.4) sowie in dem Kapitel 5.3.14 (Zinssätze pro Sanierungsfahrplan in den einzelnen Zeitspannen) hergeleitet. Die sich aus den dort durchgeführten Berechnungen ergebenden Konditionen sind zum Sanierungszeitpunkt in dem Tabellenblatt jeweils in der Zeile *Finanzierung Hausbank*, *Sanierungsinvestition (1-3)* abgebildet (in Abbildung 4 in Zelle D18). Vereinfachend wird in den Berechnungen für alle Darlehen angenommen, dass die Fremdkapitalkosten über den gesamten Darlehenszeitraum gleich bleiben. Da wir hier eine Nettorechnung ohne die Berücksichtigung von Inflation durchführen, ist diese Annahme zwar einschränkend aber wirklichkeitsnaher als zunächst vermutet. Die Tilgungsanteile und die Eigenkapitalquoten sind für alle Finanzierungsfälle als gleich angenommen (vgl. Kapitel 5.3.4). Bei den Finanzierungen der einzelnen Investitionsfälle sind jeweils über den Zeitverlauf die Höhe der Restschulden, der Fremdkapitalzinsen und der Tilgung auf dem Tabellenblatt angegeben.

3. Der dritte Teil (Zeilen 34 - 47) bildet diejenigen Einnahmen und Ausgaben ab, die direkt in Verbindung mit der Selbstnutzung stehen, also Betriebskosten und fiktive Mietzahlungen.

Die *Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten* sowie kalten *Betriebskosten* sind in den Prämissen (vgl. Kapitel 5.3.5, 5.3.6) hergeleitet und mit der selbstgenutzten Wohnfläche multipliziert. Anders als der Vermieter profitiert der Selbstnutzer direkt von der Absenkung der warmen Nebenkosten durch die energetische Sanierung. Die *Nebenkostenabsenkung durch energetische Modernisierung* (Zeile 47) ergibt sich aus der Differenzen der Energiebedarfe vor und nach energeti-

¹¹⁰ Zu der Prognose der Investitionskosten siehe Kapitel 3.

¹¹¹ Vgl. hierzu ausführlich Kapitel 2.2. Einfachheitshalber sind die Sanierungsmaßnahmen über der Zeitachse grob betitelt.

scher Sanierung (vgl. Tabelle 5 und Tabelle 6 in Kapitel 2.2.2) multipliziert mit den Energiepreisen im jeweiligen Bezugsjahr (vgl. Zeilen 1 und 2 in der Mieterperspektive). Die fiktive *Miete vor Sanierung* (Zeile 37) ist das Produkt der *Wohnfläche* (vgl. Kapitel 2.2.1, Tabelle 1) und der fiktiv eingesparten *Nettomiete* (vgl. Kapitel 5.3.6) pro Jahr. Auf dem Tabellenblatt sind anschließend die fiktive *Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung per Anno* sowie die *Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung per Anno* aufgeführt (Zeilen 38/39). Diese sind das Produkt aus der *Modernisierungsinvestition (energetisch)* sowie *Modernisierungsinvestition (nicht-energetisch)* (Zeilen 8/9)¹¹² und der Höhe der fiktiv anzusetzenden Umlage nach § 559 BGB (vgl. Kapitel 5.3.9). In der Tabelle treten zusätzliche Aufwendungen zeitgleich mit den einzelnen Sanierungsmaßnahmen auf. Die Summe der Modernisierungsumlagen ist in der Zeile fiktive *zusätzliche Miete durch Sanierung* (Zeile 42) abgebildet. Die fiktive *Summe der Mieteinzahlungen* (Zeile 45) ergibt sich aus der *Miete vor Sanierung* und der *zusätzlichen Miete durch Sanierung*¹¹³ abzüglich einem eventuell anzusetzendem Mietausfall aufgrund einzelner Sanierungsmaßnahmen (vgl. Zeile 44). Die fiktiven *Mieteinzahlungen* (abgesehen von Kostensteigerungen aufgrund der fiktiven Umlagen nach § 559 BGB) bleiben über den Zeitverlauf gleich hoch, da zur sachgerechten Vergleichbarkeit der alternativen Sanierungsfahrpläne der Inflationseinfluss ausgeschlossen wurde.

4. Der vierte Teil (Zeilen 47 - 51) stellt den eigentlichen Kern der vollständigen Finanzplanung dar.

Der *Cash Flow I* bildet die Differenz zwischen laufenden Einnahmen und Ausgaben, also den Zahlungssaldo des laufenden Jahres, ab. Im *Cash Flow I* werden als Ausgaben die laufenden Aufwendungen für Zins und Tilgung zu den einzelnen Investitionsmaßnahmen (Investitionen zur Anschaffung und zu den einzelnen Sanierungsmaßnahmen), die Aufwendungen für *Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten* und für kalte *Betriebskosten* sowie die fiktiven Mietzahlungen berücksichtigt. Als Einnahmen werden die laufenden Nebenkosteneinsparungen durch die energetischen Modernisierungen verbucht. Zudem wird errechnet, welche Effekte sich für den Vermieter ergeben, wenn er die sich aus den Investitionen ergebenden Überschüsse am Kapitalmarkt anlegt beziehungsweise die sich ergebenden Defizite respektive Fehlbeträge durch Fremdkapitalaufnahmen decken muss. Dazu werden aus den Ein- und Auszahlungen die originären Periodensalden (*Cash Flow I*) errechnet. Aufgrund des dynamischen Charakters der Rechnung werden dann die Kapitalisierungseffekte von Überschüssen und Fehlbeträgen, die in den Folgeperioden am Kapitalmarkt angelegt oder durch eine Fremdkapitalaufnahme gedeckt werden müssen (zu den Zinssätzen vgl. Kapitel 5.3.4), errechnet und mit den Periodensalden saldiert (*Cash Flow II*). Dabei bildet der *Cash Flow II* (Zeile 50) nachrichtlich den Saldo von *Cash Flow I* und *Verzinsung Anschlussinvestitionen beziehungsweise Finanzierungskosten Fremdkapital (siehe Prämissen)* ab und der *Cash Flow II kumuliert* (Zeile 51) das kumulierte Ergebnis der vollständigen Betrachtung der Investition in der laufenden Periode. Im Ergebnis werden alle mit der Investition in Verbindung stehenden Zahlungen inklusive der derivativen Zinsergebnisse (Zinseszinsrechnung) vollständig abgebildet.

5. Der fünfte Teil (Zeilen 53 - 56) auf den Tabellenblättern bildet die Berechnung der Wertveränderung der Immobilieninvestition ab.

Dazu wird eingangs der *Vervielfältiger* in den laufenden Perioden abgebildet. Dieser steigt, wie im Abschnitt (vgl. Kapitel 5.3.3) dargestellt, im Zuge von Sanierungsmaßnahmen an und verliert dann im Lauf der Zeit mit abnehmendem Abnutzungsvorrat an Wert. Der Vervielfältiger dient, wie zuvor beschrieben, der Ermittlung des Verkehrswerts der Immobilie. Der *Verkehrswert* (Zeile 54) ist, vereinfachend angenommen, das Produkt aus der Jahresnettomiete (*Summe Mieteinzahlungen*) und dem *Vervielfältiger*. Der *Nettoinventarwert* (Zeile 55) ergibt sich aus dem *Verkehrswert* abzüglich aller noch ausstehenden *Fremdkapital Restschulden*. Der *Investitionsendwert (bei Liquidation*

¹¹² Vgl. hierzu die Berechnungen in den Kapiteln 3.3, 0 beziehungsweise die vergleichende Darstellung in Kapitel 0.

¹¹³ Beziehungsweise aus der Zelle *Mieteinzahlungen* im Jahr vor dem Sanierungsfall und der Zelle *Zusätzlichen Miete durch Sanierung* im Jahr der Sanierung.

in der laufenden Periode) (Zeile 56) wird additiv aus der Summe des *Nettoinventarwerts* und der des kumulierten *Cash Flow II* gebildet.

6. Der sechste und letzte Teil (Zeilen 58 - 67) beinhaltet die Berechnungen der durchschnittlichen Eigenkapitalverzinsung.

Hierfür werden in einem ersten Schritt die Barwerte der verschiedenen Sanierungsinvestitionen berechnet. Als Kalkulationszinssatz (Zelle C58) wird ein durchschnittlicher Liegenschaftszinssatz für vergleichbare Immobilieninvestitionen genutzt (vgl. Kapitel 5.3.4). In einem zweiten Schritt wird anhand dieser Daten die durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung anhand der folgenden Formel berechnet:

$$EKR_{VoFi} = (L_n / EK_0)^{1/n} - 1,$$

wobei:

EKR_{VoFi} = Durchschnittliche Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) der Vollständigen Finanzplanung

L_n = Liquidationserlös beziehungsweise Investitionsendwert in der Periode n (hier 2050)

n = Nutzungsdauer der Investition in Jahren

EK_0 = Eigenkapital, hier die Summe der Barwerte von den Eigenkapitalanteilen von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen

5.5 Berechnungsergebnisse

5.5.1 Vergleichende Darstellung der finanziellen Auswirkungen für Vermieter und Mieter

An dieser Stelle wird analysiert, welche finanziellen Auswirkungen sich für den Eigentümer und Mieter aus den alternativen Sanierungsfahrplänen ergeben. Die nachfolgenden Berechnungen richten sich also auf den vermieteten Bestand. Damit betreffen die Berechnungen rund 60 % der vorhandenen Wohneinheiten (circa 23,6 Millionen).¹¹⁴ Der vermietete Bestand verteilt sich auf private Kleinanbieter und professionelle Anbieter. Private Kleinanbieter halten mit 37 % rund 14,5 Millionen Wohneinheiten. Die Gruppe der Kleinanbieter ist davon gekennzeichnet, dass die meisten Vermieter nur wenige Wohnungen besitzen und in privaten Kontakt mit ihren Mietern stehen.¹¹⁵ Professionelle Anbieter besitzen circa 23 % (rund 9 Millionen) des Wohnungsbestandes. Mit etwa 10 % (rund 4 Millionen) halten privatwirtschaftliche Eigentümer den größten Anteil aller Wohneinheiten in der Gruppe der professionellen Anbieter. Im Eigentum von kommunalen Anbietern und Genossenschaften sind je 5 % (je 2,1 Millionen) der Wohneinheiten.¹¹⁶

In den Berechnungen soll konkret den Fragen nachgegangen werden,

- ob die alternativen Sanierungsfahrpläne aus der Perspektive von Mietern zu einer Steigerung der Kosten des Wohnens führen und wenn ja in welcher Höhe,
- ob die alternativen Sanierungsfahrpläne aus der Perspektive von Eigentümern wirtschaftlich sind oder zu einem Vermögensverzehr führen sowie
- welcher der beiden Sanierungsfahrpläne aus der Perspektive von Vermietern und Mietern vorteilhafter ist.

Um diese Fragen zu beantworten, werden die Beispiel-Gebäude im zeitlichen Verlauf bis 2050 mit allen aus den Sanierungsfahrplänen resultierenden Sanierungsmaßnahmen in vollständigen Finanzplänen abgebildet. Dabei werden die Perspektiven von Vermietern, Mietern und Selbstnutzern gesondert betrachtet. Auf diese Weise können die finanziellen Effekte zwischen den Akteuren trennscharf abgebildet werden. Im Fokus der Analysen stehen die folgenden Kennwerte:

- Aus Mieterperspektive werden die Kosten des Wohnens im Zeitverlauf bis 2050 analysiert. In den nachfolgenden Ergebnissen werden einerseits die durchschnittlich aus den Sanierungsfahrplänen resultierenden Kosten des Wohnens (ab der ersten Sanierungsmaßnahme bis 2050) den aktuellen Wohnkosten gegenübergestellt. Im Zuge der durchschnittlichen Betrachtung wird den steigenden Energiepreisen Rechnung getragen. Der Ergebniswert stellt damit die durchschnittlichen Auszahlungen des Mieters in einer Periode dar, also den Cash Flow I (vgl. hierzu Kapitel 5.2). Dieser Ergebniswert wird ausgewiesen, da der Cash Flow I zum einen eine weit verbreitete Ergebnisgröße in den Wirtschaftlichkeitsanalysen zu energetischen Sanierungen im Wohngebäudebestand ist¹¹⁷ und sich dieser Ergebniswert zum anderen in den weiteren Analysen in Kapitel 6 gut operationalisieren lässt, da die gängigen Statistiken die aktuelle Wohnkostenbelastung ebenfalls unter Bezug auf eine Periode ausweisen.¹¹⁸ Dennoch bleiben bei diesem Ergebniswert der Zeitwert des Geldes und die sich daraus ergebenden dynamischen Kapitalisierungseffekte (Zinseszinsrechnung) unberücksichtigt.
- Im Zuge einer dynamischen Betrachtung der finanziellen Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne bis 2050 in vollständigen Finanzplänen ist andererseits auch aus Mietersicht darüber hinaus ein

¹¹⁴ Vgl. Vesper, J., Thrun, T., et al., 2007, S. 26 (Hrsg.: BMVBS/BBR).

¹¹⁵ Vgl. Deutscher Bundestag, 2009, S. 28.

¹¹⁶ Vgl. Vesper, J., Thrun, T., et al., 2007, S. 26 (Hrsg.: BMVBS/BBR).

¹¹⁷ Vgl. bspw. Simons, H., Baum, U., et al., 2010, Discher, H., Enseling, A., et al., 2010, Discher, H., Enseling, A., et al., 2012, Rehkugler, H., Erbil, T., et al., 2012.

¹¹⁸ Vgl. bspw. Statistisches Bundesamt, 2010b, S. 35. sowie Statistisches Bundesamt, 2011a, S. 136 ff.

weiterer Ergebniswert vollständigshalber darzustellen: Der kumulierte Cash Flow II. Hier werden die Kapitalisierungseffekte der finanziellen Effekte auf die Kosten des Wohnens ausgewiesen (vgl. hierzu 5.2). Anschlussfinanzierungen oder Überschüsse werden damit im Ergebnis berücksichtigt. Ausgewiesen werden die durchschnittlichen Effekte des Zeitraums ab der ersten Sanierungsmaßnahme bis zum Jahr 2050. Damit wird auch hier den steigenden Energiekosten Rechnung getragen.

- Aus der Perspektive des Vermieters wird als statischer Kennwert der Verkehrswert im Jahr 2050 dargestellt, als Ergebnis dynamischer Berechnungen der Investitionsendwert bei potentieller Liquidation im Jahr 2050 sowie die durchschnittliche Eigenkapitalrendite bei angenommener Liquidation im Jahr 2050. Die beiden letzten Werte berücksichtigen die Kapitalisierungseffekte der finanziellen Effekte aus den Sanierungsfahrplänen.

Tabelle 53: Begriffsdefinition für die weiteren Analysen

Eigentümer sind natürliche und juristische Personen, die Immobilien besitzen und diese entweder selbst bewohnen (Selbstnutzer) oder vermieten (Vermieter).

Selbstnutzer sind natürliche Personen, die über Wohneigentum verfügen und dieses selbst bewohnen. Haushalte von Selbstnutzern werden vom Statistischen Bundesamt als Haushalte in Wohneigentum bezeichnet.

Vermieter sind natürliche oder juristische Personen, die Wohnimmobilien vermieten.

Mieter sind natürliche Personen, die Wohneinheiten von Vermietern zur Miete bewohnen. Zur Miete wohnende Haushalte werden vom Statistischen Bundesamt als Haushalte in Mietwohnungen bezeichnet.

Nutzer sind natürliche Personen, die Wohnimmobilien beziehungsweise Wohneinheiten zum Wohnen nutzen. Dies sind sowohl Selbstnutzer als auch Mieter.

Quelle: Eigene Darstellung

Ergebnisse für Vermieter

Die durchschnittlichen finanziellen Auswirkungen der alternativen Sanierungsfahrpläne für Vermieter der Beispiel-Gebäude EFH 1, EFH 2 und MFH sind in Tabelle 54, Tabelle 55 und Tabelle 56 dargestellt

Tabelle 54: Ergebnisse für Vermieter beim EFH 1

Ergebnisse Vermieter (Gebäude)				
EFH 1	Tech-Gebunden	Tech-Offen	Differenz	Einheit
Verkehrswert im Jahr 2050	262.346	230.873	31.473	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	295.954	238.608	57.346	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050	4,23%	3,95%	0,28	%

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 55: Ergebnisse für Vermieter beim EFH 2

Ergebnisse Vermieter (Gebäude)				
EFH 2	Tech-Gebunden	Tech-Offen	Differenz	Einheit
Verkehrswert im Jahr 2050	252.753	225.819	26.934	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	299.065	208.264	90.802	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050	3,52%	3,35%	0,17	%

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 56: Ergebnisse für Vermieter beim MFH

Ergebnisse Vermieter (Gebäude)				
MFH	Tech-Gebunden	Tech-Offen	Differenz	Einheit
Verkehrswert im Jahr 2050	762.043	703.458	58.585	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	1.128.005	953.276	174.729	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050	4,75%	4,43%	0,32	%

Quelle: Eigene Berechnungen

Bei gleichen Anfangsbedingungen führt der technologiegebundene Sanierungsfahrplan in allen Fällen zu höheren Verkehrs- und Investitionsendwerten sowie zu höheren Eigenkapitalrenditen. Dieses auf den ersten Blick vielleicht überraschende Ergebnis leuchtet bei genauerer Betrachtung schnell ein. Höhere Investitionskosten bedeuten in der Regel höhere umlagefähige Anteile und somit aus Sicht der Eigentümer gestiegene Mietumsätze. Angesichts einer 11-prozentigen Umlagefähigkeit ist die Rendite von Sanierungsinvestitionen aus Eigentümersicht gegenüber durchschnittlich mit Wohnraum erzielbaren Renditen vergleichsweise sehr hoch.

Die durchschnittlichen Eigenkapitalrenditen von Vermietern liegen bis 2050 bei allen analysierten Beispiel-Gebäuden im positiven Bereich (zwischen 3,35 % und 4,75 %). Jedoch erreichen Vermieter bei beiden Sanierungsfahrplänen in allen betrachteten Fällen nicht ihre Zielrendite in Höhe von 5 % (vgl. dazu Kapitel 5.3.10). Inwieweit die zuvor dargestellten Wohnkostensteigerungen von Mietern getragen werden können, wird in Kapitel 6 diskutiert. Sollten sich die Mietumlagen nicht umsetzen lassen wird die Eigenkapitalrendite noch geringer ausfallen und möglicherweise Vermögen vernichtet.

Ergebnisse für Mieter

Die durchschnittlichen finanziellen Auswirkungen der alternativen Sanierungsfahrpläne für Mieter von Wohneinheiten in den Beispiel-Gebäuden EFH 1, EFH 2 und MFH sind in Tabelle 57, Tabelle 58 und Tabelle 59 dargestellt.

Tabelle 57: Ergebnisse für Mieter beim EFH 1

Ergebnisse Kosten des Wohnens				
EFH 1	Tech- Gebunden	Tech- Offen	Differenz	Einheit
KdW CF I im Jahr 2012	8,98	8,98	0,00	Euro/m ² Wfl./Monat
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow I (CF I) ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
Ø KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2024 - 2050)	11,54	10,38	1,16	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt 2024-2050 gegenüber 2012	2,56	1,40	1,16	Euro/m ² Wfl./Monat
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow II (CF II) kumuliert ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
Ø KdW CF II ab Sanierungsmaßnahme 1 (2024 -2050)	26,62	24,78	1,84	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø KdW CF II ab Sanierungsmaßnahme 1 (2024 -2050) gegenüber KdW CF I im Jahr 2012, inflationsbereinigt und ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB	17,64	15,80	1,84	Euro/m ² Wfl./Monat

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 58: Ergebnisse für Mieter beim EFH 2

Ergebnisse Kosten des Wohnens				
EFH 2	Tech- Gebunden	Tech- Offen	Differenz	Einheit
KdW CF I im Jahr 2012	8,46	8,46	0,00	Euro/m ² Wfl./Monat
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow I (CF I) ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
Ø KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2014 - 2050)	10,67	9,54	1,13	Ø Euro/m ² Wfl./Monat
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt 2014-2050 gegenüber 2012	2,22	1,09	1,13	Ø Euro/m ² Wfl./Monat
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow II (CF II) kumuliert ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
Ø KdW CF II ab Sanierungsmaßnahme 1 (2024 -2050)	21,77	19,87	1,90	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø KdW CF II ab Sanierungsmaßnahme 1 (2024 -2050) gegenüber KdW CF I im Jahr 2012, inflationsbereinigt und ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB	13,32	11,42	1,90	Euro/m ² Wfl./Monat

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 59: Ergebnisse für Mieter beim MFH

Ergebnisse Kosten des Wohnens				
MFH	Tech-Gebunden	Tech-Offen	Differenz	Einheit
KdW CF I im Jahr 2012	7,90	7,90	0,00	Euro/m ² Wfl./Monat
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow I (CF I) ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
Ø KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 - 2050)	9,96	9,46	0,50	Ø Euro/m ² Wfl./Monat
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt 2015-2050 gegenüber 2012	2,06	1,56	0,50	Ø Euro/m ² Wfl./Monat
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow II (CF II) kumuliert ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
Ø KdW CF II ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 -2050)	21,20	20,26	0,94	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø KdW CF II ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 -2050) gegenüber KdW CF I im Jahr 2012, inflationsbereinigt und ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB	13,30	12,36	0,94	Euro/m ² Wfl./Monat

Quelle: Eigene Berechnungen

Im Bezugsjahr 2012 sind Mieter in dem EFH 1 mit Wohnkosten in Höhe von 8,98 Euro/m² Wfl./Monat, Mieter im EFH 2 mit 8,46 Euro/m² Wfl./Monat und Mieter in dem MFH mit 7,90 Euro/m² Wfl./Monat belastet. Die Unterschiede erheben sich aus den unterschiedlichen energetischen Qualitäten der Beispiel-Gebäude (vgl. Kapitel 2) und daraus resultierend mit unterschiedlich hoch ausfallenden Kosten zur Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser.

In der Gegenüberstellung der Kosten des Wohnens im Jahr 2012 mit den durchschnittlichen Kosten des Wohnens ab der ersten Sanierungsmaßnahme bis 2050 zeigen sich die folgenden Ergebnisse: Aus dem technologieoffen-sanierten EFH 1 resultiert mit 1,40 Euro/m² Wfl./Monat eine um 1,16 Euro/m² Wfl./Monat geringere Wohnkostensteigerung als aus dem technologiegebunden-sanierten EFH 1 (zusätzlich 2,56 Euro/m² Wfl./Monat). Im EFH 2 führt die technologieoffene Sanierung zu zusätzlichen 1,09 Euro/m² Wfl./Monat und damit um 1,13 Euro/m² Wfl./Monat weniger als die technologiegebundene Variante (zusätzlich 2,22 Euro/m² Wfl./Monat). Im MFH führt die technologieoffene Sanierung zu zusätzlichen Kosten des Wohnens von 1,56 Euro/m² Wfl./Monat und damit um 0,50 Euro/m² Wfl./Monat weniger als der technologiegebundene Sanierungsfahrplan (zusätzlich 2,06 Euro/m² Wfl./Monat). In Bezug auf die durchschnittliche Wohneinheit in EFH/ZFH und MFH¹¹⁹ führen diese Zahlen zu den in Tabelle 60 zusätzlichen Kosten des Wohnens pro Monat.¹²⁰

Tabelle 60: Ergebnisse für Mieter in durchschnittlichen Wohneinheiten

Ergebnisse Kosten des Wohnens (Wohneinheit)				
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der KdW ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012	Tech-Gebunden	Tech-Offen	Differenz	Einheit
EFH 1	279	152	126	Ø Euro/WE/Monat
EFH 2	242	119	123	
MFH	138	104	33	

Quelle: Eigene Berechnungen

Diese Betrachtung zeigt, dass die Kosten des Wohnens für einen Mieter im EFH 1 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan pro Wohneinheit und Monat durchschnittlich um 153 Euro steigen, wohinge-

¹¹⁹ Vgl. hierzu Kapitel 2.2.1

¹²⁰ An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass in Kapitel 5 konkrete Berechnungen zu den finanziellen Auswirkungen für Selbstnutzer und Mieter unter Berücksichtigung der von ihnen jeweils genutzten Wohnfläche, die sich bei Selbstnutzern und Mietern durchaus unterscheidet, durchgeführt werden.

gen aus dem technologiegebundenen Sanierungsfahrplan ceteris paribus 126 Euro mehr resultieren (durchschnittlich 279 Euro). Das im technologieoffenen Sanierungsfahrplan sanierte EFH 2 führt für den Mieter pro Wohneinheit und Monat zu zusätzlichen Kosten des Wohnens in Höhe von durchschnittlich 119 Euro und damit um 123 Euro weniger als im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan (durchschnittlich 241 Euro). Im MFH steigen im technologieoffenen Sanierungsfahrplan die Kosten des Wohnens pro Wohneinheit und Monat durchschnittlich um 104 Euro. Demgegenüber steigen die Kosten des Wohnens im technologiegebunden-sanierten MFH um 138 Euro und damit um 33 Euro mehr.

In den zuvor dargestellten Ergebnissen wird ausschließlich der Cash Flow I, also die Auszahlungen des Mieters in einer Periode, dargestellt. Der Zeitwert des Geldes und die sich daraus ergebenden dynamischen Kapitalisierungseffekte (Zinseszinsrechnung) bleiben somit unberücksichtigt. Daher werden nachfolgend die Ergebnisse der in den vollständigen Finanzplänen durchgeführten Analysen zum kumulierten Cash Flow II dargestellt. Erwartungsgemäß ergeben sich hier deutlich höhere Werte der zusätzlichen Kosten des Wohnens. Aus dem technologieoffen-sanierten EFH 1 resultiert mit 15,80 Euro/m² Wfl./Monat eine um 1,84 Euro/m² Wfl./Monat geringere Wohnkostensteigerung als aus dem technologiegebunden-sanierten EFH 1 (zusätzlich 17,64 Euro/m² Wfl./Monat). Im EFH 2 führt die technologieoffene Sanierung zu zusätzlichen 11,42 Euro/m² Wfl./Monat und damit um 1,90 Euro/m² Wfl./Monat weniger als die technologiegebundene Variante (zusätzlich 13,32 Euro/m² Wfl./Monat). Im MFH führt die technologieoffene Sanierung zu zusätzlichen Kosten des Wohnens von 12,36 Euro/m² Wfl./Monat und damit um 0,94 Euro/m² Wfl./Monat weniger als der technologiegebundene Sanierungsfahrplan (zusätzlich 13,30 Euro/m² Wfl./Monat).

Beide Sanierungsfahrpläne führen somit inflationsbereinigt und ohne Berücksichtigung einer weiteren Mietsteigerung nach § 558 BGB sowie unter Berücksichtigung der eingesparten Kosten aus der Energieeinsparung zu einer deutlichen Steigerung der Kosten des Wohnens. Die vielfach dargestellte finanzielle Vorteilhaftigkeit von energetischen Sanierungen ist demnach bei den im Energiekonzept festgeschriebenen Zielwerten aus Sicht der Immobiliennutzer summa summarum nicht gegeben. Hier zeigt sich der Effekt aus der Internalisierung externer Effekte der Klimabelastung. Das öffentliche Gut „saubere Umwelt“ kann bei der Klimatisierung von Wohnraum nicht mehr kostenfrei in Anspruch genommen werden. Vielmehr sind mit der Gebäudenutzung jetzt zusätzliche Kosten des Erhalts der natürlichen Umwelt verbunden.

Finanzielle Effekte einer hypothetischen Vollsanierung

Den vorausgehenden Analysen liegen Sanierungsfahrpläne zugrunde, in denen die anstehenden Sanierungsmaßnahmen in im Zeitverlauf versetzten Teilschritten durchgeführt werden. Vollständigkeitshalber werden nachfolgend die aus einer Vollsanierung resultierenden Effekte für die Nutzer exemplarisch dargestellt. Im Gegensatz zu den vorhergegangenen Analysen werden die Markteffekte und im Zeitverlauf erneute Sanierungsmaßnahmen nicht berücksichtigt. Wie nachfolgend dargestellt, steigen die Kosten des Wohnens in Zuge einer technologiegebundenen Vollsanierung zwischen 2,06 und 2,94 Euro pro Quadratmeter und Monat und in einer technologieoffenen Vollsanierung um 1,69 – 2,25 Euro pro Quadratmeter und Monat.

Tabelle 61: Finanzielle Effekte einer hypothetischen Vollsanierung auf die Kosten des Wohnens

Inflationsbereinigte KdW Cash Flow I nach Vollsanierung ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt der nächsten 10 Jahre				
	Tech-Gebunden	Tech-Offen	Differenz	Einheit
EFH 1	2,65	1,72	0,93	Euro/m ²
EFH 2	2,94	2,25	0,70	Wfl./
MFH	2,06	1,69	0,37	Monat

Quelle: Eigene Berechnungen

Die exemplarischen Berechnungen zu den Vollsanierungen zeigen somit, dass die Kosten des Wohnens nach Berücksichtigung der Energiekosteneinsparungen bei einer Vollsanierung erwartungsgemäß stärker ansteigen als bei Sanierungsfahrplänen mit zeitlich versetzten Teilsanierungsmaßnahmen. Auch unter dieser Betrachtung zeigt sich jedoch, dass der technologiegebundene Sanierungsfahrplan auch aus der Perspektive der Nutzer kostengünstiger ausfällt. Zudem zeigen die Ergebnisse deutlich, dass es aus der Perspektive der Nutzer sinnvoller ist, wenn die Sanierungsmaßnahmen im Rahmen eines Sanierungsfahrplans für den Gebäudebestand zeitlich versetzt stattfinden.

5.5.2 Vergleichende Darstellung der finanziellen Auswirkungen aus Selbstnutzersicht

An dieser Stelle wird analysiert, welche finanziellen Auswirkungen sich für Selbstnutzer aus den alternativen Sanierungsfahrplänen ergeben. Die nachfolgenden Berechnungen adressieren damit Haushalte in Wohneigentum. Der Anteil der Selbstnutzer am Gesamtwohnungsbestand beträgt rund 40 %. Wenngleich diese Quote im Vergleich zu anderen Ländern gering erscheint, stellen Selbstnutzer die größte Gruppe unter den Eigentümern auf dem deutschen Wohnungsmarkt dar. Insgesamt werden ca. 16 Millionen Wohneinheiten durch Eigentümer selbst genutzt.¹²¹

In den Berechnungen soll konkret den Fragen nachgegangen werden,

- ob die alternativen Sanierungsfahrpläne aus der Perspektive von Selbstnutzern wirtschaftlich sind oder zu einem Vermögensverzehr führen sowie
- welcher der beiden Sanierungsfahrpläne aus der Perspektive von Selbstnutzern vorteilhafter ist.

Entsprechend der eingangs getroffenen Annahmen, stimmen die Kosten des Wohnens des Selbstnutzers mit denen des Mieters pro Quadratmeter Wohnfläche überein. Die Kosten des Wohnens sind ausführlich in Kapitel 5.4 dargestellt und werden daher an dieser Stelle nicht erneut für den Selbstnutzer dargestellt. Im Fokus der Analysen stehen die folgenden Kennwerte:

- Aus der Perspektive des Selbstnutzers wird als statischer Kennwert der Verkehrswert im Jahr 2050 dargestellt, als Ergebnis dynamischer Berechnungen der Investitionsendwert bei potentieller Liquidation im Jahr 2050 sowie die durchschnittliche Eigenkapitalrendite bei angenommener Li-

¹²¹ Vgl. Deutscher Bundestag, 2009, S. 28.

liquidation im Jahr 2050. Die beiden letzten Werte berücksichtigen die Kapitalisierungseffekte der finanziellen Effekte aus den Sanierungsfahrplänen.

Der entscheidende Berechnungsunterschied zum vermieteten Bestand liegt beim Selbstnutzer in den ihm direkt zufließenden Energieeinsparungen. Zur vollständigen Abbildung der finanziellen Auswirkungen wird beim Selbstnutzer die eingesparte Miete, die er als Mieter des eigenen Objektes hätte zahlen müssen, fiktiv angesetzt. Die Summe aus ersparter Miete und Energiekosteneinsparungen dient zur Refinanzierung der Investition. In Tabelle 62, Tabelle 63 und Tabelle 64 sind die durchschnittlichen Ergebnisse der finanziellen Auswirkungen alternativer Sanierungsfahrpläne für Selbstnutzer exklusive der Kosten des Wohnens dargestellt.

Tabelle 62: Ergebnisse für Selbstnutzer beim EFH 1

Ergebnisse Selbstnutzer (Wohneinheit)				
EFH 1	Tech-Gebunden	Tech-Offen	Differenz	Einheit
Verkehrswert im Jahr 2050	211.569	186.188	25.381	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	344.753	290.098	54.655	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050	5,25%	5,06%	0,19%	%

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 63: Ergebnisse für Selbstnutzer beim EFH 2

Ergebnisse Selbstnutzer (Wohneinheit)				
EFH 2	Tech-Gebunden	Tech-Offen	Differenz	Einheit
Verkehrswert im Jahr 2050	203.833	182.112	21.721	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	368.659	276.658	92.001	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050	5,18%	5,27%	-0,1%	%

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 64: Ergebnisse für Selbstnutzer beim MFH

Ergebnisse Selbstnutzer (Wohneinheit)				
MFH	Tech-Gebunden	Tech-Offen	Differenz	Einheit
Verkehrswert im Jahr 2050	111.573	102.995	8.578	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	244.285	213.218	31.067	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050	5,83%	5,60%	0,24%	%

Quelle: Eigene Berechnungen

Genauso wie in der Vermieterperspektive führt bei gleichen Anfangsbedingungen der technologiegebundene Sanierungsfahrplan in allen Fällen zu höheren Verkehrs- und Investitionsendwerten.

Die Eigenkapitalrenditen betragen beim technologieoffenen Sanierungsfahrplan 5,06 %, 5,27 % (je EFH) sowie 5,60 % (MFH) und beim technologiegebundenen Sanierungsfahrplan 5,25 %, 5,18 % (je EFH) und 5,83 % (MFH). Damit wird die in den Prämissen ermittelte Zielrendite von 5 % in allen Fällen übertroffen. Obwohl die durchschnittlichen Eigenkapitalrenditen beim Selbstnutzer aufgrund der eingesparten Energiekosten höher ausfallen führen die energetischen Sanierungen zu erheblichen Wohnkostensteigerungen. Unter dieser Perspektive und auch hinsichtlich der geringeren Eigenkapitalkosten stellt sich der technologieoffene Sanierungsfahrplan für den Selbstnutzer günstiger dar. Inwieweit die zusätzlichen Kosten des Wohnens von Selbstnutzern getragen werden können wird in Kapitel 6 diskutiert.

5.5.3 Zwischenergebnis: Finanziellen Auswirkungen aus Sicht der Akteure

Die Analysen der alternativen Sanierungsfahrpläne zu den finanziellen Effekten für Eigentümer und Mieter führen unter den getroffenen Annahmen und Prämissen zu folgenden Kernergebnissen:

- Die durchschnittlichen Eigenkapitalrenditen von Investitionen nach dem technologiegebundenen Sanierungsfahrplan liegen bei allen analysierten Beispiel-Gebäuden im positiven Bereich (zwischen 3,52 % und 4,75 %). Die für die Wohnungswirtschaft durchschnittlichen Mindestanforderungen an Eigenkapitalrenditen werden damit aber nicht erreicht. Investitionen in den technologieoffenen Sanierungsfahrplan führen für die Vermieter zu Renditen zwischen 3,35 % und 4,43 %. Damit ist aus Sicht von Immobilieninvestoren eine technologiegebundene Sanierungsvariante vorteilhaft.
- Die Nettomietkosten steigen durch die Umlagen der energetischen Sanierung stärker an als der Nutzen aus der Energieeinsparung. Beide Sanierungsfahrpläne führen daher unwillkürlich zu einer deutlichen Steigerung der Kosten des Wohnens. Aus Sicht von Selbstnutzern und Mietern stellt sich der technologieoffene Sanierungsfahrplan vorteilhafter dar, da die Kosten des Wohnens weniger stark ansteigen.
- Bei gleichen Anfangsbedingungen führt der technologiegebundene Sanierungsfahrplan in allen Fällen zu höheren Verkehrs- und Investitionsendwerten sowie zu höheren Eigenkapitalrenditen und damit zu einer stärkeren Umverteilung als der technologieoffene Sanierungsfahrplan.
- Im selbstgenutzten Bestand liegen die durchschnittlichen Eigenkapitalrenditen auf das eingesetzte Kapital im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan zwischen 5,18 % und 5,83 % und im technologieoffenen Sanierungsfahrplan zwischen 5,06 % und 5,60 %. Damit übersteigen die durchschnittlichen Eigenkapitalrenditen beim Selbstnutzer die des Vermieters um 1,0 bis 1,9 %, da dem Selbstnutzer zur Refinanzierung der Investitionen die Energiekosteneinsparung direkt zu Gute kommen. Dennoch ist der Selbstnutzer in gleichem Maße wie der Mieter mit zusätzlichen Kosten des Wohnens konfrontiert, die sich aus der Mietumlage ergeben. In dieser Hinsicht ist der technologieoffene Sanierungsfahrplan vorteilhafter dar, da die Kosten des Wohnens weniger stark ansteigen.

Die Ergebnisse zeigen damit in Summe, dass beide Sanierungsfahrpläne Eigentümer wie Mieter erheblich herausfordern. Die energetische Gebäudesanierung ist somit kein Nullsummenspiel für die Betroffenen. Obgleich die zuvor dargestellten Ergebnisse bereits als kritisch betrachtet werden können, ist zu erwarten, dass sie im Einzelfall noch stärker in Erscheinung treten. Diese Annahme beruht auf den folgenden Aspekten:

- Es ist zu erwarten, dass die rechnerisch prognostizierten Energieeinsparungen in der Praxis nicht erreicht werden. Diese Annahme ist in zwei empirisch zu beobachtende Phänomenen begründet: So ist einerseits zu beobachten, dass die tatsächlichen Energieverbräuche im unsanierten Bestand deutlich unter den nach EnEV berechneten Endenergiebedarfen liegen, also vor Sanierung real weniger Betriebskosten für den Nutzer anfallen als nach EnEV angenommen. Andererseits wird beobachtet, dass die tatsächlichen Energieverbräuche nach einer energetischen Sanierung wesentlich über den berechneten Endenergiebedarfen liegen, also real höhere Betriebskosten für den Nutzer anfallen als nach EnEV angenommen. Die Kombination dieser beiden Effekte führt dazu, dass die realen Energie- und damit Energiekosteneinsparungen einer energetischen Sanierung für den Nutzer weitaus geringer ausfallen, als theoretische Berechnungen auf Basis der EnEV, wie sie auch der hier vorliegenden Arbeit zugrunde liegen, erwarten lassen.¹²² Damit stehen den energetischen Modernisierungskosten weniger eingesparte Energiekosten gegenüber, so dass die Sanierung für den Nutzer in der Praxis teurer wird als zuvor prognostiziert.
- In der Praxis übersteigen die Sanierungskosten zur Erreichung eines Effizienzhauses 55 die in dieser Arbeit angenommenen Sanierungskosten bis auf eine Ausnahme deutlich. Das betrifft

¹²² Vgl. hierzu ausführlich Rehkugler, H., Erbil, T., et al., 2012, S. 36 ff.

sowohl die Gesamtkosten (Investitionsbedarf) wie auch die Modernisierungskosten (umlagefähig).¹²³

- In den Analysen ist ausschließlich eine Mieterhöhung nach § 559 BGB berücksichtigt. Darüber hinaus ist in einigen Fällen zu erwarten, dass die ortsübliche Vergleichsmiete dem Vermieter eine weitere Möglichkeit zur Mietsteigerung nach § 558 BGB bietet. Dies ist entweder dort möglich, wo ein ökologischer Mietspiegel zur Verfügung steht oder in angespannten Märkten, wo die Vergleichsmiete aufgrund der hohen Preissprünge bei Neu-/Wiedervermietungen überproportional steigt und dadurch die im Zuge der Sanierung nach § 559 BGB gestiegene Nettomiete zeitnah eingeholt wird. Dies dürfte vorwiegend in Ballungszentren und Universitätsstädten der Fall sein.
- Neu entstehende Kosten für Instandhaltung und Wartung beispielsweise für Solaranlagen, sonstige Gebäudetechnik oder Wärmedämmverbundsystem-Fassaden sind nicht berücksichtigt worden.

¹²³ Die Gesamtkosten von den dena Projektpartnern im Projekt Niedrigenergiehaus im Bestand sind mit 830 Euro/m² Wohnfläche (MFH) beziehungsweise mehr als 1.400 Euro/m² Wohnfläche (EFH) und energetische Mehrkosten von 350 Euro/m² Wohnfläche (MFH) beziehungsweise 800 Euro/m² Wohnfläche (EFH) angegeben (vgl. Discher, H., Enseling, A., et al., 2010, S. 36 (Hrsg.: dena) sowie Discher, H., Enseling, A., et al., 2012, S. 35). Wohingegen die Analysen in dieser Arbeit Gesamtkosten mit 567 Euro/m² Wohnfläche (MFH) beziehungsweise 782/938 Euro/m² Wohnfläche (EFH1/EHF2) und modernisierungsbedingte Mehrkosten mit 318 Euro/m² Wohnfläche (MFH) beziehungsweise 419 Euro/m² Wohnfläche (EFH1/EFH2) angesetzt sind (Beispielhaft im technologieoffenen Sanierungsfahrplan). Einzig im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan sind die energetisch bedingten Mehrkosten mit 398 Euro/m² Wohnfläche etwas höher. Dies mag unter anderem darauf zurück zu führen sein, dass in dieser Arbeit Lüftungsanlagen aufgrund des ineffizienten Kosten-Nutzen-Verhältnisses keine Anwendung finden, jedoch in der Praxis zur Bauschadensminimierung und zur Steigerung des Wohnkomforts häufig eingesetzt werden.

5.5.4 Hochrechnung von Kapitalbedarfen bis 2050

Aus den vorherigen Berechnungen und Annahmen lässt sich überschlägig der Kapitalmittelbedarf für die Sanierung des Wohngebäudebestandes ableiten, welcher für die Umsetzung einer Primärenergieeinsparung in Höhe von 80 % erforderlich ist. Die nachfolgend dargestellten, überschlägigen Hochrechnungen basieren auf den Prognosen des Investitionsbedarfs und nutzen damit die vom Fraunhofer IBP ermittelten Sanierungsfallzahlen. Bei einer angenommenen Eigenkapitalquote in Höhe von 29 %¹²⁴ führen die prognostizierten Investitionsbedarfe zu einer durchschnittlich erforderlichen Summe an Eigenkapital in Höhe von 11,98 Mrd. Euro im technologieoffenen Sanierungsfahrplan und zu 14,61 Mrd. Euro im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan pro Jahr. Im Umkehrschluss wird durchschnittlich pro Jahr Fremdkapital in einer Größenordnung von 29,34 Mrd. Euro für die Umsetzung des technologieoffenen Sanierungsfahrplans benötigt und für die Umsetzung des technologiegebundenen Sanierungsfahrplans 35,77 Mrd. Euro (vgl. Tabelle 65).

Tabelle 65: Vergleichende Hochrechnung der Kapitalmittelbedarfe alternativer Sanierungsfahrpläne bis 2050 in Mrd. Euro

Gesamt	Durchschnittlich pro Jahr					Gesamt Σ	
	Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050		2010-2050
EK-Bedarf Tech-Geb.		11,67	17,44	17,09	12,55	14,61	599,02
EK-Bedarf Tech-Offen		9,38	12,31	12,45	14,05	11,98	491,28
EK-Differenz		2,28	5,13	4,64	-1,51	2,63	107,74
FK-Bedarf Tech-Geb.		28,56	42,69	41,84	30,72	35,77	1466,57
FK-Bedarf Tech-Offen		22,97	30,14	30,47	34,41	29,34	1202,79
FK-Differenz		5,59	12,55	11,37	-3,69	6,43	263,78

Quelle: Eigene Berechnungen

Aus diesen rechnerischen Ergebnissen lassen sich die folgenden Schlüsse ziehen:

- Bereits in der Höhe der Kapitalbedarfe wird deutlich, dass die privaten Haushalte durch die Finanzierungen zukünftig stark beansprucht werden. Vermutlich dürfte ein Teil der Haushalte das notwendige Eigenkapital nicht zur Verfügung stellen können.¹²⁵ Ein ebenfalls großer Teil der Haushalte wird aufgrund fehlender persönlicher Bonität oder mangelnder Werthaltigkeit ihres Investitionsprojekts als Sicherheit das notwendige Fremdkapital nicht zur Verfügung gestellt bekommen.
- Die Verwendung der finanziellen Mittel für die energetische Gebäudesanierung bindet das Kapital in der Immobilieninvestition und entzieht Vermögen in dieser Höhe anderen Verwendungen. Betroffen davon sind beispielsweise der Wertpapiermarkt sowie Aus- und Weiterbildungsinvestitionen der Haushalte.
- In Anbetracht der Tatsache, dass Kapital ein knappes Gut ist, liegt der Schluss nahe, dass der technologieoffene Sanierungsfahrplan aufgrund des geringeren Kapitalmittelbedarfs das 80-Prozent Ziel in der Primärenergiebedarfsreduktion vergleichsweise wahrscheinlicher erreichbar werden lässt.

¹²⁴ Vgl. Höfer, T., 2012, S. 3 (Hrsg.: vdp).

¹²⁵ Vgl. hierzu Pfnür, A., Müller, N., et al., 2009a, S. 176 f.

5.5.5 Hochrechnung der Kosten des Wohnens bis 2050

An dieser Stelle wird auf Basis der zuvor gewonnenen Daten eine grobe Hochrechnung der Steigerungen der Kosten des Wohnens für den Gebäudebestand durchgeführt. Die Hochrechnung unterliegt sehr starken Vereinfachungen und ist daher lediglich als Indikator zu verstehen, der sich aus den zuvor getroffenen Annahmen und Berechnungen ableitet. Vereinfachend folgen die Berechnungen dem Schema:

$$\text{Ø Wohnkostensteigerung bis 2050 pro Jahr} = (\text{Ø zusätzliche KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (EFH's/MFH)} * \text{Wohnfläche in EFH's/MFH Gebäudebestand}^{126} / \text{Zeitspanne 2010-2050}).$$

Nach dieser vereinfachten Herangehensweise führt der technologieoffene Sanierungsfahrplan unter Bezug der Energiekosteneinsparungen in etwa zu inflationsbereinigten, also realen Wohnkostensteigerungen von rund 1,34 Mrd. Euro pro Jahr und der technologiegebundene Sanierungsfahrplan zu rund 2,22 Mrd. Euro pro Jahr. Damit ergibt sich eine Differenz in Höhe von jährlich 877 Millionen Euro zugunsten des technologieoffenen Sanierungsfahrplans. Insgesamt steigen die Mieten bis zum Jahr 2050 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan um etwa 55 Mrd. Euro an, wohingegen sie im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan rund 36 Mrd. Euro höher ausfallen (circa 91 Mrd. Euro). (Vgl. zu diesem Absatz Tabelle 66 und Tabelle 67).

Tabelle 66: Hochrechnung Kosten des Wohnens bis 2050 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan

Hochrechnung über Wohnflächen im Wohngebäudebestand (2010)					
Gebäudetyp	Ø KdW plus (CF I ab Sanierungsmaßnahme 1) [Euro/m ² Wfl./Monat]	Ø KdW plus [Euro/m ² Wfl./Jahr]	Wohnfläche in Deutschland 2010 [m ² * 1000]	Summe KdW plus 2010 - 2050 [Mrd. Euro]	Ø KdW plus/Jahr [Mrd. Euro]
EFH 1	1,40				
EFH 2	1,09				
EFH Ø	1,18	14,20	2.027.727	28,79	0,702
MFH Ø	1,56	18,74	1.399.169	26,22	0,639
			Gesamt	55,01	1,342

Quelle: Eigene Berechnungen, Statistisches Bundesamt (2012c, Tabelle 1.4)

Tabelle 67: Hochrechnung Kosten des Wohnens bis 2050 im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

Hochrechnung über Wohnflächen im Wohngebäudebestand (2010)					
Gebäudetyp	Ø KdW plus (CF I ab Sanierungsmaßnahme 1) [Euro/m ² Wfl./Monat]	Ø KdW plus [Euro/m ² Wfl./Jahr]	Wohnfläche in Deutschland 2010 [m ² * 1000]	Summe KdW plus 2010 - 2050 [Mrd. Euro]	Ø KdW plus/Jahr [Mrd. Euro]
EFH 1	2,56				
EFH 2	2,22				
EFH Ø	2,32	27,83	2.027.727	56,42	1,376
MFH Ø	2,06	24,70	1.399.169	34,56	0,843
			Gesamt	90,98	2,219

Quelle: Eigene Berechnungen, Statistisches Bundesamt (2012c, Tabelle 1.4)

Konkrete Berechnungen sind mit einem an dieser Stelle nicht zu leistendem Aufwand verbunden. In Anbetracht der aktuellen Diskussion um bezahlbare Mieten und die soziale Wohnungsförderung scheint es jedoch angemessen, in weiteren Forschungsarbeiten konkretere Berechnungen zu den zukünftigen Kosten des Wohnens durchzuführen.

¹²⁶ Damit findet eine Veränderung der Wohnfläche keine Berücksichtigung.

6 Soziale Auswirkungen der energetischen Gebäudesanierung

6.1 Grundlagen und Prämissen der Analysen

Die vorausgegangenen Analysen haben gezeigt, dass eine Primärenergieeinsparung im Wohngebäudebestand in Höhe von 80 % zu zusätzlichen Wohnkosten führt (vgl. Kapitel 5.4 und 5.5.2). Aufbauend auf dieser Erkenntnis soll nachfolgend die Frage beantwortet werden, welche finanziellen Auswirkungen sich aus dieser Wohnkostensteigerung für Mieter und Selbstnutzer unter Berücksichtigung sozialer Aspekte ergeben. Für diese Analysen ist naheliegend, die finanzielle Situation und daran gemessen die Wohnkostenbelastung der Haushalte in den Mittelpunkt zu stellen, weil sowohl Miete als auch Nebenkosten letztlich bei den Haushalten anfallen. Damit knüpfen die nachfolgenden Analysen an Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes wie auch des BMVBS an. Diese Veröffentlichungen zeigen bereits, dass Haushalte in unterschiedlicher Höhe von den Wohnkosten belastet sind. Auch ist bekannt, dass sich die Wohnsituationen (Wohnflächenverbrauch und bewohnter Gebäudetyp) von Haushalten erheblich unterscheiden. Besonders interessant ist dies vor dem Hintergrund, dass, wie zuvor gezeigt, die finanziellen Effekte einer energetischen Sanierung sich je nach Gebäudetyp erheblich unterscheiden. Sowohl zur Wohnsituation wie auch zur Wohnkostenbelastung liegen vereinzelt Daten vor. Studien zu den Kosten und Nutzen energetischer Sanierungen gibt es ebenfalls in ausreichendem Umfang. Dennoch sind die Effekte auf den Eigentümer und Mieter hinsichtlich seiner Wohnsituation und seiner Leistungsfähigkeit bislang nicht analysiert worden. Diese Effekte stehen im Mittelpunkt der weiteren Analysen. Dafür werden in Kapitel 6.2 und 6.3 die ökonomischen Situationen privater Haushalte sowie ihre Wohnkostenbelastungsquoten unter verschiedenen soziodemographischen Merkmalen analysiert. In Kapitel 6.3 werden Haushalte nach Haushaltsnettoeinkommen hinsichtlich ihres Wohnflächenverbrauchs und des bewohnten Gebäudetyps analysiert. Aufbauend darauf und unter Bezug auf die in Kapitel 5.4 und 5.5.2 hergeleiteten finanziellen Effekte energetischer Sanierung auf die Wohnfläche pro Gebäudetyp werden die finanziellen Effekte für die Haushalte untersucht. Anhand einer Gegenüberstellung der alten und neuen Wohnkosten (vor und nach Sanierung) in Relation zu den Haushaltsnettoeinkommen und den Aufwendungen für den privaten Konsum (Kapitel 6.4) wird sowohl die finanzielle Leistungsfähigkeit der Haushalte dargestellt als auch die sozialpolitische Dimension von technologieoffenen und technologiegebundenen Sanierungsfahrplänen diskutiert (Kapitel 6.5).

6.2 Die ökonomische Situation sowie die Kosten des Wohnens privater Haushalte unter soziodemographischen Merkmalen

Eine vom BMVBS in Auftrag gegebene Berechnung zu den Wohnkosten und Wohnkostenbelastung von Haushalten kommt zu dem Ergebnis, dass Haushalte in Deutschland durchschnittlich zu 21 % und maximal zu 32 % bezogen auf das Haushaltsnettoeinkommen von den Wohnkosten belastet sind. Diese prozentualen Anteile wurden anhand der Haushaltsgröße ermittelt und stellen den Bezug zum Haushaltsnettoeinkommen dar. Der Maximalwert tritt dabei bei Haushalten in Mietwohnungen mit einer Person unter der Armutrisikoschwelle auf.¹²⁷ Das Statistische Bundesamt weist demgegenüber aus, dass einige Haushalte deutlich stärker belastet sind, so beispielsweise jeder dritte Rentnerhaushalt mit über 35 % am Haushaltsnettoeinkommen.¹²⁸ Damit zeigt sich, dass der Anteil der Wohnkosten am Haushaltsnettoeinkommen indirekt von der Betrachtungsperspektive abhängt. Dem Ziel einer möglichst differenzierten Darstellung der Wohnkostenbelastung folgend, werden in diesem Abschnitt die Wohnkostenbelastungen von Haushalten in Deutschland nach unterschiedlichen statistischen Merkmalen analysiert. In Tabelle 68 werden die Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte nach dem Haushaltstyp dargestellt. In Tabelle 69 werden die Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte

¹²⁷ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), 2012, S. 96 f.

¹²⁸ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2012d, S. 2.

nach der sozialen Stellung der Haupteinkommensbezieher/-Innen abgebildet und Tabelle 70 stellt diese Kennwerte anhand des monatlichen Haushaltsnettoeinkommens dar.

Tabelle 68: Soziodemographische Strukturen sowie Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte nach dem Haushaltstyp 2008

Gegenstand	Einheit	Haushalte insgesamt	davon						
			Alleinlebende	davon		Alleinerzieh.	Paare o. Kind	Paare m. Kind(ern)	Sonstige Haushalte
				Männer	Frauen				
Hochgerechnete Haushalte	1000	39.409	15.537	5.633	9.904	1.339	11.441	5.940	5.152
Anteil der Haushalte	%		39,4%	14,3%	25,1%	3,4%	29,0%	15,1%	13,1%
Haushaltsnettoeinkommen pro Monat	Euro	2.914	1.726	1.897	1.629	1.943	3.387	4.191	4.229
davon je Haushalt und Monat									
Nicht-konsumtive Ausgaben	Euro	408	211	268	178	147	496	621	633
Ersparnis	Euro	312	131	255	77	89	328	630	517
Private Konsumausgaben	Euro	2.245	1.418	1.448	1.401	1.740	2.622	3.017	3.142
davon									
Kosten des Wohnens	Euro	731	532	524	537	614	817	923	951
Anteil der Kosten des Wohnens an privaten Konsumausgaben	%	32,6%	37,5%	36,2%	38,3%	35,3%	31,2%	30,6%	30,3%
Anteil der Kosten des Wohnens am Haushaltsnettoeinkommen	%	25,1%	30,8%	27,6%	33,0%	31,6%	24,1%	22,0%	22,5%

Quelle: Statistisches Bundesamt (2010b, S. 38 f.)

Durchschnittlich hatten private Haushalte 2008 ein monatliches Nettoeinkommen in Höhe von 2.914 Euro zur Verfügung. Das verfügbare Haushaltsnettoeinkommen wird für den privaten Konsum, Ausgaben für nicht-konsumtive Zwecke wie Versicherungsbeiträge und Kreditzinsen sowie Ersparnis verwendet. Für private Konsumausgaben wendeten Haushalte 2008 durchschnittlich 2.245 Euro auf, für nicht-konsumtive Zwecke durchschnittlich 408 Euro und für die Ersparnis privater Haushalte durchschnittlich 312 Euro pro Monat. Der Anteil der Kosten des Wohnens machte durchschnittlich 731 Euro aus. Damit sind private Haushalte derzeit mit fast einem Drittel ihres Konsumbudgets beziehungsweise zu 25 % von ihrem Haushaltsnettoeinkommen durch die Kosten des Wohnens belastet.^{129/130} Die Haushaltsnettoeinkommen, die für den privaten Konsum aufgewendeten Summen wie auch die Kosten des Wohnens sind durchaus unterschiedlich unter den Haushalten in Deutschland verteilt, wie die nachfolgenden Tabellen aufzeigen. Tabelle 68 stellt die soziodemographischen Strukturen sowie ausgewählte Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte nach dem Haushaltstyp für das Jahr 2008 dar. Das geringste Haushaltseinkommen findet sich in der Gruppe der alleinlebenden Frauen. Diese verfügen durchschnittlich über 1.629 Euro pro Monat. Alleinlebende Frauen, die einen Anteil von rund 25 % aller Haushalte stellen, haben mit 1.401 Euro nicht nur das geringste Budget für Konsumausgaben und die geringste Sparquote, sondern sind mit einem Anteil von 38 % an ihren Konsumausgaben und mit 33 % am Haushaltsnettoeinkommen auch am stärksten von den Kosten des Wohnens belastet. Alleinlebende Männer, die einen Anteil von rund 14 % aller Haushalte stellen, verfügen monatlich über ein durchschnittliches Haushaltsnettoeinkommen in Höhe von 1.897 Euro, sparen durchschnittlich 255 Euro und wenden 1.448 Euro für den privaten Konsum auf. Für das Wohnen wird von alleinlebenden Männern ein Anteil von rund 36 % ihrer Konsumausgaben beziehungsweise knapp 28 % ihres Haushaltsnettoeinkommens aufgewendet. Alleinerziehenden, die 3,4 % aller Haushalte stellen, stand mit 1.943 Euro monatlich zwar ein höherer Betrag zur Verfügung, allerdings muss bei diesem Haushaltstyp das Leben von mehreren Personen von dem verfügbaren Haushaltsnettoeinkommen finanziert werden. Alleinerziehende verwenden durchschnittlich 1.740 Euro

¹²⁹ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2010b, S. 35. sowie Statistisches Bundesamt, 2011a, S. 136 ff..

¹³⁰ In der öffentlichen Diskussion werden verschiedene Bezüge zu der Wohnkostenbelastung verwendet. Daher werden nachfolgend in diesem Kapitel als Bezug die privaten Konsumausgaben und das Haushaltsnettoeinkommen angegeben.

für den privaten Konsum, legen durchschnittlich 89 Euro pro Monat zurück und haben mit 35,3 % die dritthöchste Quote der Kosten des Wohnens gemessen an den privaten Konsumausgaben und knapp 32 % gemessen am Haushaltsnettoeinkommen. Haushalte mit Paaren ohne Kindern, die einen Anteil von 29 % aller Haushalte stellen, wendeten durchschnittlich 2.622 Euro für den privaten Konsum auf, erzielten eine Ersparnis von 928 Euro monatlich und wendeten rund 31 % ihrer Konsumausgaben und 24 % ihres Haushaltsnettoeinkommens für das Wohnen auf. Paare mit Kindern, die rund 15 % aller Haushalte stellen, und sonstige Haushalten,¹³¹ die rund 13 % der Haushalte vertreten, verfügen jeweils über durchschnittlich mehr als 3.000 € monatlich und wenden rund 30 % ihrer Konsumausgaben beziehungsweise 22,5 % ihres Haushaltsnettoeinkommens für das Wohnen auf. Die Spanne reicht somit von 22 % - 33 % bezogen auf das Haushaltsnettoeinkommen oder auch von 30,3 % bis 38,3 % bezogen auf die privaten Konsumausgaben. Insgesamt zeigt sich bei der Betrachtung, dass der Anteil der Kosten des Wohnens mit zunehmendem Haushaltsnettoeinkommen abnimmt. Daher sind diejenigen Gruppen, die über ein unterdurchschnittliches Einkommen verfügen, überdurchschnittlich durch die Kosten des Wohnens belastet. Davon sind besonders Alleinlebende und Alleinerziehende betroffen, die zusammen fast 17 Millionen Haushalte stellen.

Werden die Einnahmen und Ausgaben der Haushalte anhand der sozialen Stellung der Haupteinkommensbezieher, wie in Tabelle 69 dargestellt, zum Gegenstand der Betrachtung, so zeigt sich auch hier, dass diejenigen Haushalte, die über ein unterdurchschnittliches Einkommen verfügen, einen überdurchschnittlichen Anteil ihrer privaten Konsumausgaben beziehungsweise ihres Haushaltsnettoeinkommens für die Kosten des Wohnens aufwenden.

Tabelle 69: Soziodemographische Strukturen sowie Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte nach der sozialen Stellung der Haupteinkommensbezieher/-Innen 2008

Gegenstand	Einheit	davon nach der sozialen Stellung der Haupteinkommensbezieher/-Innen							
		Haushalte insgesamt	Selbstständige	Beamte/-Innen	Angestellte	Arbeiter/-innen	Arbeitslose	Nichtwerbstätige	
								Rentner/-Innen	Pensionäre/-Innen
Hochgerechnete Haushalte	1000	39.409	2.459	1.533	12.910	6.306	3.064	10.419	1.443
Anteil der Haushalte	%		6,2%	3,9%	32,8%	16,0%	7,8%	26,4%	3,7%
Haushaltsnettoeinkommen pro Monat	Euro	2.914	4.181	4.366	3.484	3.058	1.194	2.117	4.322
davon je Haushalt und Monat									
Nicht-konsumtive Ausgaben	Euro	408	559	745	544	392	57	247	833
Ersparnis	Euro	312	734	597	514	351	26	30	281
Private Konsumausgaben	Euro	2.245	2.949	3.117	2.494	2.364	1.130	1.873	3.271
davon									
Wohnen, Energie, Wohnungsstandhaltung	Euro	731	930	865	753	745	487	700	959
Anteil der Kosten des Wohnens an privaten Konsumausgaben	%	32,6%	31,5%	27,8%	30,2%	31,5%	43,1%	37,4%	29,3%
Anteil der Kosten des Wohnens am Haushaltsnettoeinkommen	%	25,1%	22,2%	19,8%	21,6%	24,4%	40,8%	33,1%	22,2%

Quelle: Statistisches Bundesamt (2010b, S. 32 f.)

In diesem Fall sind davon Rentner/-Innen und Arbeitslose betroffen, die in Zahlen 37,4 % und 43,1 % ihrer privaten Konsumausgaben beziehungsweise 33,1 % und 40,8 % für das Wohnen aufwenden. Diese Gruppen stellen gemeinsam mehr als 34 % aller deutschen Haushalte, also die Bewohner von rund 13,5 Millionen Wohneinheiten. Unter diesem Bezugsrahmen zeigt sich auch, dass die Spanne deutlich größer, das heißt die Betrachtung ausdifferenzierter geworden ist. Die Spanne ist hier von 19,8% bis 40,8 % bezogen auf das Haushaltsnettoeinkommen oder auch von 27,8 % bis 43,1 % bezogen auf die privaten Konsumausgaben.

Rückt man die Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte nach dem Haushaltsnettoeinkommen in den Fokus, kristallisieren sich noch größere Differenzen in der Wohnkostenbelastung in Relation zu

¹³¹ Als sonstige Haushalte sind bspw. Haushalte mit Kind(ern) über 18 Jahren, Mehrgenerationenhaushalte, Wohngemeinschaften usw. definiert. Siehe dazu auch Statistisches Bundesamt, 2010b, S. 35.

den privaten Konsumausgaben beziehungsweise zu dem Haushaltsnettoeinkommen zwischen den betrachteten Statusgruppen heraus. Die Spanne der Wohnkostenbelastung reicht unter diesem Bezugsrahmen von 16,5 % bis 56,6 % bezogen auf das Haushaltsnettoeinkommen oder auch von 27,2 % bis 45,5 % bezogen auf die privaten Konsumausgaben (vgl. Tabelle 70).

Tabelle 70: Soziodemographische Strukturen sowie Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen 2008¹³²

Gegenstand	Einheit	Haushalte insgesamt	Darunter nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von...bis unter...Euro							
			unter 900	900 - 1.300	1.300 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 2.600	2.600 - 3.600	3.600 - 5.000	5.000 - 18.000
Hochgerechnete Haushalte	1000	39.409	3.437	4.513	2.273	5.807	5.666	6.806	5.744	5.163
Anteil der Haushalte	%		8,7%	11,5%	5,8%	14,7%	14,4%	17,3%	14,6%	13,1%
Haushaltsnettoeinkommen pro Monat	Euro	2.914	680	1.105	1.399	1.747	2.285	3.069	4.217	7.000
davon je Haushalt und Monat										
Nicht-konsumtive Ausgaben	Euro	408	7	53	99	154	268	402	653	1.297
Ersparnis	Euro	312	-158	-44	-24	31	46	234	520	1.565
Private Konsumausgaben	Euro	2.245	846	1.115	1.342	1.596	2.010	2.486	3.118	4.257
davon										
Wohnen, Energie, Wohnungsstandhaltung	Euro	731	385	459	515	580	684	805	968	1.157
Anteil der Kosten des Wohnens an privaten Konsumausgaben	%	32,6%	45,5%	41,2%	38,4%	36,3%	34,0%	32,4%	31,0%	27,2%
Anteil der Kosten des Wohnens am Haushaltsnettoeinkommen		25,1%	56,6%	41,5%	36,8%	33,2%	29,9%	26,2%	23,0%	16,5%

Quelle: Statistisches Bundesamt (2010b, S. 34)

Konkret bedeutet dies, dass unter Berücksichtigung aller Sozialleistungen Haushalte mit einem monatlichen Nettoeinkommen von unter 900 Euro, die 8,7 % aller Haushalte in Deutschland ausmachen, mit 385 Euro mehr als 45 % ihrer privaten Konsumausgaben beziehungsweise fast 57 % ihres Haushaltsnettoeinkommens für das Wohnen aufwenden. In der Gruppe der monatlichen Haushaltsnettoeinkommen zwischen 900 und 1.300 Euro, die 11,5 % aller Haushalte ausmachen, werden mit 459 Euro noch immer fast 10 % mehr als der Bundesdurchschnitt von den privaten Konsumausgaben beziehungsweise von dem Haushaltsnettoeinkommen für das Wohnen aufgewendet. Die Gruppe der monatlichen Haushaltsnettoeinkommen zwischen 1.300 und 2.000 Euro wendet mehr als 35 % ihrer privaten Konsumausgaben für das Wohnen auf. Der Anteil der Kosten des Wohnens an den privaten Konsumausgaben sinkt erst ab einem Haushaltsnettoeinkommen von 2.600 Euro unter den Bundesdurchschnitt. In den Gruppen zwischen 3.600 – 5.000 Euro und 5.000 – 18.000 Euro monatlichem Haushaltsnettoeinkommen fallen durchschnittlich 31 % und durchschnittlich rund 27 % der privaten Konsumausgaben beziehungsweise 23 % und 16,5 % des Haushaltsnettoeinkommens für das Wohnen an.

Die Analysen zeigen einerseits, dass Haushalte sehr unterschiedlich durch die Kosten des Wohnens belastet sind. Zum anderen legen die Analysen offen, dass die Wohnkostenbelastungsquoten mit abnehmenden Haushaltsnettoeinkommen teilweise stark zunehmen. Inwieweit die alternativen Sanierungsfahrpläne die einzelnen Haushalte zukünftig finanziell belasten, wird nachfolgend analysiert. Dabei werden die Berechnungen zu den finanziellen Auswirkungen der alternativen Sanierungsfahrpläne für die Haushalte unter Berücksichtigung des Haushaltsnettoeinkommens durchgeführt, da hier die größten Differenzen in der Wohnkostenbelastung nachgewiesen werden konnten und gerade in Bezug auf die aktuelle Wohnkostenbelastung die finanzielle Leistungsfähigkeit zur Übernahme zusätzlicher Wohnkosten in den hier dargestellten untersten Einkommensklassen am unsichersten erscheint.

¹³² Haushalte mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen über 18.000 Euro sind von der Statistik nicht erfasst, da sie in zu geringem Umfang an der statistischen Erhebung teilnehmen. Vgl. dazu auch Statistisches Bundesamt, 2010b, S. 38.

6.3 Die Wohnsituation von Haushalten nach ihrem Haushaltsnettoeinkommen

Für die nachfolgenden Analysen sind die spezifischen Wohnsituationen der Haushalte nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen zu ermitteln. Eine Publikation des Statistischen Bundesamtes lässt vermuten, wie Haushalte je nach Einkommenssituation verteilt sind.¹³³ Allerdings basieren die veröffentlichten Daten auf einer Selbsteinschätzung der privaten Haushalte¹³⁴ und weisen dadurch eine grundsätzlich andere Verteilung der Einkommensgruppen auf als zuvor dargestellt.¹³⁵ Mit dem Ziel, die finanziellen Auswirkungen der alternativen Sanierungsfahrpläne anhand der Wohnsituation und unter Berücksichtigung der ökonomischen Situation statistisch fehlerfrei analysieren zu können, wurde zum Zweck dieser Studie beim Statistischen Bundesamt eine Sonderauswertung in Auftrag gegeben. Die Ergebnisse dieser Sonderauswertung werden nachfolgend knapp dargestellt. In Tabelle 71 sind die von den Haushaltsnettoeinkommenskohorten bewohnten Gebäudetypen abgebildet und in Tabelle 72 der Wohnflächenverbrauch der Haushaltseinkommensgruppen zusammengefasst.¹³⁶

Tabelle 71: Wohnverhältnisse (Gebäudetypen) privater Haushalte 2008 nach monatlichem Haushaltsnettoeinkommen

Gegenstand	Einheit	Haushalte insgesamt	Darunter nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von...bis unter...Euro							
			unter 900	900 - 1.300	1.300 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 2.600	2.600 - 3.600	3.600 - 5.000	5.000 - 18.000
Haushalte insgesamt	1000	39.409	3.437	4.513	2.273	5.807	5.666	6.806	5.744	5.163
Haushalte in EFH	%	33,5	6,0	10,5	13,0	19,8	30,1	42,6	56,2	63,2
Haushalte in ZFH	%	11,8	6,2	8,5	10,7	11,2	12,9	13,8	14,1	13,3
Haushalte in MFH	%	52,9	84,5	78,8	74,6	67,2	55,5	42,1	28,6	22,2
Haushalte in Mietwohnungen	1000	21.892	3.251	4.052	1.888	4.324	3.363	2.820	1.385	810
Haushalte in EFH	%	8,1	3,1*	5,0	5,7	7,5	10,2	11,8	14,5	18,6
Haushalte in ZFH	%	10,7	5,6	8,2	10,5	11,1	12,9	13,7	15,1	15,1
Haushalte in MFH	%	79,0	87,9	84,7	81,9	79,3	75,1	72,2	68,4	63,5
Haushalte in Wohneigentum	1000	17517	186	462	384	1483	2304	3986	4358	4354
Haushalte in EFH	%	65,4	56,6	58,2	49,3	55,5	59,3	64,3	69,4	71,5
Haushalte in ZFH	%	13,2	16,5*	11,8*	11,6*	11,5	12,8	13,9	13,8	13,0
Haushalte in MFH	%	20,3	23,8*	27,1	38,7	31,7	26,9	20,8	16	14,5

*) Aussagewert eingeschränkt, da der Zahlenwert aufgrund der Haushaltszahl statistisch relativ unsicher ist.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2011d, Sonderauswertung)

Die Ergebnisse zeigen, dass von den rund 39 Millionen Haushalten mehr als die Hälfte Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, also in Gebäuden mit drei oder mehr Wohneinheiten, bewohnt. Rund ein Drittel der Haushalte bewohnt Einfamilienhäuser, rund ein Zehntel der Haushalte Wohnungen in Zweifamilienhäusern. Die Haushalte mit einem Einkommen unter 2.600 Euro bewohnen überwiegend Wohnungen in Mehrfamilienhäusern. In der Einkommensgruppe zwischen 2.600 und 3.600 Euro pro Haushalt entfallen rund je 40 % auf Einfamilienhäuser und Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, die verbleibenden 20 % auf Wohnungen in Zweifamilienhäuser. Ab einem Haushaltseinkommen von über 3.600 Euro bewohnt die Mehrheit der Haushalte Einfamilienhäuser. Weitere, nach Mieter- und Selbstnutzerhaushalten differenzierte Analysen zeigen darüber hinaus konkret, dass Ein- und Zweifamilienhäuser zu rund 80 % von Selbstnutzern und Mehrfamilienhäuser zu fast 80 % von Mietern bewohnt werden. In den Haushaltseinkommensklassen unter 1.300 Euro wohnen sogar fast 88 % beziehungsweise

¹³³ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2009, S. 31 f.

¹³⁴ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2009, S. 4.

¹³⁵ Das selbst geschätzte Nettoeinkommen liegt deutlich unter dem statistisch ermittelten Nettoeinkommen. Diese Verzerrung führt dazu, dass die unteren Haushaltseinkommensklassen deutlich größer als die in den amtlich geführten Statistiken sind.

¹³⁶ Haushalte in sonstigen Gebäuden bleiben in dieser Analyse unberücksichtigt. Als Mehrfamilienhaus (MFH) sind in dieser Arbeit Wohngebäude mit 3 und mehr Wohnungen definiert.

nahezu 85 % der Mieterhaushalte in Mehrfamilienhäusern. Entsprechend wohnen von den Haushalten im Wohneigentum in den unteren Einkommensklassen verhältnismäßig viele Haushalte (zwischen 24 % und 39 %) in Mehrfamilienhäusern. Im Umkehrschluss zeigt sich, dass mit zunehmendem Einkommen, sowohl Mieterhaushalte wie auch Haushalte in Wohneigentum eine steigende Anzahl in Einbeziehungweise Zweifamilienhäusern wohnt (vgl. Tabelle 71).

Vor dem Hintergrund der Analysen zu den finanziellen Effekten müssen diese Zahlen jedoch nicht nur pro Haustyp sondern auch in Bezug auf die genutzte Wohnfläche der Haushalte gesetzt werden. Die Angaben zu den Wohnflächenverbräuchen in verschiedenen Gebäudetypen in Bezug auf das Eigentumsverhältnis sind in Tabelle 72 abgebildet.

Tabelle 72: Wohnverhältnisse (Wohnflächenverbrauch) privater Haushalte 2008 nach monatlichem Haushaltsnettoeinkommen

Gegenstand	Einheit	Haushalte insgesamt	Darunter nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von...bis unter...Euro							
			unter 900	900 - 1.300	1.300 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 2.600	2.600 - 3.600	3.600 - 5.000	5.000 - 18.000
Haushalte insgesamt										
Haushalte in EFH	m ²	127,8	80,3	83,5	97,7	102,4	112	123,5	136,8	152,0
Haushalte in ZFH	m ³	101,3	64,1	70,5	75,4	83,5	91,2	104,3	119,4	141,3
Haushalte in MFH	m ²	67,9	47,8	56,5	60,9	65,4	72,5	79,8	88,7	101,1
Haushalte in Mietwohnungen										
Haushalte in EFH/ZFH	m ²	89,2	58,1	68,5	75,4	83,4	89,8	102,4	111,1	124,3
Haushalte in MFH	m ²	64,1	47,5	56,3	60,2	64,7	71,4	77,4	83,7	91,5
Haushalte in Wohneigentum										
Haushalte in EFH/ZFH	m ²	130,4	101,1	86,6	96,4	105,3	113,3	122,6	135,7	152,0
Haushalte in MFH	m ²	86,4	62,3*	61,7	67,2	70,8	77,4	85,8	95,4	109

*) Aussagewert eingeschränkt, da der Zahlenwert aufgrund der Haushaltszahl statistisch relativ unsicher ist.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2011e, Sonderauswertung)

Aus den Daten lässt sich generell ablesen, dass die in Anspruch genommenen Wohnflächen von Haushalten in Einfamilienhäusern größer sind als in Zweifamilienhäusern und diese größer als Wohnungen in Mehrfamilienhäusern. Darüber hinaus zeigt sich auch, dass der Wohnflächenverbrauch mit zunehmendem Einkommen steigt. Die Haushalte der unteren Einkommensklassen nehmen rund 50 % weniger Wohnfläche in Anspruch als die in den oberen Einkommensklassen. Es zeigt ferner über alle Einkommensklassen hinweg, dass Selbstnutzerhaushalte mehr Wohnfläche in Anspruch nehmen als Mieterhaushalte. (Vgl. zu diesem Absatz Tabelle 72).

Diese Ergebnisse legen nahe, dass Haushalte in Mietwohnungen in anderer Höhe von den Kosten des Wohnens belastet sind als Haushalte in Wohneigentum. Da jedoch auch diese Trennung nicht Gegenstand der amtlichen Statistik ist, wurde zum Zweck der nachfolgenden Analysen eine zweite Sonderauswertung beim Statistischen Bundesamt in Auftrag gegeben. Eine Auswertung zu den Einkommen und Einnahmen sowie Ausgaben privater Haushalte 2008 nach Wohnverhältnis und monatlichem Haushaltsnettoeinkommen.¹³⁷ Ein Auszug der Ergebnisse dieser Auswertung ist in Tabelle 73 dargestellt. Bei den dort dargestellten Werten sind Sozialleistungen berücksichtigt.¹³⁸

¹³⁷ Eine zusätzliche Aufteilung nach Gebäudetyp ist statistisch nicht möglich gewesen. Unabhängig davon leisten die Sonderauswertungen auch unter dieser Einschränkung einen essentiellen Beitrag zu aktorenspezifischen Analysen, da bislang keine andere Studie einen solch hohen Detaillierungsgrad zur Leistungsfähigkeit und Belastung von Haushalten aufweisen kann.

¹³⁸ Wenn Sozialleistungen gezahlt werden, betreffen diese fast ausnahmslos Mieterhaushalte.

Tabelle 73: Einkommen und Einnahmen sowie Ausgaben privater Haushalte 2008 nach Wohnverhältnis und monatlichem Haushaltsnettoeinkommen¹³⁹

Gegenstand	Einheit	Haushalte insgesamt	Darunter nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von...bis unter...Euro							
			unter 900	900 - 1.300	1.300 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 2.600	2.600 - 3.600	3.600 - 5.000	5.000 - 18.000
<i>Haushalte in Mietwohnungen</i>										
Hochgerechnete Haushalte in Mietwohnungen	1000	21.892	3.251	4.052	1.888	4.324	3.363	2.820	1.385	810
Anteil d. Haushalte a. Gesamtbestand	%		8,2%	10,3%	4,8%	11,0%	8,5%	7,2%	3,5%	2,1%
Haushaltsnettoeinkommen pro Monat		2.031	706	1.103	1.398	1.741	2.274	3.030	4.158	6.883
davon Private Konsumausgaben	Euro	1.709	799	1.094	1.313	1.571	1.986	2.438	3.048	4.117
davon										
Nahrungsmittel, Getränke, Tabak	Euro	267	151	196	220	257	310	370	413	456
Bekleidung und Schuhe	Euro	82	29	44	56	74	96	127	166	237
Wohnen, Energie u. Wohnungsinstandhaltung	Euro	547	367	440	480	529	602	678	789	966
Anteil der Kosten des Wohnens an privaten Konsumausgaben	%	32,0%	45,9%	40,2%	36,6%	33,7%	30,3%	27,8%	25,9%	23,5%
Anteil der Kosten des Wohnens am Haushaltsnettoeinkommen	%	26,9%	52,0%	39,9%	34,3%	30,4%	26,5%	22,4%	19,0%	14,0%
<i>Haushalte in Wohneigentum</i>										
Hochgerechnete Haushalte in Wohneigentum	1000	17.517	186	462	384	1.483	2.304	3.986	4.358	4.354
Anteil d. Haushalte a. Gesamtbestand	%		0,5%	1,2%	1,0%	3,8%	5,8%	10,1%	11,1%	11,0%
Haushaltsnettoeinkommen pro Monat	Euro	4.019	233	1.121	1.402	1.766	2.302	3.096	4.235	7.022
davon Private Konsumausgaben	Euro	2.914	1.664	1.306	1.486	1.671	2.045	2.520	3.140	4.283
davon										
Nahrungsmittel, Getränke, Tabak	Euro	389	235	179	205	236	288	367	436	512
Bekleidung und Schuhe	Euro	134	56	34	49	55	74	105	150	226
Wohnen, Energie u. Wohnungsinstandhaltung	Euro	961	691	633	685	726	804	896	1.024	1.192
Anteil der Kosten des Wohnens an privaten Konsumausgaben	%	33,0%	41,5%	48,5%	46,1%	43,4%	39,3%	35,6%	32,6%	27,8%
Anteil der Kosten des Wohnens am Haushaltsnettoeinkommen	%	23,9%	296%	56,5%	48,9%	41,1%	34,9%	28,9%	24,2%	17,0%

Quelle: Statistisches Bundesamt (2011c)

Diese Sonderauswertung bestätigt die Vermutung, dass Mieterhaushalte absolut weniger stark mit den Wohnkosten belastet sind als Selbstnutzerhaushalte. Damit differenziert sich die Wohnkostenbelastung zwischen Haushalten noch weiter aus. Diese Sonderauswertungen zeigen damit in aller Deutlichkeit, dass unter anderen Bezugskategorien bestimmte Haushalte deutlich höher von den Kosten des Wohnens belastet sind als bislang in der öffentlichen Debatte dargestellt.¹⁴⁰ Nach den hier berücksichtigten Daten sind Mieterhaushalte unter 900 Euro Haushaltsnettoeinkommen aktuell mit 52% gemessen an ihrem Haushaltsnettoeinkommen mit den Wohnkosten belastet. Mieterhaushalte mit einem Haushaltseinkommen von 900 – 1.300 Euro und 1.300 – 1.500 Euro wenden rund 40 % beziehungsweise 34,3 % ihres Haushaltsnettoeinkommens für das Wohnen auf. Unter die vom BMVBS publizierte maximale Wohnkostenbelastung in Höhe von 32 % (2008) beziehungsweise 33 % (2010)¹⁴¹ fallen der Sonderauswertung nach erst Mieterhaushalte ab einem Haushaltsnettoeinkom-

¹³⁹ Haushalte mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen über 18.000 Euro sind von der Statistik nicht erfasst, da sie in zu geringem Umfang an der statistischen Erhebung teilnehmen. Vgl. dazu auch Statistisches Bundesamt, 2010b, S. 38.

¹⁴⁰ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2011a, S. 140 ff.; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), 2012, S. 96 f., 131.; Statistisches Bundesamt, 2012d, S. 2.

¹⁴¹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), 2012, S. 96 f., 131.

men von 1.500 – 2.000 Euro. Bei Haushalten mit Wohneigentum werden in den unteren Einkommensklassen ebenfalls sehr hohe Werte der anteiligen Wohnkosten erreicht. So sind Haushalte von einem Haushaltsnettoeinkommen unter 2.600 Euro zwischen 35 % und 56,5 % mit den Wohnkosten gemessen an ihrem Haushaltsnettoeinkommen belastet. In der Haushaltseinkommensklasse unter 900 Euro zeigt sich, dass diese Haushalte die Möglichkeit haben, deutlich mehr als ihr Haushaltsnettoeinkommen für das Wohnen aufzuwenden (bis zu 296 %). Dies ist dadurch begründet, dass Haushalte mit Wohneigentum in der Regel deutlich höhere Gesamteinnahmen¹⁴² haben als Mieterhaushalte (vgl. hierzu Tabelle 74). So stehen gerade in der Haushaltseinkommensgruppe unter 900 Euro den Haushalten in Wohneigentum Gesamteinnahmen in Höhe von 6.680 Euro zur Verfügung. Lässt man diese Haushaltsgruppe (186.000 Einheiten) unberücksichtigt, so zeigen sich auch bei den Selbstnutzerhaushalten, dass vor allem die unteren Haushaltseinkommensklassen überproportional von den Wohnkosten belastet sind. Unter den Bundesdurchschnitt von 33 % an den privaten Konsumausgaben beziehungsweise von 24 % am Haushaltsnettoeinkommen fallen Selbstnutzerhaushalte erst ab der Haushaltseinkommensklasse ab 3.600 Euro.

Tabelle 74: Gesamteinkommen und -einnahmen sowie Ausgaben privater Haushalte 2008 nach Wohnverhältnis und monatlichem Haushaltsnettoeinkommen

Gegenstand	Einheit	Haushalte insgesamt	Darunter nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von...bis unter...Euro							
			unter 900	900 - 1.300	1.300 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 2.600	2.600 - 3.600	3.600 - 5.000	5.000 - 18.000
<i>Haushalte in Mietwohnungen</i>										
Hochgerechnete Haushalte in Mietwohnungen	1000	21.892	3.251	4.052	1.888	4.324	3.363	2.820	1.385	810
Anteil d. Haushalte a. Gesamtbestand	%		8,2%	10,3%	4,8%	11,0%	8,5%	7,2%	3,5%	2,1%
Haushaltsnettoeinkommen	Euro	2.031	706	1.103	1.398	1.741	2.274	3.030	4.158	6.883
Gesamteinnahmen	Euro	3.248	962	1.492	2.031	2.623	3.598	4.973	7.486	12.683
Private Konsumausgaben	Euro	1.709	799	1.094	1.313	1.571	1.986	2.438	3.048	4.117
Andere Ausgaben	Euro	962	133	272	435	594	947	1.479	2.792	6.079
Gesamtausgaben	Euro	3.253	1.005	1.529	2.067	2.649	3.597	4.927	7.402	12.551
Statistische Differenz	Euro	-5	-43	-37	-37	-26	2	46	83	131
<i>Haushalte in Wohneigentum</i>										
Hochgerechnete Haushalte in Wohneigentum	1000	17.517	186	462	384	1.483	2.304	3.986	4.358	4.354
Anteil d. Haushalte a. Gesamtbestand	%		0,5%	1,2%	1,0%	3,8%	5,8%	10,1%	11,1%	11,0%
Haushaltsnettoeinkommen	Euro	4.019	233	1.121	1.402	1.766	2.302	3.096	4.235	7.022
Gesamteinnahmen	Euro	6.680	4.066	2.165	2.279	2.754	3.680	5.030	6.836	11.939
Private Konsumausgaben	Euro	2.914	1.664	1.306	1.486	1.671	2.045	2.520	3.140	4.283
Andere Ausgaben	Euro	2.725	1.973	804	691	890	1.269	1.889	2.535	5.492
Gesamtausgaben	Euro	6.696	4.239	2.239	2.363	2.834	3.739	5.079	6.850	11.863
Statistische Differenz	Euro	-16	-173	-74	-84	-80	-58	-49	-14	76

Quelle: Statistisches Bundesamt (2011c)

Damit sind rund 8.8 Millionen Haushalte in Wohneigentum überdurchschnittlich belastet, die Einkommensgruppen unter 1.500 Euro (rund 1 Million Haushalte) sogar mehr als doppelt so stark wie der Bundesdurchschnitt. Bei den Mietern fallen Haushalte erst ab einem Haushaltsnettoeinkommen von 2.000 Euro unter den Bundesdurchschnitt von 32 % bezogen auf die privaten Konsumausgaben beziehungsweise von 27 % gemessen am Haushaltsnettoeinkommen. Damit sind 13.5 Millionen der Mieterhaushalte überproportional belastet, die untere Einkommensgruppe (3,25 Millionen Haushalte) sogar fast doppelt so stark wie der Bundesdurchschnitt gemessen am Haushaltsnettoeinkommen. (Vgl. zu diesem Absatz Tabelle 73).

¹⁴² Neben den Nettoeinkommen stehen diesen Haushalten weitere Einkünfte aus Vermögensumwandlung oder Krediten zur Verfügung.

6.4 Vergleichende Darstellung der finanziellen Auswirkungen alternativer Sanierungsfahrpläne auf private Haushalte

Anhand der in Kapitel 6.3 ermittelten Daten zu den spezifischen Wohnverhältnissen der einzelnen Haushaltseinkommensgruppen werden die finanziellen Auswirkungen der alternativen Sanierungsfahrpläne für die Haushaltseinkommensgruppen nachfolgend analysiert. Den Berechnungen liegen folgende Prämissen zugrunde:

- Die in Kapitel 5.4 beziehungsweise 5.5.2 analysierten finanziellen Auswirkungen auf die Kosten des Wohnens (ohne Berücksichtigung einer möglichen Mietpreissteigerung nach § 558 BGB) ab der ersten Sanierungsmaßnahme in Euro/m² Wfl./Monat werden als Grundlage für die weiteren Berechnungen angesetzt. Diese Vorgehensweise folgt der Annahme, dass die ermittelte Wohnkostensteigerung allgemeingültig für den Gebäudetypus EFH beziehungsweise MFH ist und damit bei den alternativen Sanierungsfahrplänen unabhängig von der Ausgestaltung des Gebäudetyps und der Baualtersklasse eintritt. Damit unterliegen die nachfolgenden Berechnungen starken Vereinfachungen, sind jedoch als stabil zu betrachten.
- Die Analysen basieren auf den in Kapitel 6.3 dargestellten Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes zur Wohnsituation (Wohnflächenverbrauch und Gebäudetyp) privater Haushalte nach monatlichem Haushaltsnettoeinkommen.¹⁴³ Die Sonderauswertungen bieten bislang einzigartigen Aufschluss zur aktuellen Wohnkostenbelastung privater Haushalte in Mietwohnungen und Wohneigentum. Darüber hinaus gehende Angaben zu den Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte nach Gebäudetypus sind nicht zu beschaffen. Die durchschnittlichen Wohnkosten vor Sanierung sind daher für die EFH und das MFH vor Sanierung identisch.

Die Analysen der finanziellen Auswirkungen der alternativen Sanierungsfahrpläne auf die Haushalte sind in Tabelle 75 bis Tabelle 80 Tabelle 80 abgebildet. Die ersten drei Tabellen zeigen die Analysen zu den finanziellen Effekten alternativer Sanierungsfahrpläne anhand der Beispiel-Gebäudetypen für Haushalte in Mietwohnungen, die folgenden drei Tabellen die Analysen von Haushalten in Wohneigentum. Pro Tabelle sind jeweils die Effekte der alternativen Sanierungsfahrpläne pro Gebäudetyp im direkten Vergleich für die statistischen Haushaltseinkommensgruppen abgebildet. Die Tabellen enthalten die folgenden Kennwerte:

- Nachrichtlich die Verteilungen der Haushalte nach Haushaltsnettoeinkommen auf die verschiedenen Gebäudetypen¹⁴⁴
- Nachrichtlich die durchschnittlichen Haushaltsnettoeinkommen, die privaten Konsumausgaben, die durchschnittlichen Ausgaben für Wohnen, Energie und Instandhaltung (nachfolgend als Kosten des Wohnens definiert) sowie aus diesen Daten gebildet die prozentualen Anteile der Kosten des Wohnens (KdW) an den privaten Konsumausgaben und am Haushaltsnettoeinkommen, differenziert nach Mieter und Selbstnutzer
- Nachrichtlich den Wohnflächenverbrauch der Haushalte pro Gebäudetyp, differenziert nach Mieter und Selbstnutzer
- Zur Berechnung der zusätzlichen Wohnkosten auf Basis des Wohnflächenverbrauchs die aus Kapitel 5.4 beziehungsweise 5.5.2 übernommenen zusätzlichen Kosten des Wohnens, differenziert nach dem Beispiel-Gebäudetyp (Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat).
- Als Ergebnis der Berechnungen werden sowohl die zusätzlichen Wohnkosten der Haushalte, die Steigerung der Wohnkosten sowie die Summe der neuen Kosten des Wohnens (nach Sanierung)

¹⁴³ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2011; Statistisches Bundesamt, 2011c.

¹⁴⁴ Hier sind nur Haushalte in Wohngebäuden ausgewiesen. Haushalte in „sonstige[n] Gebäuden“ sind in den Tabellen nicht berücksichtigt, da sich die Kostenprognosen in Kapitel 3 nur auf konkrete Wohngebäude beziehen. Die Summe der angegebenen Haushalte weicht daher geringfügig von der in der Verbraucherstichprobe 2008 vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Gesamtzahl der Haushalte ab. Vgl. zur Definition „sonstige Gebäude“ bspw. Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2013, S. 10.

pro Wohneinheit und Monat dargestellt als auch der Anteil der neuen Kosten des Wohnens (nach Sanierung) an den privaten Konsumausgaben und am Haushaltsnettoeinkommen, differenziert nach Mieter und Selbstnutzer

- Die Analysen werden nachfolgend zusammengefasst dargestellt und im folgenden Kapitel in Ihren Auswirkungen diskutiert.

Tabelle 75: Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Mieterhaushalte in EFH 1

Gegenstand	Insg.	Darunter nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von...bis unter...Euro								Einheit
		unter 900	900 - 1.300	1.300 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 2.600	2.600 - 3.600	3.600 - 5.000	5.000 - 18.000	
Hochgerechnete Haushalte in Mietwohnungen in EFH/ZFH	4.107	283	535	306	804	777	719	410	273	1.000
Anteilig Hochgerechnete Haushalte EFH 1	1.232	85	160	92	241	233	216	123	82	1.000
Haushaltsnettoeinkommen		706	1.103	1.398	1.741	2.274	3.030	4.158	6.883	€/Monat
Private Konsumausgaben		799	1.094	1.313	1.571	1.986	2.438	3.048	4.117	€/Monat
<i>Vor Sanierung</i>										
Kosten des Wohnens (KdW)		367	440	480	529	602	678	789	966	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben vor Sanierung		45,9%	40,2%	36,6%	33,7%	30,3%	27,8%	25,9%	23,5%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen vor Sanierung		52,0%	39,9%	34,3%	30,4%	26,5%	22,4%	19,0%	14,0%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologieoffenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		58,1	68,5	75,4	83,4	89,8	102,4	111,1	124,3	m² Wfl.
Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat		1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	€
Zusätzliche Wohnkosten		82	96	106	117	126	144	156	175	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		22,2%	21,8%	22,0%	22,1%	20,9%	21,2%	19,8%	18,1%	%
Neue Kosten des Wohnens		449	536	586	646	728	822	945	1.141	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		56,1%	49,0%	44,6%	41,1%	36,7%	33,7%	31,0%	27,7%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		63,5%	48,6%	41,9%	37,1%	32,0%	27,1%	22,7%	16,6%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		58,1	68,5	75,4	83,4	89,8	102,4	111,1	124,3	m² Wfl.
Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat		2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	€
Zusätzliche Wohnkosten		149	175	193	213	230	262	284	318	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		40,6%	39,8%	40,2%	40,3%	38,2%	38,7%	36,0%	32,9%	%
Neue Kosten des Wohnens		516	615	673	742	832	940	1.073	1.284	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		64,6%	56,2%	51,2%	47,3%	41,9%	38,6%	35,2%	31,2%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		73,1%	55,8%	48,1%	42,6%	36,6%	31,0%	25,8%	18,7%	%

Quelle: Eigene Berechnungen, Statistisches Bundesamt (2011c, 2011d)

Tabelle 76: Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Mieterhaushalte in EFH 2

Gegenstand	Insg.	Darunter nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von...bis unter...Euro								Einheit
		unter 900	900 - 1.300	1.300 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 2.600	2.600 - 3.600	3.600 - 5.000	5.000 - 18.000	
Hochgerechnete Haushalte in Mietwohnungen in EFH/ZFH	4.107	283	535	306	804	777	719	410	273	1.000
Anteilig Hochgerechnete Haushalte EFH 2	2.875	198	374	214	563	544	503	287	191	1.000
Haushaltsnettoeinkommen		706	1.103	1.398	1.741	2.274	3.030	4.158	6.883	€/Monat
Private Konsumausgaben		799	1.094	1.313	1.571	1.986	2.438	3.048	4.117	€/Monat
<i>Vor Sanierung</i>										
Kosten des Wohnens (KdW)		367	440	480	529	602	678	789	966	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben vor Sanierung		45,9%	40,2%	36,6%	33,7%	30,3%	27,8%	25,9%	23,5%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen vor Sanierung		52,0%	39,9%	34,3%	30,4%	26,5%	22,4%	19,0%	14,0%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologieoffenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		58,1	68,5	75,4	83,4	89,8	102,4	111,1	124,3	m² Wfl.
Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat		1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	€
Zusätzliche Wohnkosten		63	75	82	91	98	111	121	135	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		17,2%	16,9%	17,1%	17,2%	16,2%	16,4%	15,3%	14,0%	%
Neue Kosten des Wohnens		430	515	562	620	700	789	910	1.101	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		53,9%	47,0%	42,8%	39,5%	35,2%	32,4%	29,9%	26,8%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		60,9%	46,6%	40,2%	35,6%	30,8%	26,1%	21,9%	16,0%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		58,1	68,5	75,4	83,4	89,8	102,4	111,1	124,3	m² Wfl.
Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat		2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	€
Zusätzliche Wohnkosten		129	152	167	185	199	227	246	275	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		35,1%	34,5%	34,8%	34,9%	33,0%	33,5%	31,2%	28,5%	%
Neue Kosten des Wohnens		496	592	647	714	801	905	1.035	1.241	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		62,1%	54,1%	49,3%	45,4%	40,3%	37,1%	34,0%	30,2%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		70,2%	53,6%	46,3%	41,0%	35,2%	29,9%	24,9%	18,0%	%

Quelle: Eigene Berechnungen, Statistisches Bundesamt (2011c, 2011d)

Tabelle 77: Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Mieterhaushalte in MFH

Gegenstand	Insg.	Darunter nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von...bis unter...Euro								Einheit
		unter 900	900 - 1.300	1.300 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 2.600	2.600 - 3.600	3.600 - 5.000	5.000 - 18.000	
Hochgerechnete Haushalte in Mietwohnungen in MFH	17.288	2.858	3.432	1.546	3.429	2.526	2.036	947	514	1.000
Haushaltsnettoeinkommen		706	1.103	1.398	1.741	2.274	3.030	4.158	6.883	€/Monat
Private Konsumausgaben		799	1.094	1.313	1.571	1.986	2.438	3.048	4.117	€/Monat
<i>Vor Sanierung</i>										
Kosten des Wohnens (KdW)		367	440	480	529	602	678	789	966	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben vor Sanierung		45,9%	40,2%	36,6%	33,7%	30,3%	27,8%	25,9%	23,5%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen vor Sanierung		52,0%	39,9%	34,3%	30,4%	26,5%	22,4%	19,0%	14,0%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologieoffenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		47,5	56,3	60,2	64,7	71,4	77,4	83,7	91,5	m² Wfl.
Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat		1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	€
Zusätzliche Wohnkosten		74	88	94	101	111	121	131	143	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		20,2%	20,0%	19,6%	19,1%	18,5%	17,8%	16,6%	14,8%	%
Neue Kosten des Wohnens		441	528	574	630	713	799	920	1.109	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		55,2%	48,3%	43,7%	40,1%	35,9%	32,8%	30,2%	26,9%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		62,5%	47,9%	41,1%	36,2%	31,4%	26,4%	22,1%	16,1%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		47,5	56,3	60,2	64,7	71,4	77,4	83,7	91,5	m² Wfl.
Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat		2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	€
Zusätzliche Wohnkosten		98	116	124	133	147	159	172	188	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		26,6%	26,3%	25,8%	25,2%	24,4%	23,5%	21,8%	19,5%	%
Neue Kosten des Wohnens		465	556	604	662	749	837	961	1.154	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		58,2%	50,8%	46,0%	42,1%	37,7%	34,3%	31,5%	28,0%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		65,8%	50,4%	43,2%	38,0%	32,9%	27,6%	23,1%	16,8%	%

Quelle: Eigene Berechnungen, Statistisches Bundesamt (2011c, 2011d)

Berechnungsergebnisse für Haushalte in Mietwohnungen

Mieterhaushalte mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von unter 2.000 Euro (rund 1,93 Millionen Haushalte) sind bereits vor einer energetischen Sanierung mit einer Primärenergieeinsparung in Höhe von 80 % zu mehr als 40 % ihres Haushaltsnettoeinkommens von den Kosten des Wohnens belastet. Im Extrem sogar zu über 52 %, bei Haushalten mit einem Haushaltsnettoeinkommen von weniger als 900 Euro (circa 3,25 Millionen Haushalte).

Aus dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan ergeben sich für Mieterhaushalte in Ein-/ Zweifamilienhäusern mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von unter 2.000 Euro zusätzliche Wohnkosten zwischen 82 und 117 Euro (EFH 1) beziehungsweise zwischen 63 und 91 Euro (EFH 2) monatlich. Damit steigen die Wohnkosten für diese Haushalte durchschnittlich um rund 22,1 % (EFH 1) beziehungsweise rund 17,1 % (EFH 2). Der Anteil der Kosten des Wohnens wächst damit in der Haushaltseinkommensklasse 1.500 – 2.000 Euro auf 37,1 % beziehungsweise rund 35,6 % (EFH 1 beziehungsweise EFH 2) und in der untersten Einkommensklasse auf über 63 % beziehungsweise knapp 61 % an. In derselben Gruppe führt die technologiegebundene Variante zu zusätzlichen Wohnkosten zwischen 149 und 213 Euro (EFH 1) beziehungsweise zwischen 129 und 185 Euro (EFH 2) monatlich. Damit steigen die Wohnkosten für diese Haushalte durchschnittlich um rund 40 % (EFH 1) beziehungsweise rund 35 % (EFH 2). Der Anteil der Kosten des Wohnens wächst damit in der Haushaltseinkommensklasse 1.500 – 2.000 Euro auf 42,6 % beziehungsweise 41 % (EFH 1 beziehungsweise EFH 2) und in der untersten Einkommensklasse auf über 73 % beziehungsweise über 70 %. (Vgl. zu diesem Absatz Tabelle 75 und Tabelle 76).

Aus dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan ergeben sich für Mieterhaushalte in Mehrfamilienhaushalten mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von unter 2.000 Euro zusätzliche Wohnkosten zwischen 74 und 101 Euro monatlich. Damit steigen die Wohnkosten für diese Haushalte durchschnittlich um rund 19,7 %. Der Anteil der Kosten des Wohnens wächst damit in der Haushaltseinkommensklasse 1.500 – 2.000 Euro auf 36,2 % und in der untersten Einkommensklasse auf rund 62,5 %. In derselben Gruppe führt die technologiegebundene Variante zu zusätzlichen Wohnkosten zwischen 96 und 131 Euro monatlich. Damit steigen die Wohnkosten für diese Haushalte durchschnittlich um rund 26 %. Der Anteil der Kosten des Wohnens wächst damit in der Haushaltseinkommensklasse 1.500 – 2.000 Euro auf 38 % beziehungsweise in der untersten Einkommensklasse auf knapp 66 %. (Vgl. zu diesem Absatz Tabelle 77).

Tabelle 78: Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Selbstnutzerhaushalte in EFH 1

Gegenstand	Insg.	Darunter nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von...bis unter...Euro								Einheit
		unter 900	900 - 1.300	1.300 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 2.600	2.600 - 3.600	3.600 - 5.000	5.000 - 18.000	
Hochgerechnete Haushalte in Wohneigentum in EFH/ZFH	13.770	136	323	234	994	1.661	3.117	3.626	3.679	1.000
Anteilig Hochgerechnete Haushalte EFH 1	4.131	41	97	70	298	498	935	1.088	1.104	1.000
Haushaltsnettoeinkommen		233	1.121	1.402	1.766	2.302	3.096	4.235	7.022	€/Monat
Private Konsumausgaben		1.664	1.306	1.486	1.671	2.045	2.520	3.140	4.283	€/Monat
<i>Vor Sanierung</i>										
Kosten des Wohnens (KdW)		691	633	685	726	804	896	1.024	1.192	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben vor Sanierung		41,5%	48,5%	46,1%	43,4%	39,3%	35,6%	32,6%	27,8%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen vor Sanierung		297%	56,5%	48,9%	41,1%	34,9%	28,9%	24,2%	17,0%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologieoffenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		101,1	86,6	96,4	105,3	113,3	122,6	135,7	152,0	m ² Wfl.
Zusätzlich pro m ² Wfl. / Monat		1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	€
Zusätzliche Wohnkosten		142	122	135	148	159	172	191	213	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		20,5%	19,2%	19,8%	20,4%	19,8%	19,2%	18,6%	17,9%	%
Neue Kosten des Wohnens		833	755	820	874	963	1.068	1.215	1.405	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		50,1%	57,8%	55,2%	52,3%	47,1%	42,4%	38,7%	32,8%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		358%	67,3%	58,5%	49,5%	41,8%	34,5%	28,7%	20,0%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		101,1	86,6	96,4	105,3	113,3	122,6	135,7	152,0	m ² Wfl.
Zusätzlich pro m ² Wfl. / Monat		2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	€
Zusätzliche Wohnkosten		259	222	247	270	290	314	347	389	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		37,5%	35,0%	36,0%	37,1%	36,1%	35,0%	33,9%	32,6%	%
Neue Kosten des Wohnens		950	855	932	996	1.094	1.210	1.371	1.581	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		57,1%	65,4%	62,7%	59,6%	53,5%	48,0%	43,7%	36,9%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		408%	76,2%	66,5%	56,4%	47,5%	39,1%	32,4%	22,5%	%

Quelle: Eigene Berechnungen, Statistisches Bundesamt (2011c, 2011d)

Tabelle 79: Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Selbstnutzerhaushalte in EFH 2

Gegenstand	Insg.	Darunter nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von...bis unter...Euro								Einheit
		unter 900	900 - 1.300	1.300 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 2.600	2.600 - 3.600	3.600 - 5.000	5.000 - 18.000	
Hochgerechnete Haushalte in Wohneigentum in EFH/ZFH	13.770	136	323	234	994	1.661	3.117	3.626	3.679	1.000
Anteilig Hochgerechnete Haushalte EFH 2	9.639	95	226	164	696	1.163	2.182	2.538	2.575	1.000
Haushaltsnettoeinkommen		233	1.121	1.402	1.766	2.302	3.096	4.235	7.022	€/Monat
<i>Vor Sanierung</i>										
Kosten des Wohnens (KdW)		691	633	685	726	804	896	1.024	1.192	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben vor Sanierung		41,5%	48,5%	46,1%	43,4%	39,3%	35,6%	32,6%	27,8%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen vor Sanierung		297%	56,5%	48,9%	41,1%	34,9%	28,9%	24,2%	17,0%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologieoffenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		101,1	86,6	96,4	105,3	113,3	122,6	135,7	152,0	m² Wfl.
Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat		1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	€
Zusätzliche Wohnkosten		110	94	105	115	123	133	148	166	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		15,9%	14,9%	15,3%	15,8%	15,3%	14,9%	14,4%	13,9%	%
Neue Kosten des Wohnens		801	727	790	841	927	1.029	1.172	1.358	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		48,1%	55,7%	53,2%	50,3%	45,3%	40,8%	37,3%	31,7%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		344%	64,9%	56,3%	47,6%	40,3%	33,2%	27,7%	19,3%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		101,1	86,6	96,4	105,3	113,3	122,6	135,7	152,0	m² Wfl.
Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat		2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	€
Zusätzliche Wohnkosten		224	192	214	233	251	272	301	337	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		32,4%	30,3%	31,2%	32,1%	31,2%	30,3%	29,4%	28,3%	%
Neue Kosten des Wohnens		915	825	899	959	1.055	1.168	1.325	1.529	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		55,0%	63,2%	60,5%	57,4%	51,6%	46,3%	42,2%	35,7%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		393%	73,6%	64,1%	54,3%	45,8%	37,7%	31,3%	21,8%	%

Quelle: Eigene Berechnungen, Statistisches Bundesamt (2011c, 2011d)

Tabelle 80: Finanzielle Effekte alternativer Sanierungsfahrpläne auf Selbstnutzerhaushalte in MFH

Gegenstand	Insg.	Darunter nach dem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von...bis unter...Euro								Einheit
		unter 900	900 - 1.300	1.300 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 2.600	2.600 - 3.600	3.600 - 5.000	5.000 - 18.000	
Hochgerechnete Haushalte in Wohneigentum in MFH	3.566	44	125	149	470	620	829	697	631	1.000
Haushaltsnettoeinkommen		233	1.121	1.402	1.766	2.302	3.096	4.235	7.022	€/Monat
Private Konsumausgaben		1.664	1.306	1.486	1.671	2.045	2.520	3.140	4.283	€/Monat
<i>Vor Sanierung</i>										
Kosten des Wohnens (KdW)		691	633	685	726	804	896	1.024	1.192	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben vor Sanierung		41,5%	48,5%	46,1%	43,4%	39,3%	35,6%	32,6%	27,8%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen vor Sanierung		297%	56,5%	48,9%	41,1%	34,9%	28,9%	24,2%	17,0%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologieoffenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		62,3*	61,7	67,2	70,8	77,4	85,8	95,4	109,0	m² Wfl.
Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat		1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	€
Zusätzliche Wohnkosten		97	96	105	111	121	134	149	170	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		14,1%	15,2%	15,3%	15,2%	15,0%	15,0%	14,5%	14,3%	%
Neue Kosten des Wohnens		788	729	790	837	925	1.030	1.173	1.362	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		47,4%	55,8%	53,2%	50,1%	45,2%	40,9%	37,4%	31,8%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		338%	65,1%	56,3%	47,4%	40,2%	33,3%	27,7%	19,4%	%
<i>Nach Sanierung des bewohnten Gebäudes im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan</i>										
Wohnfläche der Haushalte		62,3*	61,7	67,2	70,8	77,4	85,8	95,4	109,0	m² Wfl.
Zusätzlich pro m² Wfl. / Monat		2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	€
Zusätzliche Wohnkosten		128	127	138	146	159	177	196	224	€/Monat
Steigerung der Wohnkosten		18,6%	20,1%	20,2%	20,1%	19,8%	19,7%	19,2%	18,8%	%
Neue Kosten des Wohnens		819	760	823	872	963	1.073	1.220	1.416	€/Monat
Anteil KdW an privaten Konsumausgaben nach Sanierung		49,2%	58,2%	55,4%	52,2%	47,1%	42,6%	38,9%	33,1%	%
Anteil KdW am Haushaltsnettoeinkommen nach Sanierung		352%	67,8%	58,7%	49,4%	41,8%	34,6%	28,8%	20,2%	%

*) Wert statistisch unsicher

Quelle: Eigene Berechnungen, Statistisches Bundesamt (2011c, 2011d)

Berechnungsergebnisse für Haushalte mit Wohneigentum

Selbstnutzerhaushalte mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von unter 2.600 Euro (rund 3,3 Millionen Haushalte) sind bereits vor einer energetischen Sanierung mit einer Primärenergieeinsparung in Höhe von 80 % zu mehr als 34 % ihres Haushaltsnettoeinkommens von den Kosten des Wohnens belastet.

Aus dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan ergeben sich für die Selbstnutzerhaushalte in Ein-/Zweifamilienhäusern mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von unter 2.600 Euro zusätzliche Wohnkosten zwischen 122 und 159 Euro (EFH 1) beziehungsweise zwischen 94 und 123 Euro (EFH 2) monatlich. Damit steigen die Wohnkosten für diese Haushalte durchschnittlich um rund 20 % (EFH 1) beziehungsweise rund 15,5 % (EFH 2). Der Anteil der Kosten des Wohnens wächst damit in der Haushaltseinkommensklasse 2.000 – 2.600 Euro auf rund 42 % beziehungsweise rund 40 % (EFH 1 beziehungsweise EFH 2) und in der Einkommensklasse zwischen 900 – 1.300 auf rund 67 % beziehungsweise rund 65 % an. In derselben Gruppe führt die technologiegebundene Variante zu zusätzliche Wohnkosten zwischen 222 und 290 Euro (EFH 1) beziehungsweise zwischen 192 und 251 Euro (EFH 2) monatlich. Damit steigen die Wohnkosten für diese Haushalte durchschnittlich um rund 36,3 % (EFH 1) beziehungsweise rund 31,5 % (EFH 2). Der Anteil der Kosten des Wohnens wächst damit in der Haushaltseinkommensklasse 2.000 – 2.600 Euro auf 47,5 % beziehungsweise 45,8 % (EFH 1 beziehungsweise EFH 2) und in der Einkommensklasse zwischen 900 – 1.300 Euro auf über 76 % beziehungsweise auf fast 74 %. (Vgl. zu diesem Absatz Tabelle 78 und Tabelle 79).

Aus dem technologieoffenen Sanierungsfahrplan ergeben sich für Selbstnutzerhaushalte in Mehrfamilienhaushalten mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von unter 2.600 Euro zusätzliche Wohnkosten zwischen 96 und 121 Euro monatlich. Damit steigen die Wohnkosten für diese Haushalte durchschnittlich um rund 15 %. Der Anteil der Kosten des Wohnens wächst damit in der Haushaltseinkommensklasse 2.000 – 2.600 Euro auf über 40 % und in der Einkommensklasse zwischen 900 – 1.300 Euro auf rund 65 %. In derselben Gruppe führt die technologiegebundene Variante zu zusätzlichen Wohnkosten zwischen 127 und 177 Euro monatlich. Damit steigen die Wohnkosten für diese Haushalte durchschnittlich um rund 20 %. Der Anteil der Kosten des Wohnens wächst damit in der Haushaltseinkommensklasse 2.000 – 2.600 Euro auf rund 42 % und in der Einkommensklasse zwischen 900 – 1.300 Euro auf fast 68 %. (Vgl. zu diesem Absatz Tabelle 80).

Zentrale Ergebnisse

Bei allen Haushalten zeigt sich, dass die aus den Sanierungsfahrplänen resultierende Steigerung der Wohnkosten mit abnehmendem Haushaltsnettoeinkommen zunimmt. Haushalte mit unterdurchschnittlichen Einkommen werden daher überproportional von den Anforderungen aus den Sanierungsfahrplänen belastet.

Darüber hinaus zeigen die Analysen, dass der technologieoffene Sanierungsfahrplan weitaus geringere finanzielle Effekte auf die Haushalte hat als der technologiegebundene Sanierungsfahrplan.

6.5 Zwischenergebnis

In diesem Kapitel wurden unterschiedliche soziodemographische Klassifizierungen von Haushalten in Bezug auf ihre Wohnkostenbelastung analysiert. Die Analysen haben gezeigt, dass die größten Differenzen zwischen den Haushalten unter Berücksichtigung des Haushaltsnettoeinkommens auftreten. Auf dieser Basis sind die Wohnverhältnisse der Haushalte, differenziert nach Haushalten in Mietwohnungen und in Wohneigentum, auf Grundlage von Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes analysiert worden. Darauf aufbauend wurden die in Kapitel 5 analysierten Wohnkostensteigerungen pro Gebäudetyp in Bezug zu den Wohnverhältnissen nach Haushaltseinkommensklassen gesetzt. Auf diese Weise konnten die finanziellen Effekte der alternativen Sanierungsfahrpläne auf die privaten Haushalte spezifisch analysiert werden. Aus diesen Analysen gehen folgende Kernergebnisse hervor:

- Aktuell sind insbesondere Haushalte mit geringem Haushaltsnettoeinkommen in sehr hohem Maße von den Kosten des Wohnens belastet. Haushalte in Mietwohnungen mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von unter 900 Euro (circa 3,25 Millionen Haushalte) wenden nach Berücksichtigung aller Sozialleistungen bereits über 50 % ihres Haushaltsnettoeinkommens beziehungsweise rund 46 % ihrer privaten Konsumausgaben für das Wohnen auf. Haushalte in Wohneigentum wenden bereits ab einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von 900 – 1.300 Euro mehr als 55 % bezogen auf ihr Haushaltsnettoeinkommen beziehungsweise mehr als 48 % ihrer privaten Konsumausgaben für das Wohnen auf.¹⁴⁵ Die Daten zeigen auch, dass die unteren Einkommensklassen teilweise doppelt so stark von den Wohnkosten belastet sind wie der Bundesdurchschnitt.
- Generell führen die Sanierungsfahrpläne zu steigenden Kosten des Wohnens.¹⁴⁶ Besonders betroffen sind davon die unteren Haushaltseinkommensgruppen. Der technologieoffene Sanierungsfahrplan führt dazu, dass die Kosten des Wohnens für Haushalte in Mietwohnungen mit einem Haushaltseinkommen unter 2.000 Euro monatlich durchschnittlich um rund 19,6 % steigen. Demgegenüber führt der technologiegebundene Sanierungsfahrplan in derselben Gruppe zu einer durchschnittlichen Steigerung in Höhe von rund 26,4 %. Für Haushalte in Wohneigentum mit einem monatlichen Haushaltseinkommen unter 2.600 Euro steigen die Wohnkosten durch den technologieoffenen Sanierungsfahrplan um durchschnittlich 16,3 %, wohingegen der technologiegebundene Sanierungsfahrplan in derselben Gruppe zu Wohnkostensteigerungen in Höhe von 29,2 % führt. (Vgl. zu diesem Absatz Kapitel 6.4).
- Am stärksten steigen die Wohnkosten für Haushalte mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen unter 900 Euro im EFH 1. Hier steigen in Mietwohnungen die Wohnkosten durch den technologieoffenen Sanierungsfahrplan um 22,6 % und durch den technologiegebundenen Sanierungsfahrplan um 40,6 %. Selbstnutzerhaushalte sind hier im technologieoffenen Sanierungsfahrplan mit einer Wohnkostensteigerung in Höhe von 20,5 % und im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan in Höhe von 37,5 % konfrontiert. (Vgl. zu diesem Absatz Kapitel 6.4).
- Bei allen Analysen zeigt sich, dass die aus den alternativen Sanierungsfahrplänen resultierende Steigerung der Wohnkosten mit abnehmendem Haushaltsnettoeinkommen zunimmt (vgl. hierzu insbesondere die Tabellen in Kapitel 6.4). Haushalte mit unterdurchschnittlichen Einkommen werden daher überproportional von energetischen Gebäudesanierungen und von den klimapolitischen Zielen aus dem Klimaschutzkonzept belastet. Betroffen sind dabei vor allem Alleinstehende, ins-

¹⁴⁵ Bei Haushalten in Wohneigentum ist die unterste Haushaltseinkommensgruppe nur unter Berücksichtigung der größeren Wohnfläche und des höheren Gesamteinkommens als in der Haushaltseinkommensgruppe von 900 – 1.300 Euro zu interpretieren. Es handelt sich hier um Haushalte, die nur ein geringes Haushaltsnettoeinkommen beziehen, dafür aber auf vergleichbar große Einkünfte aus Vermögensumwandlung und Krediten zurückgreifen können.

¹⁴⁶ Bei diesen dargestellten Wohnkostensteigerungen sind Mietsteigerungen nach § 558 BGB nicht berücksichtigt.

besondere alleinstehende Frauen, Alleinerziehende und Rentner.¹⁴⁷ Bei der Interpretation der Daten ist daher zwingend zu berücksichtigen, dass namentlich die letztgenannte Gruppe im Zuge des demographischen Wandels bis 2050 erheblich wachsen wird.

- Um diese zusätzlich anfallenden Kosten zu decken, müssen alle Haushalte entweder auf Ausgaben an anderer Stelle verzichten oder ihr Vermögen aufzehren beziehungsweise entsparen. Dabei werden sich mitunter auch Zahlungsschwierigkeiten ergeben. Diese sind insbesondere in den unteren Haushaltseinkommensklassen zu erwarten, da wie die Analysen gezeigt haben, weder ein Verzicht an anderer Stelle noch der Zugriff auf Vermögen gegeben ist. Dies wird dadurch verstärkt, dass die Zahl von Sozialwohnungen zwischen 2002 und 2010 bundesweit um mehr als 30 % auf 1,66 Millionen Wohneinheiten zurückgegangen ist.¹⁴⁸
- Insgesamt ist zu erwarten, dass durch die sich aus der Klimapolitik beziehungsweise Energiepolitik ableitenden Sanierungsfahrpläne zukünftig weitaus mehr Menschen unter die Armutsgrenze und in die öffentliche Förderung getrieben werden. Dies ist vor dem Hintergrund, dass Armutsgefährdete „Erhebliche Einbußen der Lebensqualität“ beim Wohnen in Kauf nehmen müssen und bei ihnen weitaus häufiger „Gravierende Mängel in oder an der selbst bewohnten Wohneinheit“ auftreten¹⁴⁹ sowie, dass mit Armut die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben erschwert und damit soziale Exklusion einhergeht,¹⁵⁰ besonders brisant.
- Die in der Sonderauswertung ausgewiesene Wohnkostenbelastung entspricht dem Bundesdurchschnitt zu den einzelnen Haushaltseinkommensklassen. Es ist jedoch anzunehmen, dass insbesondere Mieterhaushalte in Ballungs- und Universitätsstädten wesentlich stärker mit den Wohnkosten belastet sind als der Bundesdurchschnitt und damit wesentlich sensibler auf die finanziellen Auswirkungen reagieren.

An dieser Stelle zeigt sich jedoch noch eine weitere zentrale Problemlage: Die Auswirkungen alternativer Sanierungsfahrpläne auf die öffentliche Hand namentlich auf die Kosten für die soziale Sicherung des Wohnens. Mit der Sicherung des Wohnens gewährleistet die öffentliche Hand die Wohnraumversorgung für Haushalte, die sich nicht aus eigenen Mitteln mit ausreichend Wohnraum versorgen können. Die öffentliche Hand unterstützt aktuell mit Wohngeld und Kosten der Unterkunft rund 5 Millionen Haushalte mit jährlich circa 17 Mrd. Euro.¹⁵¹ Es ist vorauszusehen, dass diese Summe zukünftig stark ansteigen wird. Dafür spricht, dass die öffentliche Hand zukünftig einerseits mit steigenden Wohnkosten von aktuellen Bedarfshilfeempfängern konfrontiert wird, die aus den Sanierungen der von den Bedarfshilfeempfängern bewohnten Gebäude/Wohneinheiten resultieren. Andererseits wird die öffentliche Hand mit zusätzlichen Bedarfshilfeempfängern konfrontiert, die sich Wohnen aufgrund der steigenden Kosten des Wohnens aufgrund energetischer Sanierungen nicht mehr leisten können. Eine überschlägige Modellrechnung zu dem Kostenanstieg für die Übernahme von Wohnkosten, allerdings ohne Berücksichtigung zusätzlicher Bedarfsgemeinschaften und ohne Berücksichtigung von weiteren Mieterhöhungen nach § 558 BGB, lässt die Auswirkungen des Klimaschutzkonzeptes für die öffentliche Hand grob abschätzen:

- Es wird angenommen, dass die durchschnittliche Wohnungsgröße der 5 Millionen unterstützten Haushalte 60 m² beträgt.
- Es wird angenommen, dass jede Wohnung entsprechend der klimapolitischen Ziele energetisch saniert wird. Im Ergebnis steigen die Kosten des Wohnens durchschnittlich um 1,56 Euro/m² Wfl. und Monat (durchschnittliche Wohnkostensteigerung für Mieterhaushalte im MFH im technologieoffenen Sanierungsfahrplan).

¹⁴⁷ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2012d, S. 2.

¹⁴⁸ Vgl. Mücke, J., 2012 (BMVBS).

¹⁴⁹ Statistisches Bundesamt, 2011a, S. 159.

¹⁵⁰ Vgl. zu den Auswirkungen von Armut insbesondere das Kapitel Armutsgefährdung und soziale Ausgrenzung in Statistisches Bundesamt, 2011a, S. 151 ff.

¹⁵¹ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2010a, S. 8.

-
- Dies bedeutet Mehrausgaben in Höhe von rund 5,6 Mrd. Euro p.a. für die öffentliche Hand. Der technologieoffene Sanierungsfahrplan führt bei durchschnittlichen Wohnkostensteigerungen in Höhe von 2,06 Euro/m² Wfl. und Monat (Mieterhaushalte in MFH) zu zusätzlichen 1,8 Mrd. Euro p.a. für die Öffentliche Hand (die Ausgaben steigen durch den technologiegebundenen Sanierungsfahrplan auf ca. 7,4 Mrd. Euro p.a.).

Angesichts der Haushaltslage vieler Kommunen werden diese ebenso wenig wie viele Haushalte nicht mehr in der Lage sein, die aus der Klimaschutzpolitik steigenden Kosten des Wohnens zu übernehmen. Damit rückt die Klimaschutzpolitik zwangsweise und vollständig in den Fokus der Sozialpolitik sowie hinsichtlich zukünftiger Diskussionen um die Lastenverteilung zwischen Bund, Ländern und Kommunen zur Übernahme der Wohnkosten in den Fokus der Finanzpolitik.

In Anbetracht dieser Erkenntnisse ist die Frage zu stellen, wie viel Klimaschutz wir uns in der Wohnungswirtschaft leisten können und nicht wie viel Klimaschutz im Wohngebäudebestand technisch beziehungsweise bauphysikalisch möglich ist. Es kann festgehalten werden, dass wenn die Ziele nur geringfügig geringer angesetzt werden, die Effekte überproportional geringer ausfallen, da unter diesen Voraussetzungen auf die ineffizientesten beziehungsweise teuersten, in anderen Worten stark wohnkostentreibenden Maßnahmen verzichtet werden kann.

7 Sensitivitätsanalysen von Klimaschutzinvestitionen im Wohngebäudebestand

Anhand der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse soll gezeigt werden, wie sich die Veränderung von bestimmten Eingangsdaten auf die Wirtschaftlichkeit der alternativen Sanierungsfahrpläne auswirkt. Mit den Analysen wird gezeigt, ob der Einfluss der jeweiligen Eingangsdaten vernachlässigbar gering oder von größerer Bedeutung für die Akteure ist. Für die Sensitivitätsanalyse werden die folgenden Eingangsdaten in den Investitionsrechnungen variiert:

- Energiepreissteigerung: Variation der Energiepreissteigerung (-20 %, +20 %)
- Energieeinsparung: Variation des Energieeinsparpotenzials (-20 %, -40 %)
- Sanierungskosten: Variation der Sanierungskosten (-20 %, +20 %)
- Finanzierungskosten: Variation des Zinsniveaus (-2 Prozentpunkte, +2 Prozentpunkte)
- Vervielfältiger: Variation des Vervielfältigers (-2, +2)
- Miete: Variation der Nettokaltmiete (+20 %, -20 %)
- Umlage: Variation der Umlage nach § 559 BGB (- 2 Prozentpunkte, Warmmietenneutral)

Die Analysen zu den finanziellen Auswirkungen für die einzelnen Beispiel-Gebäudetypen aus Kapitel 5 sind im Anhang 4 ausführlich dargestellt. Da die Variationen in allen Fällen in der Tendenz die gleichen Effekte auslösen, werden die Ergebnisse an dieser Stelle lediglich am durchschnittlichen MFH im technologieoffenen Sanierungsfahrplan aus der Vermieter und Mieterperspektive dargestellt.

7.1 Variation der Energiepreissteigerungsrate

In den Prämissen wurde bis 2050 eine durchschnittliche Energiepreissteigerungsrate von 1,43 % per Anno angenommen. Diese Annahme ist der Studie „Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung“ entnommen und wird von den Autoren bei aller Unsicherheit über die zukünftige Preisentwicklung als am ehesten wahrscheinliches Szenario eingeschätzt.¹⁵² Im Zuge der starken Preisschwankungen in den letzten Jahren und auch vor der Unsicherheit über die Energiepreisentwicklung im Zuge der Erschließung neuer Öl- und Gasfelder beziehungsweise Schiefergasvorkommen sollen an dieser Stelle die Effekte von abweichenden Energiepreissteigerungsrate analysiert werden. Gegenstand der Betrachtung sind Abweichungen von plus/minus 20 %, also Energiepreissteigerungsrate in Höhe von 1,14 beziehungsweise 1,72 % oberhalb der Inflationsrate.

Tabelle 81: Sensitivität der Energiepreissteigerung, Ergebnisse für Vermieter und Mieter

Ergebnisse Vermieter (Gebäude)				
MFH – technologieoffen	Energiepreissteigerung			Einheit
	- 20 %	Basisfall	+ 20 %	
Verkehrswert im Jahr 2050	703.458	703.458	703.458	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	953.276	953.276	953.276	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050	4,43%	4,43%	4,43%	%
Ergebnisse Mieter (Wohnfläche)				
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow I (CF I) ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
KdW CF I im Jahr 2012	7,90	7,90	7,90	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 - 2050)	9,43	9,46	9,50	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt 2015-2050 gegenüber 2012	1,53	1,56	1,60	Euro/m ² Wfl./Monat

Quelle: Eigene Berechnungen

Aufgrund der ceteris paribus Annahme, wirken Differenzen in der Energiepreissteigerungsrate in dieser Sensitivitätsanalyse nur auf den Mieter. Mögliche sekundäre Effekte auf die Wirtschaftlichkeit für den Eigentümer, zum Beispiel aufgrund einer erhöhten/verringerten Zahlungsbereitschaft des Mieters für energieeffizientere/weniger energieeffiziente Gebäude, werden nachfolgend vernachlässigt. Eine um 20 % geringere Energiepreissteigerungsrate reduziert für den Mieter die durchschnittliche Wohnkostensteigerung um 0,03 Euro/m² Wfl./Monat. Eine Energiepreissteigerung in Höhe von 1,72 % oberhalb der Inflation (+ 20 %) wirkt sich durchschnittlich ab der ersten Sanierungsmaßnahme mit zusätzlichen Wohnkosten in Höhe von 0,04 Euro/m² Wfl./Monat gegenüber dem Basisfall aus. Weitergehende Berechnungen zeigen, dass eine Verdoppelung der Energiepreissteigerungsrate auf 2,86 % oberhalb der Inflationsrate zu einer Steigerung der durchschnittlichen Kosten des Wohnens um 0,20 Euro/m² Wfl./Monat auf 1,76 Euro/m² Wfl./Monat führt.

¹⁵² vgl. Lindenberger, D., Lutz, C., et al., 2010, S. 32 (Hrsg.: Prognos AG/EWI/GWS), vgl. dazu auch Rehkugler, H., Erbil, T., et al., 2012, S. 61.

7.2 Variation der Energieeinsparung

Bedingt durch die Ausführungsqualität der Maßnahmen oder aufgrund falscher theoretischer Annahmen oder von den Normen abweichendes Nutzerverhalten kann es in der Praxis zu Abweichungen bei der eingesparten Energie kommen (vgl. hierzu Kapitel 5.5.3). Nachfolgend sind exemplarisch die Auswirkungen für eine 20 % sowie 40 % geringere Energieeinsparungen dargestellt.

Tabelle 82: Sensitivität der Energieeinsparung, Ergebnisse für Vermieter und Mieter

Ergebnisse Vermieter (Gebäude)				
MFH – technologieoffen	Energieeinsparung			Einheit
	Basisfall	- 20 %	- 40 %	
Verkehrswert im Jahr 2050	703.458	703.458	703.458	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	953.276	953.276	953.276	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050	4,43%	4,43%	4,43%	%
Ergebnisse Mieter (Wohnfläche)				
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow I (CF I) ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
KdW CF I im Jahr 2012	7,90	7,90	7,90	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 - 2050)	9,46	9,59	9,71	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt 2015-2050 gegenüber 2012	1,56	1,69	1,82	Euro/m ² Wfl./Monat

Quelle: Eigene Berechnungen

Aufgrund der ceteris paribus Annahme, wirken Differenzen in der Energieeinsparung in dieser Sensitivitätsanalyse nur auf den Mieter. Mögliche sekundäre Effekte auf die Wirtschaftlichkeit für den Eigentümer, zum Beispiel aufgrund einer erhöhten/verringerten Zahlungsbereitschaft des Mieters für energieeffizientere/weniger energieeffiziente Gebäude, werden nachfolgend vernachlässigt. Eine geringere Energieeinsparung in Höhe von 20 % führt für den Mieter zu weiteren Wohnkosten in Höhe von 0,13 Euro/m² Wfl./Monat beziehungsweise bei einer 40 % geringeren Energieeinsparung als im Basisfall sogar zusätzlichen 0,26 Euro/m² Wfl./Monat, sodass insgesamt die Wohnkosten auf von 1,56 auf 1,69 (- 20 %) beziehungsweise auf 1,80 Euro/m² Wfl./Monat (- 40 % Energieeinsparung) steigen. Bei Selbstnutzern führen geringere Energieeinsparungen bei gleicher Investitionssumme zu einem Rückgang der Rendite, da weniger Energiekosteneinsparungen für die Refinanzierung der Sanierungsinvestition zur Verfügung stehen. Insgesamt zeigt sich damit, dass die Höhe der Energieeinsparungen deutlichen Einfluss auf das wirtschaftliche Ergebnis der Modernisierungsinvestition hat.

7.3 Variation der Sanierungskosten

Bedingt durch technischen Fortschritt, durch die Verhandlungsstärke der Eigentümer, durch Markteffekte oder regionale Baupreisunterschiede können die Sanierungskosten in der Praxis durchaus stark variieren. Nachfolgend ist dargestellt, welche finanziellen Auswirkungen um 20 % abweichende Baukosten haben.

Tabelle 83: Sensitivität der Sanierungskosten, Ergebnisse für Vermieter und Mieter

Ergebnisse Vermieter (Gebäude)				
MFH – technologieoffen	Sanierungskosten			Einheit
	- 20 %	Basisfall	+ 20 %	
Verkehrswert im Jahr 2050	654.268	703.458	752.649	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	841.496	953.276	1.064.189	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050	4,25%	4,43%	4,57%	%
Ergebnisse Mieter (Wohnfläche)				
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow I (CF I) ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
KdW CF I im Jahr 2012	7,90	7,90	7,90	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 - 2050)	8,97	9,46	9,95	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt 2015-2050 gegenüber 2012	1,07	1,56	2,05	Euro/m ² Wfl./Monat

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Ergebnisse zeigen, dass unterschiedliche Sanierungsinvestitionen direkt auf Eigentümer und Mieter wirken. Unter der Annahme, dass in den Investitionsrechnungen ausschließlich die Sanierungskosten variiert werden, zeigt sich, dass erhöhte Sanierungskosten zu einer steigenden Eigenkapitalrendite auf Vermieterseite und, gegenüber dem Basisfall, zu steigenden Wohnkosten führen. Unter der Annahme, dass der Mieter die zusätzlichen Kosten des Wohnens tragen kann, zeigt sich damit, dass teurere Sanierungsmaßnahmen zu einer größeren Umverteilung in der Gesellschaft führen. Dieser Effekt spiegelt tendenziell den Unterschied zwischen den alternativen Sanierungsfahrplänen wieder.

20 % höhere Investitionskosten führen im betrachteten Fall zu zusätzlichen Kosten des Wohnens in Höhe von rund 0,50 Euro/m² Wfl./Monat (+ 30 % gegenüber dem Basisfall). Geringere Sanierungskosten verhalten sich spiegelbildlich. Durchschnittlich profitiert ein Mieter daher von geringeren Sanierungskosten. Die Ergebnisse bestätigen damit auch die positiven Effekte von öffentlichen Zuschüssen zu den Sanierungsmaßnahmen für den Mieter. Insgesamt machen die Variationen erneut den sehr starken Einfluss der Modernisierungskosten auf den wirtschaftlichen Erfolg der Maßnahmen deutlich.

Werden die Analysen dahingehend erweitert, dass die Übernahme der Kosten des Wohnens identisch mit dem Basisfall ist (+1,56 Euro/m² Wfl./Monat), zeigt sich, dass 20 % höhere Sanierungskosten zu deutlich sinkenden Renditen (im Beispielfall -0,46 %) bei Vermietern führen (vgl. folgende Tabelle).

Tabelle 84: Sensitivität der Sanierungskosten, Ergebnisse für Vermieter und Mieter

Ergebnisse Vermieter (Gebäude)				
MFH – technologieoffen	Sanierungskosten			Einheit
		Basisfall	+ 20 %	
Verkehrswert im Jahr 2050		703.458	703.309	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)		953.276	854.769	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050		4,43%	3,97%	%
Ergebnisse Mieter (Wohnfläche)				
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow I (CF I) ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
KdW CF I im Jahr 2012		7,90	7,90	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 - 2050)		9,46	9,46	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt 2015-2050 gegenüber 2012		1,56	1,56	Euro/m ² Wfl./Monat

Quelle: Eigene Berechnungen

7.4 Variation der Umlage nach § 559 BGB

In den vorherigen Analysen wurde die gesetzlich mögliche Mietumlage in Höhe von 11 % nach § 559 BGB angesetzt. Die Analysen in Kapitel 5 haben verdeutlicht, dass durchschnittliche Eigenkapitalrenditen in Höhe von 5 % bei dieser Umlage in den alternativen Sanierungsfahrplänen kaum zu erreichen sind. Auf der anderen Seite resultieren aus der 11 %-igen Umlage gravierende Wohnkostensteigerungen. Nachfolgend wird daher analysiert, welche finanziellen Auswirkungen sich aus einer geringeren Mietumlage für die Akteure ergeben. Dafür wird exemplarisch in einem Fall die Mietumlage mit 9 % angesetzt und in einem weiteren Fall mit 4,01 % angesetzt. Diese 4,01 % sind das Ergebnis von Berechnungen zur Herstellung von einer mieterseitigen Warmmietenneutralität. Die Ergebnisse sind in Tabelle 85 dargestellt.

Tabelle 85: Sensitivität des Umlage nach § 559 BGB, Ergebnisse für Vermieter und Mieter

Ergebnisse Vermieter (Gebäude)				
MFH – technologieoffen	Mietumlage			Einheit
	-7 (4,01 %)	- 2 (9 %)	Basisfall (11%)	
Verkehrswert im Jahr 2050	547.145	658.740	703.458	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	246.602	760.846	953.276	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050	0,78%	3,81%	4,43%	%
Ergebnisse Mieter (Wohnfläche)				
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow I (CF I) ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
KdW CF I im Jahr 2012	7,90	7,90	7,90	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 - 2050)	7,90	9,01	9,46	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt 2015-2050 gegenüber 2012	0,00	1,11	1,56	Euro/m ² Wfl./Monat

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Ergebnisse zeigen, dass geringere Mietumlagen direkt auf die Rendite des Vermieters und die Steigerung der Kosten des Wohnens für den Nutzer wirken. Eine um vier Prozentpunkte geringere Mietumlage führt bei dem betrachteten Objekt zu einer um 0,62 Prozentpunkte geringeren Eigenkapitalrendite (3,81 %). Der Mieter profitiert dementsprechend von einer um 0,45 Euro/m² Wfl./Monat

geringeren Wohnkostensteigerung, die unter diesen Rahmenbedingungen mit 1,11 Euro/m² Wfl./Monat zu veranschlagen ist.

Unter dem Aspekt einer Warmmietenneutralität reduziert sich die Mietumlage auf 4,01 % und führt vermierterseitig zu einer durchschnittlichen Eigenkapitalrendite in Höhe von 0,78 %. Gegenüber dem Basisfall (Prämisse der 11 %-igen Umlage) reduziert sich so der Investitionsendwert bei Liquidation des Gebäudes im Jahr 2050 um rund 707.000 Euro auf 246.600 Euro. Weitergehende Berechnungen für den technologiegebundenen Fahrplan zeigen, dass hier die Differenz des Investitionsendwerts bei Liquidation des Gebäudes im Jahr 2050 zum Basisfall 918.000 Euro beträgt, wenn mieterseitig die Warmmietenneutralität als Prämisse gesetzt wird. Damit sinkt die Eigenkapitalrendite im technologiegebundenen Fall auf 0,20 %. Diese Zahlen legen offen, dass eine Primärenergieeinsparung in Höhe von 80 % im Wohngebäudebestand für die beteiligten Akteure kein Nullsummenspiel ist.

7.5 Variation der Finanzierungskosten

In den vorherigen Berechnungen ist von einem Basisfremdkapitalzinssatz von 3,6 % ausgegangen. Gegenwärtig befinden sich die Kapitalkosten auf sehr niedrigem Niveau. Ein Anstieg des Zinsniveaus in den kommenden Jahren ist deshalb wahrscheinlich. Auf der anderen Seite bietet die KfW ein beschränktes Volumen an Krediten zu unterdurchschnittlichen Fremdkapitalkosten an. Nachfolgend wird untersucht, welche Auswirkungen 2 Prozentpunkte geringere beziehungsweise höhere Fremdkapitalzinsen für die Akteure haben.

Tabelle 86: Sensitivität der Fremdkapitalkosten, Ergebnisse für Vermieter und Mieter

Ergebnisse Vermieter (Gebäude)				
MFH – technologieoffen	Fremdkapitalkosten			Einheit
	- 2 %	Basisfall	+ 2 %	
Verkehrswert im Jahr 2050	703.458	703.458	703.458	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	1.049.206	953.276	864.587	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050	4,69%	4,43%	4,16%	%
Ergebnisse Mieter (Wohnfläche)				
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow I (CF I) ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
KdW CF I im Jahr 2012	7,90	7,90	7,90	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 - 2050)	9,46	9,46	9,46	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt 2015-2050 gegenüber 2012	1,56	1,56	1,56	Euro/m ² Wfl./Monat

Quelle: Eigene Berechnungen

Wie in Tabelle 86 abgebildet führt ein Zinsanstieg um zwei Prozentpunkte zu einem geringeren Investitionsendwert im Jahr 2050, da die zusätzlichen Fremdkapitalkosten den Investitionsendwert reduzieren. Umgekehrt führen niedrigere Fremdkapitalzinsen zu einem höheren Investitionsendwert und damit zu einer höheren durchschnittlichen Eigenkapitalrendite. Dennoch reicht die Zinsreduktion unter den getroffenen Annahmen nicht aus, um die Zielrendite von 5 % zu erreichen. Insgesamt zeigen die Ergebnisse jedoch, dass eine Zinsreduktion die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen erhöht. Solange es sich nicht um zinsverbilligte Darlehen handelt, die nach § 559a BGB an den Mieter durchgegeben werden müssen, hat die Höhe der Fremdkapitalkosten keine Auswirkungen auf den Mieter.

7.6 Variation des Vervielfältigers

In den Analysen wird mit einem Vervielfältiger von 15 gerechnet. Bedingt durch unterschiedliche Immobilienmärkte oder andere wertbeeinflussende Faktoren kann der Vervielfältiger jedoch deutlich von der Annahme abweichen (vgl. hierzu Kapitel 5.3.3). In der nachfolgenden Tabelle werden die Effekte eines um zwei Punkte geringeren oder höheren Vervielfältiger für die Vermieter und Mieter dargestellt.

Tabelle 87: Sensitivität des Vervielfältigers, Ergebnisse für Vermieter und Mieter

Ergebnisse Vermieter (Gebäude)				
MFH – technologieoffen	Vervielfältiger			Einheit
	- 2	Basisfall	+ 2	
Verkehrswert im Jahr 2050	613.783	703.458	796.930	Euro
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	1.004.670	953.276	894.575	Euro
Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050	4,84%	4,43%	4,01%	%
Ergebnisse Mieter (Wohnfläche)				
<i>Durchschnittliche KdW Cash Flow I (CF I) ab Sanierungsmaßnahme 1 gegenüber 2012</i>				
KdW CF I im Jahr 2012	7,90	7,90	7,90	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 - 2050)	9,46	9,46	9,46	Euro/m ² Wfl./Monat
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt 2015-2050 gegenüber 2012	1,56	1,56	1,56	Euro/m ² Wfl./Monat

Quelle: Eigene Berechnungen

Der Vervielfältiger hat ausschließlich einen wertbeeinflussenden Effekt und wirkt sich nicht auf die Wohnkosten aus. Damit wirkt ein vom Basiswert abweichender Vervielfältiger nur auf den Eigentümer. Ein um zwei Punkte geringerer Vervielfältiger führt zu einem Anstieg der Eigenkapitalrendite um rund 0,4 %. Doch auch damit wird die Zielrendite nicht erreicht. Ein steigender Vervielfältiger wirkt demgegenüber zu geringeren Eigenkapitalrenditen. (Vgl. zu diesem Absatz Tabelle 87 sowie auch Kapitel 5.3.3).

7.7 Fazit der Sensitivitätsanalysen

An dieser Stelle werden die Ergebnisse aus den vorhergehenden Analysen vergleichend dargestellt. In Tabelle 88 sind die Auswirkungen verschiedener Eingangsdaten auf die Eigenkapitalrendite des Vermieters dargestellt.

Tabelle 88: Vergleichende Darstellung der Ergebnisse aus den Sensitivitätsanalysen für Vermieter

Ergebnisse Vermieter (Gebäude)				
MFH – technologieoffen	Ø Eigenkapitalrendite (Interner Zinsfuß) bei Liquidation im Jahr 2050 [%]			Maximale Differenz [Prozentpunkte]
	-	Basisfall	+	
Energiepreissteigerungsrate [- 20 % ; + 20 %]	4,43%	4,43 %	4,43%	0
Energieeinsparung [- 20 % ; 0]	4,43%		-	0
Sanierungskosten [- 20 % ; + 20 %]	4,25%		4,57%	0,18
Sanierungskosten [0; + 20 % Umlage wie Basis]	4,43%		3,97%	0,46
Umlage nach § 559 BGB [- 2 Prozentpunkte ; 0]	3,81%		-	0,62
Umlage nach § 559 BGB [Warmmietenneutral; 0]	0,78%		-	3,65
Fremdkapitalzinsen [+ 2; -2 Prozentpunkte]	4,69%		4,16%	0,27
Vervielfältiger [+ 2; - 2]	4,84%		4,01%	0,42

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Ergebnisse zeigen, dass eine variierende Energiepreissteigerungsrate oder auch abweichende Energieeinsparungen keine Auswirkung auf den Vermieter haben. Unter der Annahme, dass Mieter höhere Mietumlagen tragen können, wirken sich 20 % höhere Sanierungskosten auf die durchschnittliche Eigenkapitalrendite von Vermietern mit maximal 0,18 Prozentpunkten aus. Sofern bei um 20 % steigenden Sanierungskosten jedoch die Mietumlage identisch zum Basisfall bleibt, sinkt die durchschnittliche Eigenkapitalrendite um 0,46 Prozentpunkte auf 3,97 %. Wird die Mietumlage um zwei Prozentpunkte auf 9 % verringert, sinkt die durchschnittliche Eigenkapitalrendite um 0,62 Prozentpunkte auf 3,81 %. Um 2 Prozentpunkte abweichende Fremdfinanzierungskosten wirken in beide Richtungen um circa 0,27 Prozentpunkte. Ein um zwei Punkte abweichender Vervielfältiger führt bei ansonsten gleichen Eingangsdaten zu einer Abweichung vom Basiswert in Höhe von rund 0,42 Prozentpunkten.

Anhand dieser Gegenüberstellung wird deutlich, wie sensibel die durchschnittliche Eigenkapitalrendite des Vermieters auf die Sanierungskosten sowie insbesondere auf die Mietumlage reagiert. Mit anderen Worten: Aus Vermieterperspektive ist der Sanierungserfolg maßgeblich von der Übernahme der Sanierungskosten seitens des Mieters abhängig. In Anbetracht der vorherigen Analysen (insbesondere Kapitel 5) ist zu erwarten, dass sich die erforderlichen Mietumlagen nicht immer realisieren lassen. Unter der Prämisse der Warmmietenneutralität sinkt die Umlage von 11 % auf rund 4 %. In diesem Fall sinkt die durchschnittliche Eigenkapitalrendite des Vermieters um 3,65 Prozentpunkte auf 0,78 %. Damit zeichnet sich an dieser Stelle ein besonders großes Risiko für den Erfolg alternativer Sanierungsfahrpläne ab.

Die Auswirkungen verschiedener Eingangsdaten auf die Kosten des Wohnens für Mieter sind in Tabelle 89 dargestellt. Hier wird überprüft, ob die Kosten des Wohnens ebenso sensibel auf die Sanierungskosten und die Mietumlage reagieren.

Tabelle 89: Vergleichende Darstellung der Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen für Mieter

Ergebnisse Mieter (Wohnfläche)				
MFH – technologieoffen	Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt 2015-2050 gegenüber 2012 [Euro/m ² Wfl./Monat]			Maximale Differenz [Euro/m ² Wfl./Monat]
	-	Basisfall	+	
Energiepreissteigerungsrate [- 20 % ; + 20 %]	1,53	1,56	1,60	0,04
Energieeinsparung [- 20 % ; 0]	1,69		-	0,13
Sanierungskosten [- 20 % ; + 20 %]	1,07		2,05	0,49
Umlage nach § 559 BGB [- 2 % ; 0]	1,11		-	0,45
Umlage nach § 559 BGB [Warmmietenneutral; 0]	0,00		-	1,56
Fremdkapitalzinsen [+ 2; -2 Prozentpunkte]	1,56		1,56	0,00
Vervielfältiger [+ 2; - 2]	1,56		1,56	0,00

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Analysen zeigen, dass eine um 20 % höhere Energiepreissteigerung zu einer zusätzlichen Steigerung der Kosten des Wohnens in Höhe von 0,04 Euro/m² Wfl./ Monat führt. Ist die tatsächliche Energieeinsparung um 20 % geringer als prognostiziert, steigen die Kosten des Wohnens gegenüber dem Basisfall um 0,13 Euro/m² Wfl./ Monat an. Ist der Mieter mit einer um 20 % höheren Mietumlage konfrontiert, steigen die Kosten des Wohnens sogar um zusätzliche 0,49 Euro/m² Wfl./ Monat auf 2,05 Euro/m² Wfl./ Monat an. Eine um zwei Prozentpunkte geringere Mietumlage wirkt sich fast in der gleichen Höhe aus; die Wohnkosten reduzieren sich um 0,45 Euro/m² Wfl./ Monat auf 1,11 Euro/m² Wfl./ Monat. Wie zuvor dargestellt, haben steigende Fremdkapitalzinsen (solange sie nicht an den Mieter weitergegeben werden müssen) und eine vom Basisfall abweichende Immobilienbewertung keinen Einfluss auf die Wohnkosten.

Anhand der zuvor dargestellten Ergebnisse zeigt sich, dass die Energiepreissteigerungsrate einen weitaus geringeren Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen hat als in der öffentlichen Debatte häufig behauptet. Selbst bei einer doppelt so hohen Energiepreissteigerungsrate (knapp 3 % über Inflation) steigen die Wohnkosten nur um insgesamt durchschnittlich 0,20 Euro/m² Wfl./Monat auf 1,76 Euro/m² Wfl./Monat an. Demgegenüber führt ein Anstieg der Sanierungskosten in Höhe von 20 % zu darüberhinausgehenden 0,29 Euro/m² Wfl./Monat (2,05 Euro/m² Wfl./ Monat). Damit zeigt sich, dass – entsprechend zur Vermieterperspektive – der Erfolg von energetischen Sanierungen maßgeblich von der Höhe der Sanierungskosten und der Mietumlage abhängig ist.

Es gilt daher besonderes Augenmerk darauf zu richten, dass die Sanierungskosten des Sanierungsfahrplans so gering wie möglich ausfallen. Nur so kann es gelingen, diesen erfolgreich umzusetzen. Unter dieser Prämisse erweist sich der technologieoffene Sanierungsfahrplan vorteilhafter als der technologiegebundene Sanierungsfahrplan, der durchschnittlich um 22 % teurer ist (vgl. Tabelle 41).

8 Regionale Unterschiede bei der Umsetzung von Sanierungsfahrplänen

Die bisherigen Analysen haben gezeigt, dass alternative Sanierungsfahrpläne zur Umsetzung einer Primärenergieeinsparung in Höhe von 80 % Eigentümer und Nutzer in erheblichem Maße herausfordern. Den Analysen liegen dabei im Bezug auf die regionalen Verhältnisse durchschnittliche Rahmenbedingungen zugrunde. Ebenso wurde auch in den Verfassern bisher bekannten Analysen zur Wirtschaftlichkeit von energetischen Maßnahmen auf eine regionale Differenzierung verzichtet. Da die regionalen Rahmenbedingungen der Umsetzung der energetischen Gebäudesanierung allerdings stark unterschiedlich sind, soll nachfolgend diese vereinfachende Annahme auf ihre Realitätsnähe hin genauer untersucht werden. In diesem Kapitel richtet sich der Fokus der regionalen Differenzierung insbesondere auf

1. die stark differierende demographische Entwicklung und deren Auswirkung auf die immobilienmarktliche Situation,
2. die differierende wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von Haushalten sowie
3. die regionalen Investitionskostenunterschiede im Vergleich zwischen den Bundesländern.

Auf eine erneute Durchführung quantitativer Investitionsanalysen wird dabei zugunsten einer qualitativen Beschreibung der Effekte verzichtet.

8.1 Refinanzierbarkeit von Klimaschutzinvestitionen angesichts differenzierter Immobilienmarktsituationen

8.1.1 Immobilienmarktprognose auf Ebene der Bundesländer

Funktionsfähige Immobilienmärkte sind die Voraussetzung für die Investitionsbereitschaft von Eigentümern, energetische Maßnahmen in dem Umfang wie sie das Energiekonzept einfordert umzusetzen. Dies ist darin begründet, dass sich die Nachfrage nach Wohnfläche beziehungsweise Wohnimmobilien direkt auf die Höhe des Mietzinses, die mögliche Mietumlage nach § 559 BGB sowie auf die Höhe des Liquidationserlöses auswirkt. Nachfolgend wird deshalb die Funktionsfähigkeit von Immobilienmärkten auf Länderebene anhand von Indikatoren dargestellt (vgl. Tabelle 90). In den folgenden Tabellen sind die extremen Werte jeweils in rot und blau gekennzeichnet, wobei mit blau positive und mit rot negative Kennwerte herausgestellt werden.

Tabelle 90: Demographische Entwicklung und Immobilienmarktprognose

Immobilienmarkt und Immobilienmarktprognose	Einheit	Deutschland gesamt	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
Wohnungen insgesamt ¹⁵³	1000	39390	4869	5863	1878	1255	350	879	2817	875	3710	8420	1909	505	2279	1275	1367	1139
Leerstand insgesamt ¹⁵⁴	%	8,4	7,9	7,3	7,5	10,1	5,0	5,1	6,7	10,8	6,0	9,0	8,5	9,3	13,5	14,8	5,4	10,2
Bruttomiete je m ² Wfl./Monat	€	6,37	6,46	6,75	6,74	5,79	6,57	8,12	6,91	5,80	5,84	6,42	5,78	5,63	5,47	5,53	6,54	5,42
Entwicklungen Haushalte 2010 bis 2030	%	3	9	9	2	1	0	5	5	-11	4	2	5	-4	-10	-16	6	-12

Quelle: Statistisches Bundesamt (2012a, Tabelle WS-01 %), (Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR), 2012a)

Die Daten zeigen zum einen, dass bereits aktuell rund 8,4 % der Wohnungen leer stehen. Zum anderen zeigen die Informationen, dass der Leerstand sehr ungleich zwischen den Bundesländern verteilt ist. Besonders betroffen von hohen Leerstandsquoten in Wohngebäuden sind Länder wie Brandenburg (10,1 %), Mecklenburg-Vorpommern (10,8 %), Sachsen (13,5 %), Sachsen-Anhalt (14,8 %) sowie Thüringen (10,2 %), die alle mehr als 10 % an Wohnungsleerstand zu verzeichnen haben. Der hohe Leerstand in diesen Ländern spiegelt sich direkt in den weit unterdurchschnittlichen Bruttokaltmieten wieder, die in diesen Ländern zu erzielen sind (vgl. Tabelle 90).

In Bezug auf den langfristigen Planungshorizont des Energiekonzepts bis 2050 ist jedoch nicht allein die aktuelle Situation auf dem Wohnungsmarkt ausschlaggebend, sondern auch deren Entwicklung bis zum Ende des Planungshorizonts 2050. In der Wohnungsmarktprognose des BBSR heißt es dazu „Die Trends der Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung zählen zu den zentralen Bestimmungsfaktoren der zukünftigen Immobiliennachfrage.“¹⁵⁵ Da bis zum Jahr 2050 keine seriösen Prognosen vorliegen wird nachfolgend ausschließlich auf Verfügbares zurückgegriffen. Dies sind insbesondere die Daten des BBSR, welche einen Prognosezeitraum bis 2025 beziehungsweise 2030 haben. In der Prognose zur Entwicklung von Haushalten bis 2030 zeigt sich, dass in Deutschland noch mit einem durchschnittlichen Haushaltswachstum in der Größenordnung von 3 % gerechnet wird (vgl. Tabelle 90). Doch gibt es auch hier zwischen den einzelnen Bundesländern große Unterschiede. So kommt das BBSR zu dem Schluss, dass in Baden-Württemberg und Bayern die Zahl der Haushalte bis 2030 um 9 % ansteigen wird, wohingegen die Zahl der Haushalte in Mecklenburg-Vorpommern (-11 %), Sachsen (-10 %), Sachsen-Anhalt (-16 %) sowie Thüringen (-12 %) im gleichen Zeitraum um mehr als 10 % schrumpfen wird. Auf der Ebene der Bundesländer mit Schrumpfungsraten über 10 % sind somit Wohnungsmärkte mit rund 5 Millionen Wohneinheiten, also mit mehr als 12 % des Wohnungsbestandes, betroffen.

Die Prognose zur zukünftigen Entwicklung hat maßgeblichen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit der Immobilienmärkte und wirkt damit direkt auf die Investitionsbereitschaft von Eigentümern energetische Sanierungen vorzunehmen. In schrumpfenden Immobilienmärkten sind, wie gezeigt, Vermieter bereits aktuell durch die hohen Leerstandsquoten von einem Mietausfallrisiko betroffen. Unter der Annahme ökonomischer Rationalität von Mietern ist anzunehmen, dass dieses Ausfallrisiko im Zuge der Ausweichmöglichkeiten in energetisch unsanierte oder weniger stark sanierte Wohnungen steigen wird. Zudem werden aufgrund des sich zukünftig vergrößernden Überangebotes in schrumpfenden

¹⁵³ 2010, in Wohngebäuden.

¹⁵⁴ 2010, in Wohngebäuden.

¹⁵⁵ Scharmansky, A., Waltersbacher, M., et al., 2011, S. 6 (Hrsg.: BBSR).

Märkten die Preise für Immobilien kontinuierlich fallen, so dass die Refinanzierung von energetischen Sanierungen im Falle der Immobilienliquidation auf breiter Ebene in Zweifel gezogen werden kann.

8.1.2 Immobilienmarktprognose auf Ebene von Wohnungsmärkten

Das BBSR erarbeitet über die Ebene der Bundesländer hinaus ferner kontinuierlich kleinräumliche Prognosen zur demographischen Entwicklung für das gesamte Bundesgebiet auf einem methodisch und inhaltlich sehr hohen Niveau.¹⁵⁶ Auf Basis dieser Prognosen kommt die Bundesregierung zu dem Schluss, dass

„Im Zuge der demographischen Entwicklung .. die Regionalisierung der Wohnungsmärkte weiter zunehmen [wird]. Wachstums- und Schrumpfungstendenzen werden sich verstärken und finden zum Teil räumlich eng nebeneinander statt. In wirtschaftlich dynamischen Regionen wird die Wohnungsnachfrage weiter zunehmen, während es in Abwanderungsregionen zu einem steigenden Überangebot an Wohnraum und Leerstand kommen dürfte.“¹⁵⁷

Im Vergleich zu den Daten auf Bundeslandebenen zeigt sich auf der Ebene von Wohnungsmärkten noch viel stärker, wie viele Wohnungen in schrumpfenden Regionen liegen (vgl. Tabelle 91).

Tabelle 91: Verteilung von Wohnungsbestandsdaten nach der Entwicklung von Kreisen

Bevölkerungsentwicklung Kreise 2004-2009	Wohnungen insgesamt	Wohnungen in EFH	Wohnungen in ZFH	Wohnungen in MFH	Bevölkerung 2009
	Absolut				
(stark) wachsend	21.178.576	5.646.008	3.453.736	12.078.832	44.438.551
stagnierend	5.865.717	2.284.373	1.434.378	2.146.966	12.932.628
(stark) schrumpfend	12.346.175	3.438.968	2.288.480	6.618.727	24.431.078
Insgesamt	39.390.468	11.369.349	7.176.594	20.844.525	81.802.257
	Anteile in %				
(stark) wachsend	53,8	49,7	48,1	57,9	54,3
stagnierend	14,9	20,1	20,0	10,3	15,8
(stark) schrumpfend	31,3	30,2	31,9	31,8	29,9
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: BBSR (2012b, Sonderauswertung)¹⁵⁸

Demnach befinden sich von den rund 39,4 Millionen Wohneinheiten nur rund 54 % der Wohneinheiten in wachsenden Märkten, alle anderen Wohneinheiten verteilen sich auf stagnierende (15 %) beziehungsweise schrumpfenden Märkte (31 %).

In der zukünftigen Entwicklung bis 2030 leiten sich aus den Daten des BBSR zum Teil gravierende Unterschiede in Bezug auf die Entwicklung von Haushalten zwischen den Kreisen ab. Das eine Ende der Skala bildet Ebersberg (Bayern) mit einem prognostizierten Anstieg der privaten Haushalte zwischen 2010 und 2030 in Höhe von 25 %, das andere Ende wird von der kreisfreien Stadt Suhl (Thüringen) beziehungsweise von Oberspreewald-Lausitz (Brandenburg) mit einem Rückgang in Höhe von rund 25 % gebildet¹⁵⁹ (vgl. Abbildung 7).

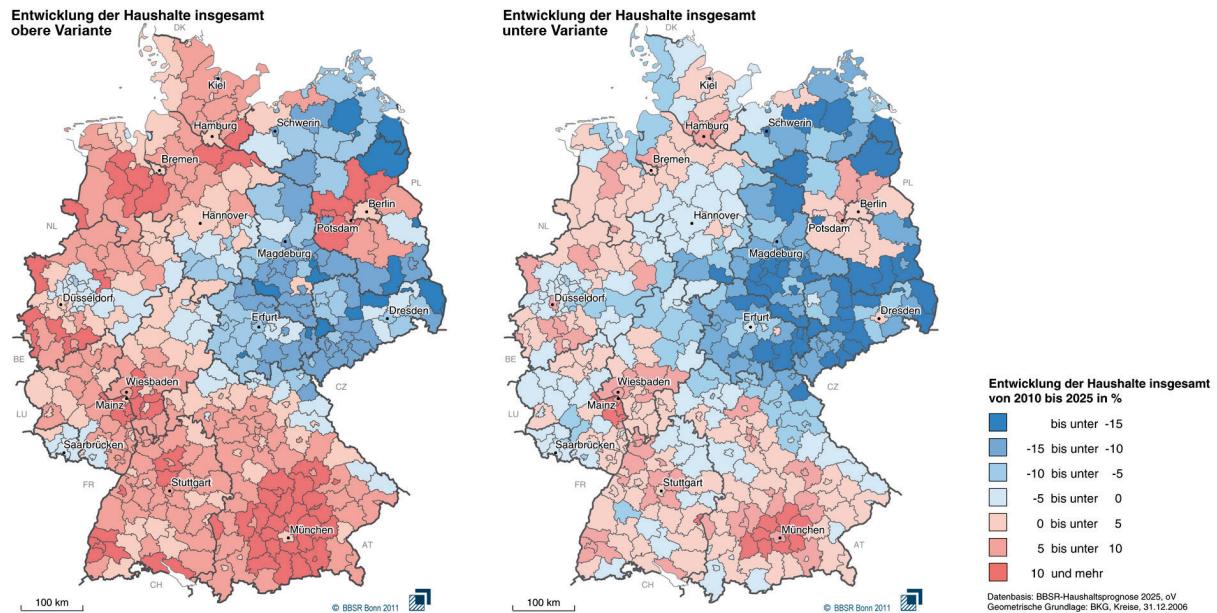
¹⁵⁶ Bspw. Scharmansky, A., Waltersbacher, M., et al., 2011 (Hrsg.: BBSR).

¹⁵⁷ Deutscher Bundestag, 2012b, S. 23.

¹⁵⁸ Unser Dank gebührt an dieser Stelle ausdrücklich Herrn Matthias Waltersbacher vom BBSR für die langjährige und vor allem außerordentlich gute Zusammenarbeit.

¹⁵⁹ Vgl. Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR), 2012a.

Abbildung 7: Entwicklung der Haushalte bis 2025



Quelle: Scharmansky, A., Waltersbacher, M. & Nielsen, J. (2011, S. 14, 17, Hrsg.: BBSR)

Bezogen auf die Wohnflächennachfrage im vermieteten Geschosswohnungsbau prognostiziert das BBSR im Zeitraum 2010 bis 2025 Unterschiede von -27,2 % (Südthüringen) bis + 6,8 % (Hamburg).¹⁶⁰ Das BBSR konstatiert dazu:

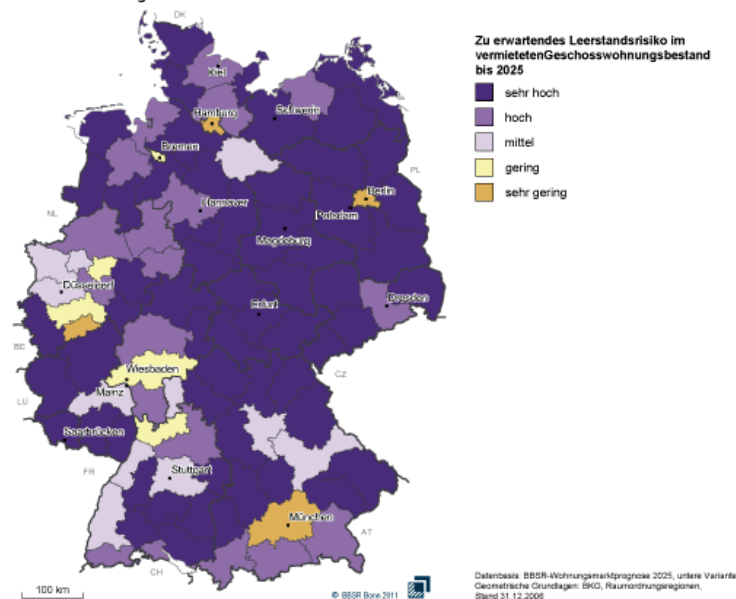
„Insgesamt zeigt das zu erwartende Leerstandsrisiko im vermieteten Geschosswohnungsbestand ein hohes Niveau, wobei auch hier die Entwicklungen regional unterschiedlich ausfallen. Insbesondere in Ostdeutschland, in altindustrialisierten Regionen Westdeutschlands sowie in Teilen Nord- und Ostbayerns sowie Niedersachsens ist die Leerstandsproblematik deutlich zu erkennen [vgl. Abbildung 8]. *Lediglich in einem Fünftel der Raumordnungsregionen ist angesichts einer zu erwartenden positiven bzw. stagnierenden Entwicklung der Nachfrage nach Mietwohnungen im Mehrfamilienhaussegment von einem mittleren bis sehr geringen Leerstandsrisiko auszugehen.* Bei den Regionen mit sehr geringem Risiko handelt es sich um die Millionenstädte Berlin, München, Hamburg und deren Umland sowie den Rhein-Sieg-Kreis. Verstädterte Regionen in Bayern wie z.B. Regensburg, Fürth, Nürnberg und Erlangen, die Regionen Stuttgart, Unterer Neckar (v.a. Mannheim, Heidelberg) und Mittlerer Oberrhein (v.a. Karlsruhe, Baden-Baden) in Baden-Württemberg, die Rhein-Main-Region mit Frankfurt und Wiesbaden in Hessen, Dortmund und Köln in Nordrhein-Westfalen und Bremen sind in der Kategorie geringes Risiko eingestuft.“¹⁶¹

¹⁶⁰ Vgl. Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR), 2012c.

¹⁶¹ Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR), 2011, S. 31, Hervorhebung durch die Verfasser.

Abbildung 8: Leerstandsrisiko¹⁶² im vermieteten Geschosswohnungsbau bis 2025

Leerstandsrisiko im vermieteten
Geschosswohnungsbestand bis 2025



Quelle: BBSR (2011)

Diese Einschätzung, unter Berücksichtigung der zuvor gezeigten Abbildungen, zeigt, wie stark die immobilienmarktlichen Rahmenbedingungen, in denen die energetischen Sanierungen durchzuführen sind, ausdifferenziert sind. Dies ist bedeutend, da Analysen zeigen, dass energetische Sanierungen in schrumpfenden Märkten nicht und in stagnierenden Märkten nur bedingt wirtschaftlich sind.¹⁶³

8.1.3 Zwischenfazit zur Immobilienmarktprognose

Es lässt sich festhalten, dass die Wanderungsbewegungen und die daraus resultierende Nachfrage nach Wohnfläche in Deutschland regional sehr unterschiedlich sind. Die Investitionsbereitschaft von Eigentümern in energetische Sanierungen ist nicht zuletzt davon abhängig, ob die Investitionskosten refinanziert werden können. Die Analysen in dieser Arbeit haben gezeigt, dass die alternativen Sanierungsfahrpläne Eigentümer finanziell vor große Herausforderungen stellen sowie die Nutzer mit zusätzlichen Kosten des Wohnens konfrontieren. Solange die Energiekostensparnis nicht die Aufwendungen für die energetische Sanierung übersteigen, können Investitionen nur refinanziert werden, wenn die Nutzer in der Lage und willig sind, die zusätzlichen Kosten des Wohnens zu tragen sowie bei Liquidation Käufer willig sind, die energetischen Investitionen angemessen zu vergüten. Vor allem in schrumpfenden aber auch in stagnierenden Immobilienmärkten ist dies aufgrund des (kontinuierlich steigenden) Überangebotes an Immobilien in Frage zu stellen. Unter der Annahme ökonomischer Rationalität kann angenommen werden, dass Mieter wie Investoren auf energetisch unsanierte beziehungsweise energetisch nicht so stark sanierte und damit kostengünstigere Immobilien ausweichen und infolgedessen Eigentümer, die ihre Immobilien nach den Zielen des Energiekon-

¹⁶² „Die BBSR-Wohnungsmarktprognose geht davon aus, dass ein zukünftiger Rückgang der Wohnflächennachfrage zu einem erhöhten Leerstandsrisiko führt. Dies geschieht unabhängig davon, ob in der Region bereits Leerstand herrscht bzw. in welchem Umfang die Mobilisierung von Bestandspotenzialen erfolgreich vollzogen wird. [...] Ein sehr geringes Leerstandsrisiko im vermieteten Geschosswohnungsbestand besteht dann, wenn die Nachfrage im Prognosezeitraum um mehr als 1 % zunimmt. Ein geringes Risiko liegt vor, wenn die Entwicklung bis 2025 zwischen – 1 % und + 1 % beträgt. Ein mittleres, hohes oder sehr hohes Leerstandsrisiko ist mit Nachfragerückgängen von über 1 %, 5 % bzw. 10 % gleichzusetzen.“ (Scharmansky, A., Waltersbacher, M., et al., 2011, S. 31 (Hrsg.: BBSR)).

¹⁶³ Vgl. hierzu Pfnür, A., Müller, N., et al., 2009a.

zepts saniert haben, auf einem Teil der Investitionskosten mit hoher Wahrscheinlichkeit sitzen bleiben werden'. Ergo findet ein vorprogrammierter Vermögensverlust bei energetisch hoch sanierten Immobilien in schwachen Immobilienmärkten statt. Betroffen sind davon insbesondere Eigentümer in den neuen Länder, in Bezug auf den vermieteten Geschosswohnungsbau jedoch auch in großen Teilen Deutschlands wie die vorherige Abbildung zeigt.

In Tabelle 92 wird abschließend der Versuch unternommen, die Datenlage indikativ für die Durchsetzbarkeit energetischer Maßnahmen im Gebäudebereich zusammenzufassen. Die Bewertung der einzelnen Kriterien leitet sich aus der zuvor dargestellten Datenlage ab, obgleich die Zuordnung der Bewertungskriterien ohne weitere investitionsrechnerische Analysen rein qualitativer Natur ist und somit auch auf das subjektive, erfahrungsbasierte Urteil der Autoren zurückzuführen ist. Bewertungskriterien, die mit einem + oder gar ++ versehen sind, werden von den Autoren als unterstützend oder gar besonders unterstützend für die Durchsetzung energetischer Maßnahmen betrachtet. Ein o steht für als neutral beziehungsweise durchschnittliche Rahmenbedingungen und mit einem – beziehungsweise – – werden Rahmenbedingungen bezeichnet, die aus der Perspektive der Autoren herausfordernd beziehungsweise äußerst herausfordernd sind, um energetische Sanierungen für die betroffenen Akteure wirtschaftlich darzustellen.

Tabelle 92: Qualitative Bewertung der demographischen Entwicklung und der Immobilienmarktprognose für die Sanierungstätigkeit in den Regionen

Bewertungskriterien	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
Leerstand insgesamt ¹⁶⁴	o	o	o	-	+	+	+	-	+	o	o	o	-	-	+	-
Entwicklungen Haushalte 2010 bis 2030	+	+	+	o	o	+	+	--	+	o	+	-	--	--	+	--

Legende: ++ besonders unterstützend, + unterstützend, o neutral, – herausfordernd, -- besonders herausfordernd

Quelle: Eigene Darstellung

Die aktuell geringen Leerstandsquoten in Baden-Württemberg, Bayern, Berlin sowie Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland deuten darauf hin, dass zahlreiche energetische Sanierungen aus Sicht der Akteure ökonomisch effizient durchführbar sind. Dem gegenüber erscheint der hohe Leerstand in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen diesbezüglich sehr kritisch.

Die langfristig prognostizierte Entwicklung der Haushalte erscheint aufgrund der Zuwachsraten in Baden-Württemberg, Bayern, Berlin sowie in Hamburg, Hessen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein dem Wohnungsmarkt tendenziell Stabilität zu bieten, um energetische Sanierungen ohne nennenswerten Vermögensverlust durchzuführen. Dementgegen stehen zum Teil Schrumpfungsprozesse von bis zu 16 % (Sachsen-Anhalt), welche es fast unmöglich machen sollten, ohne Vermögensverlust energetische Sanierungen in breiter Fläche in Mecklenburg-Vorpommern, dem Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt sowie Thüringen durchzuführen.

¹⁶⁴ 2010, in Wohngebäuden.

8.2 Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Haushalte

Neben den immobilienmarktlichen Faktoren spielt die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Haushalte eine maßgebliche Rolle in Hinblick auf die klimapolitischen Ziele der Bundesregierung, denn die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Haushalte ist die Voraussetzung, um a) bei rund 77 % aller Wohnungen die energetischen Sanierungsinvestitionen tätigen zu können¹⁶⁵ und um b) die sanierungsbedingte Erhöhung der Kosten des Wohnens aufzufangen. In Tabelle 93 sind verschiedene Indikatoren dargestellt, die Auskunft über die aktuelle wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von Haushalten auf der Ebene von Bundesländern bieten.

Tabelle 93: Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von Haushalten

Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Haushalte	Einheit	Deutschland gesamt	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
Bewohnte Wohnungen	1000	36089	4483	5433	1737	1128	333	834	2629	781	3487	7666	1748	458	1971	1086	1293	1022
Nettogesamtvermögen ¹⁶⁶	100 Euro	1176	1560	1757	592	620	793	926	1563	514	1160	1164	1319	1062	546	589	1169	696
... (1) davon Verkehrswerte		964	1303	1447	365	527	670	711	1311	355	1031	964	1016	938	376	481	1018	524
... (2) Hypothekenrestschulden		245	338	288	116	189	171	196	300	123	265	264	247	198	119	133	280	121
Differenz (1) zu (2)		719	965	1159	249	338	499	515	1011	232	766	700	769	740	257	348	738	403
Haushaltsnettoeinkommen ¹⁶⁷	Euro	2914	3327	3134	2159	2534	2261	2558	3320	2097	2869	3138	2947	2522	2305	2140	2882	2408
Haushalte mit einem Haushaltsnettoeinkommen unter 1.500 Euro	%	34	27	31	46	39	43	32	28	50	35	30	31	33	48	44	31	41
Quote der Empfänger/innen von Leistungen der sozialen Mindestsicherung (31.12.2010)	%	9,2	5,2	4,6	19,2	12,0	16,8	13,0	8,4	14,4	9,3	10,7	6,9	9,2	11,9	14,4	9,5	10,4
Armutsgefährdungsquote ¹⁶⁸	%		11	11	19	17	20	14	12	23	15	15	14	16	20	22	14	18
Anteil der Kosten des Wohnens ¹⁶⁹	%		24	24	27	25	31	27	25	27	21	20	20	24	20	21	20	21

Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2012, S. 63); Statistisches Bundesamt (2010b, S. 26 f.; 2010c, S. 9 f.); 2011e, S. 540, 554); 2012a, Tabelle WS-01 %, WS 27 auf Länderebene)

¹⁶⁵ Der Wohnungsbestand verteilt sich zu rund 23 % auf professionelle Vermieter, zu 37 % auf private Vermieter/Kleinanbieter sowie auf 40 % Selbstnutzer, vgl. dazu Vesper, J., Thrun, T., et al., 2007, S. 26.

¹⁶⁶ Geld- und Immobilienvermögen sowie Schulden privater Haushalte (1998-2008).

¹⁶⁷ Ergebnis der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe. Ohne Haushalte mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von 18 000 Euro und mehr und ohne Personen in Anstalten und Gemeinschaftsunterkünften.

¹⁶⁸ 2009 nach Ländern, bezogen auf den Bundesmedian.

¹⁶⁹ Als Kosten des Wohnens werden die Aufwendungen für Wohnen, Energie und Wohnungsinstandhaltung definiert. Die Quote ergibt sich im Bezug zum Haushaltsnettoeinkommen.

Das Nettogesamtvermögen beträgt in Deutschland durchschnittlich 117.000 Euro pro Haushalt.¹⁷⁰ Auf Länderebene zeigen sich hierbei jedoch große Differenzen. In Bayern ist das Nettogesamtvermögen mit durchschnittlich 175.600 Euro am höchsten und in Mecklenburg-Vorpommern mit weniger als einem Drittel dieser Summe (51.400 Euro) am geringsten und noch unter der Hälfte des Bundesdurchschnitts. Auch in Berlin (59.200 Euro), Brandenburg (62.000 Euro), Sachsen (54.600 Euro), Sachsen-Anhalt (58.900 Euro) bewegt sich das Nettogesamtvermögen der Haushalte rund um die Hälfte des Bundesdurchschnitts.¹⁷¹ Fokussiert man gar auf den Sachwert des Immobilienvermögens, also auf die Verkehrswerte abzüglich der Hypothekenrestschulden, zeigt sich, dass dieses als Absicherung für Sanierungsinvestitionen in alternative Sanierungsfahrpläne in vielen Fällen nicht ausreicht (vgl. zu den Investitionsbedarfen Kapitel 3). So stehen beispielsweise in Mecklenburg-Vorpommern durchschnittlich pro Haushalt nur 23.200 Euro als Beleihungswert zur Verfügung.¹⁷² In Anbetracht, dass sich die vermögensschwachen Haushalte vorwiegend in schrumpfenden Regionen befinden, ist von einer zukünftigen Abwertung der Verkehrswerte der Immobilien auszugehen, was die Beleihungssituation zur Kreditaufnahme weiter verschlechtert. Selbst wenn an dieser Stelle eine durchschnittliche Betrachtung durchgeführt wird, weisen die Daten darauf hin, dass in vielen Fällen a) das Vermögen zur Finanzierung alternativer Sanierungsfahrpläne nicht ausreichen wird und b) die Sachwerte nicht ausreichen, um in ausreichender Höhe Fremdkapital für die Investition in alternative Sanierungsfahrpläne absichern und damit aufnehmen zu können.

Richtet sich der Fokus auf die Verteilung des Nettoeinkommens der Haushalte im regionalen Vergleich zeigt sich, dass auch hier zwischen den Bundesländern erhebliche Unterschiede vorhanden sind. Das höchste Haushaltsnettoeinkommen wird mit 3.327 Euro in Baden-Württemberg erzielt, wohingegen die Haushalte in Mecklenburg-Vorpommern mit nur rund zwei Dritteln dieser Summe (2.070 Euro) das geringste Einkommen erzielen. Neben Mecklenburg-Vorpommern sind die Haushaltseinkommen in Berlin (2.159 Euro), Bremen (2.261 Euro), Sachsen (2.305 Euro), Sachsen-Anhalt (2.140 Euro) und Thüringen (2.408 Euro) ebenfalls weit unter dem Bundesdurchschnitt.¹⁷³ Entsprechend geht in den zuletzt genannten Bundesländern eine überdurchschnittlich hohe Anzahl der Haushalte mit einem durchschnittlichen Haushaltsnettoeinkommen von unter 1.500 Euro einher. Im Bundesdurchschnitt beträgt die Quote rund 34 %. Baden-Württemberg weist mit 27 % die geringste Quote auf, in Mecklenburg-Vorpommern ist sie mit 50 % fast doppelt so hoch. Ebenfalls hohe Quoten sind in Berlin (46 %), Bremen (43 %), Sachsen (48 %) und Sachsen-Anhalt (44 %) zu verzeichnen.¹⁷⁴

In ähnlicher Ausprägung verteilt sich auch die Quote der Empfänger/innen von Leistungen der sozialen Mindestsicherung über die Bundesländer. So ist die Quote derer, die in Baden-Württemberg und Bayern soziale Mindestsicherung beziehen mit 5,2 % und 4,6 % weit unter dem Bundesdurchschnitt (9,2 %) und in den Ländern Berlin (19,2 %), Bremen (16,8 %), Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt (je 14,4 %), Sachsen (11,2 %) um bis zu 10 % über dem Bundesdurchschnitt.¹⁷⁵

Fast synonym ist die Armutsgefährdungsquote über die Bundesländer verteilt. Diese ist in Baden-Württemberg und Bayern mit je 11 % am geringsten und in Berlin (19 %), Bremen und Sachsen (je 20 %), Mecklenburg-Vorpommern (23%), Sachsen-Anhalt (22 %) rund doppelt so hoch.¹⁷⁶

Es lässt sich zusammenfassen, dass es in Bezug auf die aktuelle Situation zur finanziellen Leistungsfähigkeit von Haushalten (unter Berücksichtigung von den personenbezogenen Quoten von Empfän-

¹⁷⁰ Vgl. hierzu auch Die Bundesregierung, 2013, S. 343.

¹⁷¹ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2010c, S. 9 f..

¹⁷² Vgl. Statistisches Bundesamt, 2010c, S. 9 f..

¹⁷³ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2011e, S. 540.

¹⁷⁴ Eigene Berechnungen auf Basis einer Sonderauswertung (Daten auf Länderebene) zu der Tabelle WS-27 zum Mikrozensus 2010, Statistisches Bundesamt, 2013c. An dieser Stelle gebührt unser Dank Herrn Detlef Geisler vom Statistischen Bundesamt für die freundliche Zusammenarbeit.

¹⁷⁵ Vgl. Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2012, S. 63.

¹⁷⁶ Vgl. Statistisches Bundesamt, 2011e, S. 554.

ger/innen sozialer Mindestsicherung) im Ländervergleich durchaus große Unterschiede gibt. Die Daten zeigen, dass die finanzielle Leistungsfähigkeit zur Übernahme sanierungsbedingter zusätzlicher Kosten zwischen den Bundesländern durchaus unterschiedlich ist. Es ist davon auszugehen, dass die Übernahme sanierungsbedingter, zusätzlicher Kosten des Wohnens in Baden-Württemberg und Bayern tendenziell möglich ist, wohingegen insbesondere in den neuen Bundesländern wie aber auch in den Stadtstaaten Berlin und Bremen die grundsätzliche Leistungsfähigkeit der Haushalte nicht gegeben ist.

Vollständigkeitshalber wird an dieser Stelle auf den Anteil der Kosten des Wohnens am Haushaltsnettoeinkommen hingewiesen. Der Anteil der Kosten des Wohnens ergibt sich sowohl aus der Einkommens-, aber auch aus der immobilienmarktlichen Situation und weist daher eine gänzlich andere Verteilung zwischen den Bundesländern auf als die zuvor dargestellten Werte. Hier zeigt sich, dass der Anteil der Wohnkosten am Haushaltsnettoeinkommen in Sachsen und Schleswig-Holstein mit 20 % am geringsten ist, in Thüringen, Sachsen-Anhalt und Niedersachsen mit 21 % kaum darüber liegt, Baden-Württemberg und Bayern mit Brandenburg und Hessen im Mittelfeld liegen (24-25 %) und Bremen mit 31 % vor Berlin, Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern (je 27 %) den höchsten Wert zu verzeichnen hat.¹⁷⁷ Die Zahlen zeigen, dass die Haushalte in Mecklenburg-Vorpommern und insbesondere in den Stadtstaaten überproportional von den Wohnkosten belastet sind, so dass hier die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit zur Übernahme der sanierungsbedingten zusätzlichen Kosten des Wohnens nicht generell gegeben ist.

Ebenso wie im vorherigen Abschnitt wird von den Autoren in nachfolgender Tabelle der Versuch unternommen, die Daten qualitativ zu bewerten und damit einen Indikator für die Umsetzbarkeit energetischer Maßnahmen zu bieten.

Tabelle 94: Qualitative Bewertung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit in den Regionen

Bewertungskriterien	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
Nettogesamtvermögen ¹⁷⁸	+	+	-	-	-	o	+	-	o	o	+	o	-	-	+	-
Differenz Verkehrswerte zu Hypothekenschulden	+	+	-	-	o	o	+	-	o	o	o	o	-	-	o	-
Haushaltsnettoeinkommen ¹⁷⁹	+	+	-	o	-	o	+	-	o	+	+	o	-	-	o	o
Haushalte mit einem Haushaltsnettoeinkommen unter 1.500 Euro	+	+	--	-	-	o	+	--	o	+	+	o	--	-	+	-
Quote der Empfänger/innen von Leistungen der sozialen Mindestsicherung (31.12.2010)	++	++	--	-	--	-	+	-	o	o	+	+	o	-	o	o
Armutsgefährdungsquote ¹⁸⁰	+	+	-	-	-	o	+	-	o	o	o	o	-	-	o	-
Anteil der Kosten des Wohnens ¹⁸¹	o	o	-	-	--	-	o	-	+	+	+	o	+	+	+	+

Legende: ++ besonders unterstützend, + unterstützend, o neutral, - herausfordernd, -- besonders herausfordernd

Quelle: Eigene Darstellung

¹⁷⁷ Vgl. hierzu Statistisches Bundesamt, 2010b, S. 26 f..

¹⁷⁸ Geld- und Immobilienvermögen sowie Schulden privater Haushalte (1998-2008).

¹⁷⁹ Ergebnis der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe. Ohne Haushalte mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von 18 000 Euro und mehr und ohne Personen in Anstalten und Gemeinschaftsunterkünften.

¹⁸⁰ 2009 nach Ländern, bezogen auf den Bundesmedian.

¹⁸¹ Als Kosten des Wohnens werden die Aufwendungen für Wohnen, Energie und Wohnungsinstandhaltung definiert. Die Quote ergibt sich im Bezug zum Haushaltsnettoeinkommen.

Die Matrix zeigt, dass Baden-Württemberg und Bayern über alle Kriterien hinweg gut dastehen, besonders gut sogar in Bezug auf die äußerst niedrige Quote der Sozialhilfeempfänger. Ähnlich gut ist die wirtschaftliche Situation der Haushalte in Hessen und Rheinland-Pfalz. Besonders ungünstig für die Durchsetzung energetischer Maßnahmen sieht es nach Ansicht der Autoren aufgrund der unzureichenden wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Haushalte dem gegenüber in Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und zum Teil in Thüringen aus. Unter Berücksichtigung der Kosten des Wohnens und auf den Anteil derjenigen, die soziale Mindestleistungen beziehen, sind die Rahmenbedingungen insbesondere in Berlin besonders ungünstig.

8.3 Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der kommunalen Wohnungsunternehmen

Die Bundesregierung zielt mit dem Gesetzentwurf zur Änderung des Zwölften Buches des Sozialgesetzbuchs¹⁸² grundsätzlich darauf ab, Kommunen von der finanziellen Last der sozialen Mindestsicherung zu befreien. Mit dem Gesetz zur Stärkung der Finanzkraft der Kommunen ist die Bundesregierung bereits einen ersten Schritt gegangen.¹⁸³ Dennoch sind viele Kommunen nicht nur als Träger sozialer Mindestsicherung in der Daseinsvorsorge verankert, sondern auch als Träger kommunaler Wohnungsunternehmen. Inwiefern die Kommunen in den verschiedenen Bundesländern dieser Aufgabe nachkommen, ist in Tabelle 95 abgebildet. Dargestellt ist der Gesamtbestand der Wohnungen in den Bundesländern sowie in Relation dazu die regionale Verteilung des Wohnungsbestandes kommunaler Wohnungsunternehmen.

Tabelle 95: Wohnungsbestand kommunaler Wohnungsunternehmen am 31.12.2011

Regionalfaktoren von Baupreisen	Einheit	Deutschland gesamt	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
Wohnungen insgesamt (2010 in Wohngebäuden)	1000	39390	4869	5863	1878	1255	350	879	2817	875	3710	8420	1909	505	2279	1275	1367	1139
Anzahl der Wohnungen kommunaler Wohnungsunternehmen	1000	2147	129	193	256	186	47	131	90	159	108	251	55	11	221	173	14	123
Anteil der Wohnungen kommunaler Wohnungsunternehmen am Wohnungsbestand	%	5,5%	3%	3%	14%	15%	13%	15%	3%	18%	3%	3%	3%	2%	10%	14%	1%	11%

Quelle: Statistisches Bundesamt (2012a, Tabelle WS-01 %), GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (2012), eigene Berechnungen

¹⁸² Vgl. Deutscher Bundestag, 2012a.

¹⁸³ Vgl. Bundesministerium der Justiz, 2011b.

Die Daten zeigen, dass Kommunen in den verschiedenen Bundesländern dieser Aufgabe in unterschiedlicher Intensität nachkommen. So liegt der Anteil der Wohnungen kommunaler Wohnungsunternehmen am Gesamtbestand in den westdeutschen Flächenländern mit 1 % - 3 % ausnahmslos unter dem Bundesdurchschnitt von 5,5 %. Demgegenüber liegt der Anteil in den neuen Bundesländern und den Stadtstaaten durchgängig über dem Bundesdurchschnitt. So hat Sachsen unter den Flächenstaaten in den neuen Ländern mit rund 10 % den geringsten Anteil zu verzeichnen und Mecklenburg-Vorpommern mit rund 18 % den höchsten Anteil kommunaler Wohneinheiten am Gesamtbestand. In den Stadtstaaten liegen die Anteile zwischen 13 % (Bremen) und 15 % (Hamburg). Somit verfügen die Kommunen in den neuen Bundesländern und die Stadtstaaten über ihre kommunalen Wohnungsunternehmen durchschnittlich über mehr Wohnungen (circa + 10 Prozentpunkte) als die Kommunen in den Flächenstaaten im alten Bundesgebiet.¹⁸⁴ Es zeigen sich also große regionale Unterschiede in der Daseinsvorsorge.

Auffällig ist bei diesen Daten die starke Korrelation zwischen der Ausprägung des kommunalen Wohnungsbestandes und der Quote der Empfänger/innen von Leistungen der sozialen Mindestsicherung beziehungsweise der finanziellen Leistungsfähigkeit von Haushalten in den Stadtstaaten und diesen Bundesländern (vgl. Tabelle 93). Diesem Aspekt kommt vor dem Hintergrund, dass kommunale Wohnungsunternehmen in aller Regel den politischen Auftrag haben, finanziell benachteiligten Haushalten kostengünstigen Wohnraum zur Verfügung zu stellen, eine besondere Bedeutung zu. Denn, wie die Analysen in Kapitel 5 zeigen, läuft die Umsetzung der in dieser Arbeit diskutierten klimapolitischen Ziele generell auf eine Wohnkostensteigerung hinaus. Die in Kapitel 6 durchgeführten Analysen zeigen jedoch, dass gerade finanziell benachteiligte Haushalte nicht in der Lage sind beziehungsweise sein werden, aus eigener Kraft zusätzliche Kosten des Wohnens zu übernehmen. Dies ist hinsichtlich des politischen Auftrags, dem die kommunalen Wohnungsunternehmen in aller Regel unterliegen, problematisch, da geringe(re) Umlagen langfristig mit einem Vermögensverzehr einhergehen, wie die Analysen in Kapitel 7.4 zeigen. Damit tritt ein weiterer Aspekt, der bislang wenig Betrachtung in der Diskussion um die Wirtschaftlichkeit von Klimaschutzmaßnahmen gefunden hat, aus dem Schatten: Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit kommunaler Wohnungsunternehmen beziehungsweise die Herausforderung kommunaler Wohnungsunternehmen die klimapolitischen Ziele der Bundesregierung für den Gebäudebestand vor dem Hintergrund ihres sozialen Auftrags ohne Vermögensverlust für ihren/ihre Gesellschafter (die Kommunen) umzusetzen.

In Anbetracht der in Tabelle 95 dargestellten Anteile von Wohneinheiten kommunaler Wohnungsunternehmen am Wohnungsmarkt vor dem Hintergrund der in Kapitel 8.2 dargestellten Daten zur regionalen Verteilung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit von Haushalten und Empfänger/innen von sozialer Mindestsicherung zeigt sich, dass insbesondere kommunale Wohnungsunternehmen in den neuen Bundesländern¹⁸⁵, Berlin und Bremen durch ihren weit überdurchschnittlichen Wohnungsbestand vor einer großen Herausforderung stehen. Eine erste qualitative Einschätzung im regionalen Vergleich ist in Tabelle 92 gegeben.

¹⁸⁴ Die Zahlen beziehen sich auf die im GdW organisierten Mitgliedsunternehmen. Über die Wohnfläche der von den kommunalen Wohnungsunternehmen verwalteten Wohnungen liegen keine Erkenntnisse vor.

¹⁸⁵ Der Wohnungsbestand kommunaler Wohnungsunternehmen in den neuen Bundesländern ist generell nach der Wiedervereinigung saniert worden. Der damals durchgesetzte Sanierungsstandard reicht jedoch nicht aus, um die klimapolitischen Ziele für den Gebäudebestand aus dem Energiekonzept umzusetzen.

Tabelle 96: Qualitative Bewertung der finanziellen Leistungsfähigkeit kommunaler Wohnungsunternehmen

Bewertungskriterien	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
Finanzielle Leistungsfähigkeit kommunaler Wohnungsunternehmen / finanzielle Effekte für die Kommunen	+	+	-	--	-	--	+	--	+	+	+	+	-	-	+	-

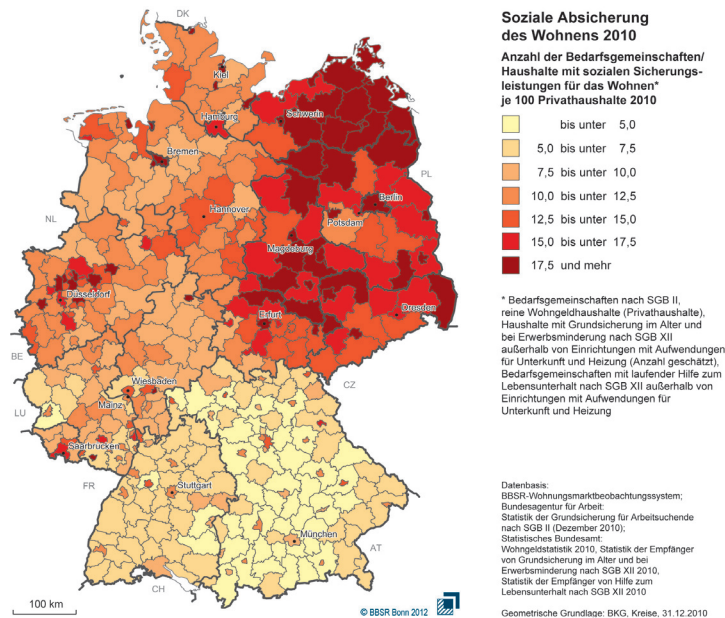
Legende: ++ besonders unterstützend, + unterstützend, o neutral, - herausfordernd, -- besonders herausfordernd

Quelle: Eigene Darstellung

Angesichts der Dringlichkeit des Klimaschutzes empfehlen die Autoren dieser Studie dringend in einer Folgeuntersuchung dem Aspekt der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit kommunaler Wohnungsunternehmen im Kontext eines Sanierungsfahrplans detailliert nachzugehen und explizit das mögliche, nachfolgend skizzierte Szenario für politische Implikationen zu ver- beziehungsweise falsifizieren:

Durchschnittlich wohnen 38 % der Haushalte, die Kosten der Unterkunft oder Wohngeld empfangen, in Immobilien kommunaler Wohnungsunternehmen oder Genossenschaften. 186 Daten zur regionalen Verteilung liegen ebenso wenig vor, wie zur generellen Struktur der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit von Mieterhaushalten kommunaler Wohnungsunternehmen. In Anbetracht der zuvor hier und in Kapitel 8.2 dargestellten Daten ist es naheliegend, dass die Mieterstruktur kommunaler Wohnungsunternehmen in Regionen, in denen die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von Haushalten unterdurchschnittlich und in denen der Anteil von Wohneinheiten in kommunalem Besitz überdurchschnittlich ist, tendenziell von überdurchschnittlich vielen finanziell benachteiligten Haushalten geprägt ist. (Vgl. zu diesem Absatz auch Tabelle 95 in Vergleich zu Abbildung 9).

Abbildung 9: Soziale Absicherung des Wohnens 2010



Quelle: Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2013)

¹⁸⁶ Vgl. Oettgen, N., Metzmacher, M., 2011, S. 511 f., Hrsg.: BBSR.

Sollte sich diese Annahme bestätigen, würde sich der Zielkonflikt zwischen dem kommunalpolitischen Auftrag kostengünstigen Wohnraum zur Verfügung zu stellen, der Herausforderung kommunaler Wohnungsunternehmen das Vermögen in zum Teil ohnehin schon schrumpfenden Märkten zu erhalten und der Umsetzung der Energie-/Klimapolitik der Bundesregierung noch weiter verschärfen.¹⁸⁷

Für eine belastbare Analyse der finanziellen Effekte auf die Kommunen über ihre Wohnungsunternehmen wären insbesondere die nachfolgend genannten Parameter, jeweils im regionalen Vergleich, zu erheben:

- Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Kommunen
- Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der kommunalen Wohnungsunternehmen
- Die Mieterlöse der kommunalen Wohnungsunternehmen
- Die Mieterstruktur beziehungsweise die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Mieterhaushalte der kommunalen Wohnungsunternehmen
- Verhältnis zwischen Miet- und Eigentümerwohnungen in den verschiedenen Kommunen

¹⁸⁷ Dieser Konflikt ist auch zwischen Bund und privaten Vermietern im Zuge der Wohnkostensteigerungen im Zuge der Sanierungen nach den in dieser Arbeit diskutierten klimapolitischen Zielen zu erwarten, da 62 % der Haushalte mit Bezug von Kosten der Unterkunft oder Wohngeld in Wohnungen von privaten Vermietern wohnen.

8.4 Regionale Investitions- und Finanzierungskostenunterschiede

Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit von alternativen Sanierungsfahrplänen sind neben der Funktionsfähigkeit von Immobilienmärkten und der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Haushalte die Investitionskosten. Zum Vergleich der regionalen Differenzen lohnt ein Blick auf Regionalfaktoren von Baukosten. Eine Auswahl der am Markt gängigen Regionalfaktoren ist in Tabelle 97 dargestellt.¹⁸⁸

Tabelle 97: Regionalfaktoren von Baupreisen

Regionalfaktoren von Baupreisen	Einheit	Deutschland gesamt	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
NHK 95 ¹⁸⁹	-	-	1,05	1,08	1,35	0,98	0,95	1,28	0,98	1,03	0,83	0,95	0,98	0,93	1,05	0,93	0,93	1,03
Tripler (2001) nach Mittag, M. (1998)	-	-	1,06	1,09	1,43	0,96	1,02	1,24	0,94	0,97	0,75	0,90	0,98	0,86	1,09	0,91	0,90	1,03
Schmitz et al. (2010)	-	-	1,02	1,03	1,05	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00	0,98	0,98	0,98	0,98	1,00	1,00	0,98	1,00
BKI (2013)	-	-	1,05	1,10	0,94	0,87	1,01	1,06	1,07	0,89	0,88	0,95	1,01	1,01	0,87	0,84	0,94	0,89

Quelle: Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (1997, S. 4), Mittag, M. (1998, zitiert nach Tripler, K., 2001, S. 1.49), Schmitz, H. et al. (2010, S. 28), Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH (BKI) (2013)

Die Daten zeigen zum einen, dass es recht unterschiedliche Auffassungen zu den regionalen Einflüssen auf der Ebene der Bundesländer gibt. Die Normalherstellungskosten des Bundes von 1995 weisen die größten Unterschiede zwischen den Bundesländern aus. Der Bund kam zu dem Ergebnis, dass das Bauen in den großen Stadtstaaten Berlin (1,35) und Hamburg (1,28) am teuersten ist. Darauf folgen Bayern (1,08), Baden-Württemberg und Sachsen (je 1,05). Am günstigsten werden Bauleistungen in Niedersachsen (0,83) sowie im Saarland, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein (je 0,93) faktorisiert.¹⁹⁰ Mittag (1998) geht davon aus, dass Bauen in den großen Stadtstaaten Berlin und Hamburg über die Faktoren 1,43 und 1,24 am höchsten bepreist wird und Bauen in Niedersachsen mit 0,75 noch vor Hessen (0,94), Thüringen (0,91) sowie in Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein (je 0,90) am günstigsten ist.¹⁹¹ Schmitz et al. kamen zu dem Schluss, dass die Bauleistungen in Baden-Württemberg und Bayern mit 1,02 und 1,03 höher faktorisiert werden als die Bauleistungen in den neuen Bundesländern (0,98 – 1,00).¹⁹² Der jüngste Datenbestand vom Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern (BKI)¹⁹³ kommt zu dem Ergebnis, dass Bauleistungen in Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg und Hessen am höchsten bepreist werden (1,10 – 1,06). Unterdurchschnittliche Baupreise finden sich jedoch nicht nur in den neuen Bundesländern (0,84 –

¹⁸⁸ Das statistische Bundesamt weist explizit darauf hin, dass die vom statistischen Bundesamt veröffentlichten Indizes auf Länderebene keine Rückschlüsse zu den Baukosten in den Ländern zulassen, sondern lediglich auf die in den Ländern erzielten Einnahmen der Firmen in den Ländern. Dies ist in der Tatsache begründet, dass inzwischen viele Firmen länderübergreifend arbeiten und daher der Rückschluss auf die tatsächlichen Kosten in den Ländern nicht gegeben ist.

¹⁸⁹ Hier wird ein gemittelter Wert dargestellt.

¹⁹⁰ Vgl. Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, 1997, S. 4. Die dargestellten Werte sind durchschnittliche der veröffentlichten Werte.

¹⁹¹ Vgl. Mittag, M., 1998 zitiert nach Tripler, K., 2001, S. 1.49.

¹⁹² Vgl. Schmitz, H., Krings, E., et al., 2010, S. 28.

¹⁹³ Wir danken dem BKI an dieser Stelle ausdrücklich für die äußerst kooperative Zusammenarbeit.

0,89), sondern auch in Niedersachsen (0,88), Nordrhein-Westfalen (0,95) und Schleswig-Holstein (0,94).¹⁹⁴

Abgesehen von den recht alten Daten des Bundes (1997) zeigen sich mit wenigen Ausnahmen in den Daten von Mittag (1998) und dem BKI (2013) im Vergleich zu den in den vorherigen Kapiteln diskutierten Daten nur geringe und über den Zeitverlauf zum Teil widersprüchliche Abweichungen zwischen den Bundesländern. Beides mag darauf zurück zu führen sein, dass in fast allen Veröffentlichungen explizit auf den Einfluss von der Ortsgröße, der Grundrissart und Gebäudegröße sowie insbesondere der konjunkturellen Lage mit eigenen Korrekturfaktoren hingewiesen wird, die jeweils in den Größenordnungen der Regionalfaktoren beziehungsweise teilweise darüber liegen. In Anbetracht dieser Datenlage kann davon ausgegangen werden, dass mit wenigen Ausnahmen die bundesländer-spezifischen Unterschiede keinen allzu großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von alternativen Sanierungsfahrplänen haben, sondern dass die Einflüsse auf die Baukosten und damit die Wirtschaftlichkeit vielmehr konjunktur-, orts- und gebäudebedingt sind.

Neben den Regionalfaktoren zu den Baukosten gibt es regional typische Bauweisen, die ihrerseits die Sanierungskosten beeinflussen. Beispielsweise prägen im norddeutschen Raum Gebäude mit Klinkerfassaden das Bild und im süddeutschen Raum finden sich vermehrt Holzfassaden an den Gebäuden. Die Autoren haben jedoch keine ausreichenden Erfahrungen zu der Verteilung regions-spezifischer Bauweisen auf Länderebene, so dass an dieser Stelle zugunsten der Qualität der Arbeit auf eine Aussage verzichtet werden muss (vgl. Tabelle 98).

Außer regionalen Baukostenunterschieden und regionsspezifischer Bauweise bestimmen auch die Finanzierungs- und Fördermodelle einzelner Landesbanken oder Kommunen wesentlich den wirtschaftlichen Erfolg von Sanierungsmaßnahmen. Angesichts der großen Dynamik in diesem Bereich kann im Kontext dieser Arbeit nicht auf die einzelnen Finanzierungs- und Fördermodelle eingegangen werden (vgl. Tabelle 98).

Tabelle 98: Kostenunterschiede durch regionale Bauweisen und Fördermodelle

Bewertungskriterien	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
Bauweise bedingte Kostenunterschiede	Keine Bewertung															
Finanzierungs- und zuschussbedingte Kostenunterschiede	Keine Bewertung															

Quelle: Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (1997, S. 4), Mittag, M. (1998, zitiert nach Tripler, K., 2001, S. 1.49), Schmitz, H. et al. (2010, S. 28)

Abschließend sollen auch in diesem Abschnitt die Daten in eine qualitative Bewertung (vgl. die folgende Tabelle) überführt werden. Dabei greifen die Autoren maßgeblich auf die Bewertungen von Schmitz et al. zurück.

¹⁹⁴ Vgl. Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH (BKI), 2013.

Tabelle 99: Qualitative Bewertung der regionalen Baukostenunterschiede sowie von Sanierungs- und Finanzierungskosten

Bewertungskriterien	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
Baukosten	o	-	o	o	o	-	o	o	+	o	o	o	o	-	o	o
Gebäudebedingte Kostenunterschiede	Keine Bewertung															
Finanzierungs- und zuschussbedingte Kostenunterschiede	Keine Bewertung															
Legende: ++ besonders unterstützend, + unterstützend, o neutral, - herausfordernd, -- besonders herausfordernd																

Quelle: Eigene Darstellung

Abgesehen von den großen Stadtstaaten Berlin und Hamburg, wo die Baukosten aufgrund der Ortsgröße höher eingeschätzt werden, sehen die Autoren auf der Ebene von Bundesländern keine Investitionskostenunterschiede, die die Wirtschaftlichkeit von energetischen Maßnahmen beeinträchtigen.

Sowohl hinsichtlich der Bauweise als auch bezüglich der Finanzierungs- und Fördermodelle regen die Autoren an, in einer Folgeuntersuchung die regionalen Unterschiede auf Länderebene zu erheben und ihre Auswirkungen auf den wirtschaftlichen Sanierungserfolg zu analysieren.

8.5 Zwischenergebnis: Effekte regionaler Differenzen auf die Durchsetzungsmöglichkeit von alternativen Sanierungsfahrplänen

Die vorausgehenden Analysen weisen darauf hin, dass sich die Rahmenbedingungen, in denen Gebäude nach einem Sanierungsfahrplan zu sanieren sind, regional sehr stark unterscheiden. Für eine ganzheitliche Betrachtung wird die bereits in den einzelnen Abschnitten zuvor eingeführte qualitative Bewertung der Daten aus diesem Kapitel indikativ (vgl. dazu Tabelle 100) dargestellt und anschließend diskutiert.

Tabelle 100: Qualitative Bewertung regionaler Rahmenbedingungen

Bewertungskriterien	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
Leerstand insgesamt ¹⁹⁵	o	o	o	-	+	+	+	-	+	o	o	o	-	-	+	-
Entwicklungen Haushalte 2010 bis 2030	+	+	+	o	o	+	+	--	+	o	+	-	--	--	+	--
Nettogesamtvermögen ¹⁹⁶	+	+	-	-	-	o	+	-	o	o	+	o	-	-	+	-
Differenz Verkehrswerte zu Hypothekenschulden	+	+	-	-	o	o	+	-	o	o	o	o	-	-	o	-
Haushaltsnettoeinkommen ¹⁹⁷	+	+	-	o	-	o	+	-	o	+	+	o	-	-	o	o
Haushalte mit einem Haushaltsnettoeinkommen unter 1.500 Euro	+	+	--	-	-	o	+	--	o	+	+	o	--	-	+	-
Quote der Empfänger/innen von Leistungen der sozialen Mindestsicherung (31.12.2010)	++	++	--	-	--	-	+	-	o	o	+	+	o	-	o	o
Armutsgefährdungsquote ¹⁹⁸	+	+	-	-	-	o	+	-	o	o	o	o	-	-	o	-
Anteil der Kosten des Wohnens ¹⁹⁹	o	o	-	-	--	-	o	-	+	+	+	o	+	+	+	+
Finanzielle Leistungsfähigkeit kommunaler Wohnungsunternehmen	+	+	-	--	-	--	+	--	+	+	+	+	-	-	+	-
Baukosten	o	-	o	o	o	-	o	o	+	o	o	o	o	-	o	o
Gebäudebedingte Kostenunterschiede	Keine Bewertung															
Finanzierungs- und zuschussbedingte Kostenunterschiede	Keine Bewertung															

Legende: ++ besonders unterstützend, + unterstützend, o neutral, - herausfordernd, -- besonders herausfordernd

Quelle: Eigene Darstellung

Die Matrix zeigt die verschiedenen Stärken und Schwächen der einzelnen Bundesländer anhand der eingangs gewählten Bewertungskriterien auf. Aus den aktuellen Leerstandsquoten und der Entwicklung leitet sich ab, dass die Wohnungsmärkte in den großen Stadtstaaten, Baden-Württemberg und Bayern in der Art funktionsfähig sind und bleiben, dass energetische Sanierungen hier generell problemlos durchführbar sind, da die Nachfrage nach Wohnraum das Angebot übersteigt. Ganz anders stellt sich die Situation in den neuen Bundesländern dar. Hier ist bereits aktuell ein größerer Leerstand zu verzeichnen, als in den alten Bundesländern. Zudem sind die neuen Bundesländer (mit

¹⁹⁵ 2010, in Wohngebäuden.

¹⁹⁶ Geld- und Immobilienvermögen sowie Schulden privater Haushalte (1998-2008).

¹⁹⁷ Ergebnis der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe. Ohne Haushalte mit einem monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von 18 000 Euro und mehr und ohne Personen in Anstalten und Gemeinschaftsunterkünften.

¹⁹⁸ 2009 nach Ländern, bezogen auf den Bundesmedian.

¹⁹⁹ Als Kosten des Wohnens werden die Aufwendungen für Wohnen, Energie und Wohnungsinstandhaltung definiert. Die Quote ergibt sich im Bezug zum Haushaltsnettoeinkommen.

Ausnahme Brandenburg) langfristig von einem starken Rückgang der Haushalte betroffen. Dies führt zu einem kontinuierlich größer werdenden Überangebot an Immobilien, so dass Mietern ausreichende Möglichkeiten geboten werden, eine andere Immobilie zu beziehen, wenn in der bewohnten aufgrund von energetischen Sanierungen starke Wohnkostensteigerungen notwendig werden. Damit ist die Sicherheit, einer flächendeckenden Mietumlage der energetischen Mehrkosten nicht mehr gegeben, was aus Sicht der Autoren problematisch für den wirtschaftlichen Erfolg von energetischen Sanierungen ist. Im Hinblick auf die Vermögens- und Einkommensstruktur der Haushalte zeigt sich ein ähnliches Ländergefälle, wenngleich sich die Ausprägungen im „Mittelfeld“ mitunter unterscheiden.

Die Daten weisen darauf hin, dass die Leistungsfähigkeit von Haushalten in Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz im Ländervergleich tendenziell gegeben ist, um die anstehenden Investitionen in energetische Sanierungen schultern und die zusätzlichen Kosten des Wohnens auffangen zu können. In Baden-Württemberg und Bayern kommt begünstigend hinzu, dass hier die Zahl der Empfänger/Innen von Leistungen der sozialen Mindestsicherung deutlich unter dem Bundesdurchschnitt liegt. Ganz anders stellt sich die Situation in den neuen Bundesländern, aber auch in Berlin, dar. Nach Ansicht der Autoren weisen im Ländervergleich alle Indikatoren darauf hin, dass hier weder die Sachwerte hoch genug sind, um ausreichend Fremdkapital für die anstehenden Sanierungen zur Verfügung gestellt zu bekommen, noch um die zusätzlichen Kosten des Wohnens schultern zu können.²⁰⁰ Insbesondere die weit überdurchschnittlichen Quoten derer, die Leistungen der sozialen Mindestsicherung in Berlin und Bremen beziehen, sowie der außerordentlich hohe Anteil der Kosten des Wohnens am Haushaltsnettoeinkommen lassen aus Sicht der Autoren die Übernahme zusätzlicher Kosten besonders problematisch erscheinen.

In diesem Kontext rückt die regionale Verteilung des Wohnungsbestandes kommunaler Wohnungsunternehmen in den Fokus, da kommunale Wohnungsunternehmen in der Regel den kommunalpolitischen Auftrag haben, kostengünstigen Wohnraum zur Verfügung zu stellen. Es zeigt sich, dass der Bestand an Wohnungen von kommunalen Wohnungsunternehmen sehr unterschiedlich ist. In den Flächenländern im alten Bundesgebiet ist der Anteil weit unterdurchschnittlich und in den neuen Bundesländern sowie in den Stadtstaaten ist der Anteil weit überdurchschnittlich. Sofern die Umlage aufgrund der Mieterstruktur nicht gegeben ist, werden insbesondere die Kommunen in den neuen Bundesländern und die Stadtstaaten über ihre kommunalen Wohnungsunternehmen weitaus stärker getroffen als die Kommunen in den alten Bundesländern mit einem geringen Wohnungsbestand. Angesichts des lückenhaften Datenbestandes zu ausschlaggebenden Eingangsdaten und der Dringlichkeit des Klimaschutzes empfehlen die Autoren dieser Studie dringend in einer Folgeuntersuchung dem Aspekt der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit kommunaler Wohnungsunternehmen im Kontext eines Sanierungsfahrplans detailliert nachzugehen und explizit zu klären, ob möglicherweise gerade Kommunen in den neuen Bundesländern und den Stadtstaaten zusätzlich durch einen höheren Anteil finanziell benachteiligter Haushalte geprägt sind.

Die Baukosten unterscheiden sich im Ländervergleich nicht wesentlich. Hier scheinen die Unterschiede vielmehr konjunktur-, orts- und gebäudebedingt zu sein. Unter Berücksichtigung auf die Vermögens- und Einkommenssteuer sind damit die Haushalte in den neuen Bundesländer sowie Bremen und Berlin besonders von der Umsetzung alternativer Sanierungsfahrpläne benachteiligt.

In Summe zeigen sich damit deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern auf. Diese wirken sich direkt auf die Investitionsbereitschaft und die Möglichkeit zur Durchsetzung beziehungsweise Übernahme zusätzlicher Kosten des Wohnens aufgrund energetischer Sanierungen nach den klimapolitischen Zielen der Bundesregierung aus. Vollständigkeitshalber ist an dieser Stelle jedoch darauf hinzuweisen, dass die Ausprägung sämtlicher Bewertungskriterien kleinräumlich sehr differenziert nebeneinander in unterschiedlichsten Konstellationen stattfindet, so dass sich die genannten Kriterien nicht nur im Ländervergleich sondern insbesondere von Immobilie zu Immobilie stark unterscheiden. In diesem Kontext kann vereinfacht davon ausgegangen werden, dass energeti-

²⁰⁰ Letztere Aussage kommt auch in Bezug auf die Bau- und damit umlagefähige Kosten, die aktuell im Ländervergleich keine markanten Unterschiede aufweisen (vgl. Tabelle 97), zustande.

sche Sanierungen nach den Zielen der Bundesregierung dann umgesetzt werden, wenn der Einzelfall besser als der Durchschnitt ist. Spiegelbildlich kann davon ausgegangen werden, dass die Umsetzung eines alternativen Sanierungsfahrplans dann unterbleibt ist, wenn der Einzelfall schlechter als der Durchschnitt ist.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass in Bezug auf diese hier vorgestellten Regionaldaten ausdrücklich darauf zu achten ist, dass die Investitionsbedarfe und die Wohnkostensteigerungen durch einen Sanierungsfahrplan zur Umsetzung der klimapolitischen Ziele der Bundesregierung so gering wie möglich ausfallen. In diesem Sinne ist der technologieoffene Sanierungsfahrplan gegenüber dem technologiegebundenen Sanierungsfahrplan deutlich im Vorteil.

Literaturverzeichnis

- Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH (BKI). (2013). *BKI Regionalfaktoren*. Stuttgart: Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH (BKI).
- Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH (BKI) (Hrsg.). (2010). *BKI Baukosten 2010: Teil 2: Statistische Kostenkennwerte für Bauelemente*. Stuttgart: Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH.
- Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR). (2011). Leerstandsrisiko im vermieteten Geschosswohnungsbestand bis 2025,: Ein deutliches Zeichen des Wandels der Wohnungsmärkte ist die Entwicklung der Leerstände. Abgerufen am 13.01.2012, von http://www.bbsr.bund.de/nn_820044/BBSR/DE/WohnenImmobilien/Wohnungsmarktprognoesen/Fachbeitraege/Leerstandsrisiko/Leerstandsrisiko.html
- Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR). (2012a). Raumordnungsprognose 2030, Übersicht: Veränderung von Bevölkerung, privaten Haushalten und Erwerbspersonen 2010 bis 2030 (Kreise und kreisfreie Städte) - Tabellen zur Bevölkerungsprognose. Abgerufen am 07.12.2012, von Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBSR): http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_21272/BBSR/DE/Raumbeobachtung/UeberRaumbeobachtung/Komponenten/Raumordnungsprognose/Downloads/DL_uebersicht.html
- Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR). (2012b). *Sonderauswertung: Angebotsmieten 2011 und verteilung Wohnungsbestand*. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBSR),.
- Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR). (2012c). Wohnungsmarktprognose 2025 - Tabelle zur Entwicklung der Wohnflächennachfrage im vermieteten Geschosswohnungsbau 2010-2025. Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBSR).
- Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR). (2013). *Vorabveröffentlichung: Soziale Absicherung des Wohnens 2010*. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBSR),.
- Bundesministerium der Justiz. (2009a). *Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz - EnEG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2684), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. März 2009 (BGBl. I S. 643) geändert worden ist*. Bonn: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH.
- Bundesministerium der Justiz. (2009b). *Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure - HOAI) vom 11. August 2009 (BGBl. I S. 2732)*. Bonn: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH
- Bundesministerium der Justiz. (2009c). *Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV) vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 29. April 2009 (BGBl. I S. 954) geändert worden ist*. Bonn: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH.
- Bundesministerium der Justiz. (2010). *Einkommensteuergesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. Oktober 2009 (BGBl. I S. 3366, 3862), das zuletzt durch*

-
- Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2010 (BGBl. I S. 386) geändert worden ist. Bonn: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH.
- Bundesministerium der Justiz. (2011a). *Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz - EEWärmeG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 7. August 2008 (BGBl. I S. 1658), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 68 des Gesetzes vom 22. Dezember 2011 (BGBl. I S. 3044) geändert worden ist*. Bonn: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH.
- Bundesministerium der Justiz. (2011b). *Gesetz zur Stärkung der Finanzkraft der Kommunen (BGBl. I, Nr. 64, S. 2563 vom 13.12.2011)*, . Bonn: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH.
- Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau. (1997). *Normalherstellungskosten 1995*. Bonn: Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau,.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). (2012). *Wohnen und Bauen in Zahlen 2011/2012*. Berlin: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS).
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). (2013). *Modellvorhaben Altersgerecht Umbauen*. Abgerufen am 21.02.2013, von http://www.bmvbs.de/DE/BauenUndWohnen/Wohnraumfoerderung/AltersgerechtWohnen/Modellvorhaben/modellvorhaben_altersgerecht_umbauen_node.html
- Deutscher Bundestag. (2009). *Unterrichtung durch die Bundesregierung: Bericht über die Wohnungs- und Immobilienwirtschaft in Deutschland, Drucksache 16/13325*. Berlin: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH.
- Deutscher Bundestag. (2011a). *Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Daniela Wagner, Ingrid Nestle, Bettina Herlitzius, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 17/6664 – Eckpunkte Energieeffizienz – Effizienzstandards für Gebäude und Sanierungsfahrplan*. Köln: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH.
- Deutscher Bundestag. (2011b). *Unterrichtung durch die Bundesregierung, Wohngeld- und Mietenbericht 2010, Drucksache 17/6280 vom 24.06.2011*. Köln: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH.
- Deutscher Bundestag. (2012a). *Gesetzentwurf der Bundesregierung – Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Zwölften Buches Sozialgesetzbuch, Drucksache 17/10748*. Berlin: Deutscher Bundestag.
- Deutscher Bundestag. (2012b). *Unterrichtung durch die Bundesregierung: Bericht über die Wohnungs- und Immobilienwirtschaft in Deutschland, Drucksache Drucksache 17/11200 vom 22.10.2012*. Berlin: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH.
- Die Bundesregierung. (2010). *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*. Berlin, München: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).
- Die Bundesregierung. (2012). *Rundbrief Ausbildung Nr. 2 vom 12. Juni 2012 - Fachkräftebedarf 2030*. Berlin: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung.
- Die Bundesregierung. (2013). *Lebenslagen in Deutschland. Der Vierte Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung*. Berlin: Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS).
- Die Regierung des Landes Baden-Württemberg. (2007). *Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg (Erneuerbare-Wärme-Gesetz - EWärmeG) vom 20. November 2007, GBl. vom 23. November 2007 (Zum 27.02.2013 aktuellste*

-
- verfügbare Fassung der Gesamtausgabe). Stuttgart: Die Regierung des Landes Baden-Württemberg (juris GmbH im Auftrag des Innenministeriums Baden-Württemberg).
- Diefenbach, N., Cischinsky, H. et al. (2010). *Datenbasis Gebäudebestand – Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand*. Darmstadt: Institut für Wohnen und Umwelt GmbH.
- DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2007). *DIN V 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger (DIN V 18599-1:2005-07), Stand 2007-03*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.
- DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2008). *DIN 276 Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau (DIN 276-1:2008-12)*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.
- Discher, H., Enseling, A. et al. (2010). *dena-Sanierungsstudie. Teil 1: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung im Mietwohnungsbestand. Begleitforschung zum dena-Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“*. Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Institut für Wohnen und Umwelt GmbH (IWU).
- Discher, H., Enseling, A. et al. (2012). *dena-Sanierungsstudie. Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden. Begleitforschung zum dena-Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“*. Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Institut für Wohnen und Umwelt GmbH (IWU).
- EMPA / EAWAG. (2008). *Medienmitteilung: Gebäudedefassaden als Quelle für Gewässerverschmutzung* Dübendorf, St. Gallen: EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology / Eawag: Das Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs
- Enseling, A., Diefenbach, N. et al. (2011). *Evaluierung und Fortentwicklung der EnEV 2009: Untersuchung zu ökonomischen Rahmenbedingungen im Wohnungsbau, im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)*. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU).
- Europäische Zentralbank. (2011a). Geldpolitik, Preisstabilität. Abgerufen am 01.12.2011, von http://www.ecb.int/ecb/educational/facts/monopol/html/mp_002.de.html
- Europäische Zentralbank. (2011b). *The Monetary Policy of the ecb 2011*. Frankfurt am Main: Europäische Zentralbank,.
- finanzen.net GmbH. (2013). DAX Marktkapitalisierung. Abgerufen am 08.03.2013, 2013, von <http://www.finanzen.net/index/DAX/Marktkapitalisierung>
- Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ). (2013). Börsenwert: Exxon überholt Apple als wertvollstes Unternehmen der Welt, erschienen auf FAZ.net am 25.01.2013 Abgerufen am 08.03.2013, 2013, von <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/boersenwert-exxon-ueberholt-apple-als-wertvollstes-unternehmen-der-welt-12039908.html>
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (2012). *GdW-Jahresstatistik 2011*. Berlin/Brüssel: GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.,.
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.). (2008). *Wohnungswirtschaftliche Daten und Trends 2008/2009. Zahlen und Analysen aus der Jahresstatistik des GdW*. Berlin: GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. .

-
- Helmrich, R., Zika, G. et al. (2012). *BIBB Report: Forschungs- und Arbeitsergebnisse aus dem Bundesinstitut für Berufsbildung, Heft 18 2012: "Engpässe auf dem Arbeitsmarkt: Geändertes Bildungs- und Erwerbsverhalten mildert Fachkräftemangel, Neue Ergebnisse der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen bis zum Jahr 2030"*. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).
- Hinz, E. (2012). Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden. In Bundesministerium für Verkehr & Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.), *BMVBS-Online-Publikation, Nr. 07/2012*. Berlin: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS).
- Höfer, T. (2012). Strukturen der Eigenheimfinanzierung 2012 - Ergebnisse einer Erhebung unter den Mitgliedsinstituten des Verbandes deutscher Pfandbriefbanken e.V. In Verband deutscher Pfandbriefbanken e.V. (vdp) (Eds.)
- Hoier, A., Erhorn, H. (2013). *Energetische Gebäudesanierung in Deutschland, Studie Teil 1: Entwicklung und energetische Bewertung alternativer Sanierungsfahrpläne. IBP-Bericht WB 170/2013*. Stuttgart: Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP.
- Institut für Wohnen und Umwelt GmbH (IWU). (2008). *Wirtschaftlichkeit energiesparender Maßnahmen für die selbst genutzte Immobilie und den vermieteten Bestand*. Berlin: Bundesvereinigung Spitzenverbände der Immobilienwirtschaft (BSI).
- Interhyp AG. (2013). Immobilienkäufer und Bauherren investieren mit höherer Tilgung in Schuldenfreiheit, Pressemeldung vom 30. Januar 2013. Abgerufen am 22.02.2013, von http://www.interhyp.de/PM_Hoehere_Tilgung_20130130.html
- IVD-Bundesverband. (2012). *IVD-Wohn-Preisspiegel 2011/2012*. Berlin: IVD-Bundesverband der Immobilienberater, Makler, Verwalter und Sachverständigen e.V.
- Kaufmann, B., Feist, W. et al. (2010). *Ökonomische Evaluierung zweier Sanierungsprojekte mit Dokumentation der abgerechneten Kosten: Hihelooogstraße und Schlesierstraße in Ludwigshafen. Forschungsvorhaben im Rahmen der nationalen Beteiligung an der Arbeitsgruppe 'Advanced Housing Renovation with Solar & Conversion' der Internationalen Energie Agentur IEA: IEA SHC Task 37*. Darmstadt: Passivhaus Institut.
- Knissel, J., v. Malottki, C. et al. (2010). *Handlungsempfehlungen zur Integration energetischer Differenzierungsmerkmale in Mietspiegel, BBSR-Online-Publikation 04/2010*. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).
- Kruschwitz, L. (2007). *Investitionsrechnung*. München: Oldenbourg Verlag.
- Lindenberger, D., Lutz, C. et al. (2010). *Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, Projekt Nr. 12/10 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Berlin*. Basel/Köln/Osnabrück: Prognos AG, EWI - Energiewirtschaftliches Institut an der universität zu Köln, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforshung mbH (GWS).
- Lohse, M. (2006). Die wirtschaftliche Situation deutscher Wohnungsunternehmen – eine empirische Untersuchung. In A. Pfnür (Hrsg.), *Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 7*. Darmstadt: Forschungscener Betriebliche Immobilienwirtschaft, TU Darmstadt.
- Mittag, M. (1998). *Arbeits- und Kontrollhandbuch zur Bauplanung, Bauausführung und Kostenplanung nach § 15 HOAI*. Augsburg: WEKA Baufachverlage GmbH.
- Mücke, J. (2012). *Antwort des Parlamentarischen Staatssekretär beim BMVBS vom 31.12.2012 zur Anfrage von Caren Lay zur Anzahl Zahl der geförderten Mietwohnungen, die einer Mietpreis- und/oder Belegungsbindung nach dem Zweiten*

Wohnungsbaugesetz bzw. seit 2002 nach dem Wohnraumförderungsgesetz unterlagen bzw. unterliegen. Berlin Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS).

- Oettgen, N., Metzmacher, M. (2011). Wenn das Einkommen nicht zum Wohnen reicht – und wie der Staat hilft: Instrumente, Empfänger und Leistungen zur sozialen Absicherung des Wohnens. In Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR) (Hrsg.), *Soziale Absicherung des Wohnens* (S. 505-520). Bonn: Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR),.
- Pfnür, A. (2002). *Betriebliche Immobilienökonomie*. Heidelberg: Physika-Verlag.
- Pfnür, A. (2011). *Modernes Immobilienmanagement*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Pfnür, A., Müller, N. et al. (2009a). Teil C: Bericht der Wissenschaftlichen Begleiter *Die Klimaschutzpolitik der Bundesregierung und der Europäischen Union - Auswirkungen auf die Immobilien- und Wohnungswirtschaft* (S. S. 41-214). Berlin: Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V. in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.
- Pfnür, A., Müller, N. et al. (2009b). Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Klimaschutzinvestitionen in der Wohnungswirtschaft – Clusteranalyse und 25 Szenariofälle. In A. Pfnür (Hrsg.), *Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 18* (S. Seiten 1-109). Darmstadt: Forschungscener Betriebliche Immobilienwirtschaft, TU Darmstadt.
- Prognos AG. (2013). *Ermittlung der Wachstumswirkungen der KfW-Programme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren*. Berlin, Basel: Prognos AG,.
- Recknagel, H., Sprenger, E. et al. (Hrsg.). (2012). *Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik 2013/2014* (Vol. 76. Auflage 2012). München: DIV Deutscher Industrieverlag GmbH.
- Rehugler, H., Erbil, T. et al. (2012). *Energetische Sanierungen von Wohngebäuden - Wirtschaftlichkeit vs. Klimaschutz*. Freiburg: Deutsche Immobilien-Akademie Freiburg GmbH (DIA), Steinbeis-Institut, Center for Real Estate Studies (CRES).
- Scharmansky, A., Waltersbacher, M. et al. (2011). *Wohnungsmarktprognose 2025 (Analysen Bau.Stadt.Raum Band 4)*. Bonn: Bundesinsitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.
- Schmitz, H., Krings, E. et al. (2010). *Baukosten 2010/2011: Instansetzung, Sanierung, Modernisierung, Umnutzung*. Essen: Verlag für Wirtschaft und Verwaltung Hubert Wingen GmbH & Co.
- Schwarz, M. (2004). *Strategisches Management in der Wohnungswirtschaft: Ehemals gemeinnützige Wohnungsunternehmen auf dem Weg zu einem neuen Führungsverständnis* Wiesbaden: DUV.
- Simons, H., Baum, U. et al. (2010). *Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen im Berliner Mietwohnbestand*. Berlin / Ludwigshafen: Empirica / LUWOGÉ consult GmbH.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. (2012). *Soziale Mindestsicherung in Deutschland 2010*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt,.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. (2013). Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2013, Allgemeine Angaben. Abgerufen am 03.05.2013, von https://http://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/EVS2013/Fragebogen/AllgemeineAngabenFragebogen.pdf?__blob=publicationFile
- Statistisches Bundesamt. (2009). *Wirtschaftsrechnungen – Einkommens- und Verbrauchsstichprobe Haus- und Grundbesitz sowie Wohnverhältnisse privater Haushalte, Fachserie 15 Sonderheft 1*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

-
- Statistisches Bundesamt. (2010a). *Wirtschaftsrechnungen – Einkommens- und Verbrauchsstichprobe Aufwendungen privater Haushalte für den Privaten Konsum, Fachserie 15 Heft 5*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt. (2010b). *Wirtschaftsrechnungen – Einkommens- und Verbrauchsstichprobe Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte, Fachserie 15 Heft 4*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt. (2010c). *Wirtschaftsrechnungen – Einkommens- und Verbrauchsstichprobe Geld- und Immobilienvermögen sowie Schulden privater Haushalte 2008, Fachserie 15 Heft 2*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt. (2011a). *Datenreport 2011, Ein Sozialbericht für die Bundesrepublik Deutschland, Band 1*. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- Statistisches Bundesamt. (2011b). Definition Bruttokaltmiete Abgerufen am 23.11.2011, von <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistik/en/Bevoelkerung/MigrationIntegration/Migrationshintergrund/Begriffserlaeuterungen/Bruttokaltmiete,templateld=renderPrint.psml>
- Statistisches Bundesamt. (2011c). *Sonderauswertung: Einkommen und Einnahmen sowie Ausgaben privater Haushalte 2008 nach Wohnverhältnis und monatlichem Haushaltsnettoeinkommen*. Bonn: Statistisches Bundesamt,.
- Statistisches Bundesamt. (2011d). *Sonderauswertung: Wohnverhältnisse privater Haushalte nach monatlichem Haushaltsnettoeinkommen, Ergebnis der Einkommens und Verbrauchsstichprobe 2008*. Bonn: Statistisches Bundesamt,.
- Statistisches Bundesamt. (2011e). *Statistisches Jahrbuch 2011 – Für die Bundesrepublik Deutschland mit »Internationalen Übersichten«*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt. (2012a). *Bauen und Wohnen: Mikrozensus - Zusatzerhebung 2010, Bestand und Struktur der Wohneinheiten, Wohnsituation der Haushalte, Fachserie 5 Heft 1*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt. (2012b). Baupreisindizes: Deutschland, Quartale, Messzahlen mit/ohne Umsatzsteuer, Instandhaltung von Wohngebäuden, Bauarbeiten (Instandhaltung). Abgerufen am 14.12.2012, von genesis.destatis.de/genesis/online;jsessionid=ADF184FC13D292504101F4C68CEB3821.tomcat_GO_1_2?operation=previous&levelindex=2&levelid=1355498009767&step=2
- Statistisches Bundesamt. (2012c). *Bautätigkeit und Wohnungen, Bestand an Wohnungen, Fachserie 5 Reihe 3* Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt. (2012d). *Pressemitteilung vom 15. März 2012 – 93/12: Wohnen 2010: mehr Wohnungen, mehr Wohneigentum*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt. (2012e). *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Anlagevermögen nach Sektoren*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt. (2013a). *Bruttoinlands-Produkt 2012 für Deutschland. Begleitmaterial zur Pressekonferenz am 15. Januar 2013 in Wiesbaden*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt. (2013b). *Preise, Daten zur Energiepreisentwicklung: Lange Reihen von Januar 2000 bis Dezember 2012*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt,.
- Statistisches Bundesamt. (2013c). *Sonderauswertung: Tabelle WS-27 auf Länderebene zum Mikrozensus - Zusatzerhebung 2010 Bestand und Struktur der Wohneinheiten Wohnsituation der Haushalte*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

-
- Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K. (2009). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre.: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht* (6., vollst. überarb. Aufl. ed.). Wiesbaden: Gabler.
- Tiemann, M., Schade, H.-J. et al. (2008). *Wissenschaftliche Diskussionspapiere, Heft 105: Berufsfeld-Definitionen des BIBB auf Basis der Klassifikation der Berufe 1992* Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).
- Tripler, K. (2001). Baubetrieb - Kostenplanung. In K.-J. Schneider (Hrsg.), *Scheider Bautabellen für Architekten, 14. Auflage 2001*. Düsseldorf: Werner Verlag.
- Veser, J., Thrun, T. et al. (2007). *Veränderung der Anbieterstruktur im deutschen Wohnungsmarkt und wohnungspolitische Implikationen, BBR Forschungen Heft 124*. Bonn: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung / Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.
- Walberg, D., Holz, A. et al. (2011). *Wohnungsbau in Deutschland - 2011 Modernisierung oder Bestandsersatz*. Kiel: Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (ARGE).

Anhang 1: Prognose der Sanierungskosten alternativer Sanierungsfahrpläne ohne Markteffekte auf Gebäudeebene im Detail

An dieser Stelle ist die Herleitung der in Kapitel 3 prognostizierten Sanierungskosten der alternativen Sanierungsfahrpläne für die durchschnittlichen Beispiel-Gebäude im Detail dargestellt. In den nachfolgend abgebildeten Investitionskosten sind keine Markteffekte berücksichtigt. Die äquivalente Dämmstärke bezieht sich auf einen Wärmeleitfähigkeit von $0,035 \text{ W/(mK)}$.²⁰¹

²⁰¹ Vgl. dazu Hinz, E., 2012, S. 15 (Hrsg.: BMVBS).

Tabelle 101: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 1 im technologiefreien Sanierungsfahrplan (Detailliert)

Sanierungsfahrplan		Technologiefreien	
Gebäudetyp	EFH 1		
Gebäudekenndaten		Bezugsfläche [m²]	128
Außenwand	128		
Kellerdecke	88		
Stiehl Dach	106		
Oberste Geschossdecke	0		
Fenster	30		
Wohnfläche	135		
Wohnheit	1,24		
Opake Gebäudehülle	Kosten/Kostenfunktion		
Außenwand WDVS (PS & MF): Vollkosten	2.431 €/cm² * X cm Dämmstoff + 87,35 €		
Einblasdämmung	2.431 €/cm² * X cm Dämmstoff + 15 €		
Kellerdecke: Vollkosten	1.04 €/cm² * X cm Dämmstoff + 26,5 €		
Flachdach: Vollkosten	1.505 €/cm² * X cm Dämmstoff + 15,1 €		
Stiehl Dach: Vollkosten	2.170 €/cm² * X cm Dämmstoff + 172,8 €		
oberste Geschossdecke - begehbar: Vollkosten	1.92 €/cm² * X cm Dämmstoff + 26 €		
oberste Geschossdecke - nicht begehbar: Vollkosten	1.167 €/cm² * X cm Dämmstoff + 0,213 €		
Gestüt	(Fläche=Außenwand+Fenster)		
Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400		
Energetisch bedingte Planungskosten	2.789 €		
Summe opake Gebäudehülle, Kostenstand Q1/2009			
Summe opake Gebäudehülle, Kostenstand Q3/2012			
Fenster			
2-Scheiben-Verglasung, Holz- oder Kunststoffrahmen, Alu Randverb.	315 €/m² Bauteil		
3-Scheiben-Verglasung mit gutem Rahmen	400 €/m² Bauteil		
3-Scheiben-Verglasung mit Passivrost(PH)-Rahmen	470 €/m² Bauteil		
Verbesserung der Luftdichtheit (l= 0,35)	19 €/m² Bauteil		
Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400		
Summe Fenster, Kostenstand Q1/2009			
Summe Fenster, Kostenstand Q3/2012			
Anlagentechnik	Kosten/Kostenfunktion		
0 Gas	1307 €/m² * X [m²] * -0,64 * X m²		
1 Öl	1472 €/m² * X [m²] * -0,63 * X m²		
0 Solar (WW)	307,65 €/m² * X [m²] * -0,426 * X m²		
0 Gas/Öl & Solar (WW)	793,69 €/m² * X [m²] * -0,434 * X m²		
0 Solar (WW&H)	1137 €/m² * X [m²] * -0,47 * X m²		
0 Gas/Öl & Solar (WW&H)	1884 €/m² * X [m²] * -0,52 * X m²		
1 Wärmeverteilnetz	130,44 €/m² * X [m²] * -0,3466 * X m²		
0 Frischwasserstation mit Anschluss	800 €/Wohnheit		
0 Intelligente Regelung Zirkulation	2 €/m² Wfl.		
0 hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (EFH)	18,05 * X [m²] * -0,22 * X [m²] X = [100; 400] m²		
0 hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (WFH)	9,67 * X [m²] * -0,100 * X [m²] X = [400; 2000] m²		
Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400		
Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q1/2009			
Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q3/2012			
Nicht energetische Modernisierungskosten			
Summe Nicht energetische Modernisierungskosten, in €/m² Wfl.			
Summe Nicht energetische Modernisierungskosten, in €/m² Wfl.			

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP) Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 102: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 2 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan (Detailliert)

Sanierungsfahrplan		Technologieoffen	
Gebäudetyp		EFH 2	
Gebäudekenndaten		Bezugsfläche [m²]	
		128	88
		106	30
		135	1,24
Opake Gebäudehülle	Kosten/Kostenfunktion		
Außenwand WDVS (PS & MF): Vollkosten	2.431 €/cm² * X cm Dämmstoff + 87,35 €	131	16.782
Außenwand WDVS (PS & MF): Energieleisch bedingte Mehrkosten	2.431 €/cm² * X cm Dämmstoff + 15 €	18	128
Einblasdämmung	1,04 €/cm² * X cm Dämmstoff + 26,5 €	41	3.613
Kellerdecke: Vollkosten	0,638 €/cm² * X cm Dämmstoff + 158,6 €	0	0
Flachdach: Energieleisch bedingte Mehrkosten	1,505 €/cm² * X cm Dämmstoff + 15,1 €	0	0
Stelldach: Vollkosten	2.702 €/cm² * X cm Dämmstoff + 172,8 €	265	28.055
Stelldach: Energieleisch bedingte Mehrkosten	2.21 €/cm² * X cm Dämmstoff + 0 €	0	0
oberste Geschossdecke - begehbar: Vollkosten	1,92 €/cm² * X cm Dämmstoff + 26 €	0	0
oberste Geschossdecke - nicht begehbar: Vollkosten	1,167 €/cm² * X cm Dämmstoff + 0,213 €	0,00%	0
Zuschlag für die Minimierung der Wärmebrücken (LWB=0,03)	(Fläche=Außenwand+Fenster)	11	158
Gerüst	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400	11	1.738
Planungskosten	2.789 €	1.910	1.910
Energieleisch bedingte Planungskosten		2.789	2.789
Summe opake Gebäudehülle, Kostenstand Q1/2009		57.998	34.198
Summe opake Gebäudehülle, Kostenstand Q3/2012		62.619	36.924
Fenster	Kosten		
2-Scheiben-Verglasung, Holz- oder Kunststoffrahmen, Alu Randverb	315 €/m² Baudell	315	30
3-Scheiben-Verglasung mit gutem Rahmen	400 €/m² Baudell	0	0
3-Scheiben-Verglasung mit Passivrost(PH)-Rahmen	470 €/m² Baudell	470	30
Verbesserung der Luftdichtheit (L= 0,35)	19 €/m² Baudell	19	126
Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400	15	1.890
Summe Fenster, Kostenstand Q1/2009		28.017	20.790
Summe Fenster, Kostenstand Q3/2012		30.250	22.447
Anlagentechnik	Kosten/Kostenfunktion		
0 Gas	1307 €/m² * X [m²] * -0,64 * X m²	0	0
0 Öl	1472 €/m² * X [m²] * -0,63 * X m²	0	0
0 Solar (WW)	307,65 €/m² * X [m²] * -0,426 * X m²	0	0
1 Gas/Öl & Solar (WW)	793,69 €/m² * X [m²] * -0,434 * X m²	94	3.708
0 Solar (WW&H)	1137 €/m² * X [m²] * -0,47 * X m²	0	0
0 Gas/Öl & Solar (WW&H)	1884 €/m² * X [m²] * -0,52 * X m²	0	0
1 Wärmeverteilnetz	130,44 €/m² * X [m²] * -0,3466 * X m²	24	3.216
0 Frischwasserstation mit Anschluss	800 €/Wohnheit	2	270
1 Intelligente Regelung Zirkulation	2 €/m² Wfl.	2	270
1 hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (EFH)	18,05 * X [m²] * -0,22 * X [m²] X = [100; 400] m²	6	828
0 hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (WFH)	9,67 * X [m²] * -0,100 * X [m²] X = [400; 2000] m²	0	0
Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400	0	0
Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q1/2009		18.766	802
Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q3/2012		20.264	9.529
Nicht energetische Modernisierungskosten	Kosten		
100	100	135,0	13.500
Summe Nicht energetische Modernisierungskosten		100	13.500
Summe Nicht energetische Modernisierungskosten, in €/m² Wfl.		100	13.500

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP) Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 103: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus MFH im technologieoffenen Sanierungsfahrplan (Detailliert)

Sanierungsfahrplan		Technologieoffen	
Gebäudetyp MFH		Gebäudekenndaten	
		Bezugsfläche [m²]	Bezugsfläche [m²]
Außenwand	375		
Kellerdecke	151		
Stelldach	0		
Oberste Geschossdecke	155		
Fenster	90		
Wohnfläche	457		
Wohnheit	6,83		

Opake Gebäudehülle	Kosten/Kostenfunktion	Äquivalente Dämmdicke [cm]	Kosten insgesamt [€/m² _{Bezugsfläche}]	Davon Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{Bezugsfläche}]		Bezugsfläche [m²]	Kosten gesamt [€]	Davon Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]
				U _{0,1} [W/m²K]	U _{0,1} [W/m²K]				
Außenwand WDVS (PS & MF): Vollkosten	2.431 €/cm * X cm Dämmstoff + 87,35 €	16	126	54	72	375	47.242	20.211	27.131
Einblasdämmung	2.431 €/cm * X cm Dämmstoff + 15 €	16	0	0	40 €/cm	0	0	0	0
Kellerdecke: Vollkosten	1.04 €/cm * X cm Dämmstoff + 26,5 €	12	39	39	0	151	5.886	5.886	0
Flachdach: Vollkosten	0.638 € * X cm Dämmstoff + 158,6 €	20	171	171	0	165	26.561	165	0
Stelldach: Vollkosten	1.505 €/cm * X cm Dämmstoff + 172,8 €	20	0	45	126	155	0	7.006	19.555
Stelldach: Energieersch. bedingte Mehrkosten	2.21 €/cm * X cm Dämmstoff + 0 €	0	0	0	0	0	0	0	0
oberste Geschossdecke - begehbar: Vollkosten	1.92 €/cm * X cm Dämmstoff + 26 €	0	0	0	155	0	0	0	0
oberste Geschossdecke - nicht begehbar: Vollkosten	1.167 €/cm * X cm Dämmstoff + 0,213 €	0	0,00%	0,00%	0	155	0	0	0
Zuschlag für die Minimierung der Wärmebrücken (LWB=0,03)					11	465	5.115	0	5.115
Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400						8.490	3.310	5.180
Energieersch. bedingte Planungskosten	2.789 €						2.789	2.789	0
Summe opake Gebäudehülle, Kostenstand Q1/2009							96.183	39.202	56.981
Summe opake Gebäudehülle, Kostenstand Q3/2012							103.851	42.327	61.523

Fenster	Kosten	U _{0,1} [W/m²K]	Kosten insgesamt [€/m² _{Bezugsfläche}]	Davon Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{Bezugsfläche}]		Bezugsfläche [m²]	Kosten gesamt [€]	Davon Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]
				U _{0,1} [W/m²K]	U _{0,1} [W/m²K]				
02-Scheibenverglasung, Holz- oder Kunststoffrahmen, Alu Randverb.	315 €/m² Buteil	1,25 - 1,30	0	0	0	90	0	0	0
03-Scheibenverglasung mit gutem Rahmen	400 €/m² Buteil	0,9	0	0	0	90	0	0	0
04-Scheibenverglasung mit Passivhaus(PH)-Rahmen	470 €/m² Buteil	0,8	470	159	315	90	42.300	13.950	28.350
Verbesserung der Luftdichtheit (L= 0,35)	19 €/m² Buteil		15	15	0	37,5	5.925	5.925	0
Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400						4.793	1.938	2.855
Summe Fenster, Kostenstand Q1/2009							52.718	21.533	31.185
Summe Fenster, Kostenstand Q3/2012							56.920	23.249	33.671

Anlagentechnik	Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]	Kosten/Kostenfunktion	Kosten [€/m² _{Wohnfläche}]	Davon Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{Wohnfläche}]		Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m²	Kosten gesamt [€]	Davon Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]
				U _{0,1} [W/m²K]	U _{0,1} [W/m²K]				
0 Gas	1307 €/m² * X [m²] * -0,64 * X m²		0	0	0	0	0	0	0
0 Öl	1472 €/m² * X [m²] * -0,63 * X m²		0	0	0	0	0	0	0
0 Solar (WW)	307,65 €/m² * X [m²] * -0,426 * X m²		0	0	0	0	0	0	0
1 Gas/Öl & Solar (WW)	793,69 €/m² * X [m²] * -0,434 * X m²		457	25	31	457	25.419	11.226	14.193
0 Solar (WW&H)	1137 €/m² * X [m²] * -0,47 * X m²		0	0	0	0	0	0	0
0 Gas/Öl & Solar (WW&H)	1884 €/m² * X [m²] * -0,52 * X m²		0	0	0	0	0	0	0
1 Wärmeverteilernetze	130,44 €/m² * X [m²] * -0,3466 * X m²		457	16	16	457	7.135	7.135	0
1 Frischwasserstation mit Anschluss	800 €/Wohnheit		0	0	0	0	5.464	5.464	0
0 Intelligente Regelung Zirkulation	2 €/m² Wfl.		2	2	0	457	0	0	0
0 hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (EFH)	18,05 * X [m²] * -0,22 * X [m²] X = [100; 400] m²		0	0	0	0	0	0	0
0 hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (MFH)	9,67 * X [m²] * -0,100 * X [m²] X = [400; 2000] m²		457	5	0	457	2.395	2.395	0
Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400						2.622	1.419	1.203
Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q1/2009							44.455	28.843	15.612
Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q3/2012							47.999	31.142	16.857

Nicht energetische Modernisierungskosten	Kosten [€/m² _{Bezugsfläche}]	Bezugsfläche [m²]	Kosten gesamt [€]	Davon Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]
100	100	457,0	45.700	0	0
Summe Nicht energetische Modernisierungskosten Q3/2012			45.700	0	0

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP) Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 104: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 1 im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan (Detailliert)

Sanierungsfahrplan	Gebäudetyp	Technologiegebunden	Gebäudekennwerte		Kosten/Kostenfunktion		Äquivalente Dämmdicke [cm]	Kosten insgesamt [€/m² _{baual}]	Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{baual}]	Instandhaltungs-Kosten [€/m² _{baual}]	Bezugsfläche [m²]	Kosten gesamt [€]	Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]																																																																																																																																																																																																																																							
			EFH 1	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]																																																																																																																																																																																																																																															
0	Außenwand	2.431 €/cm² * X cm Dämmstoff + 87,35 €	26	26	78	128	19.271	10.010	9.261	0	128	10.010	9.261	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Kellerdecke	1.04 €/cm² * X cm Dämmstoff + 15,1 €	20	20	47	88	4.162	0	0	0	88	4.162	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Steldach	2.702 €/cm² * X cm Dämmstoff + 172,8 €	34	34	75	106	28.055	0	0	0	106	28.055	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	oberste Geschossdecke	1.92 €/cm² * X cm Dämmstoff + 26 €	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Zuschlag für die Minimierung der Wärmebrücken (ΔWB=0,03)	1.167 €/cm² * X cm Dämmstoff + 0,213 €	0	0	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Planungskosten	(Fläche=Außenwand+Fenster)	11	11	0	158	2.574	1.738	0	0	158	2.574	1.738	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Energiegelisch bedingte Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400	2.789 €	2.789 €	0	0	5.580	2.471	0	0	0	5.580	2.471	0																																																																																																																																																																																																																																							
Summe opake Gebäudehülle, Kostenstand Q1/2009													64.170	29.972	34.198																																																																																																																																																																																																																																						
Summe opake Gebäudehülle, Kostenstand Q3/2012													69.285	32.362	36.924																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sanierungsfahrplan</th> <th rowspan="2">Gebäudetyp</th> <th rowspan="2">Technologiegebunden</th> <th colspan="2">Gebäudekennwerte</th> <th colspan="2">Kosten/Kostenfunktion</th> <th rowspan="2">U₀ [W/(m²K)]</th> <th rowspan="2">Kosten insgesamt [€/m²_{baual}]</th> <th rowspan="2">Energieerzeugende Mehrkosten [€/m²_{baual}]</th> <th rowspan="2">Instandhaltungs-Kosten [€/m²_{baual}]</th> <th rowspan="2">Bezugsfläche [m²]</th> <th rowspan="2">Kosten gesamt [€]</th> <th rowspan="2">Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]</th> <th rowspan="2">Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]</th> </tr> <tr> <th>EFH 1</th> <th>Bezugsfläche [m²_{baual}]</th> <th>Bezugsfläche [m²_{baual}]</th> <th>Bezugsfläche [m²_{baual}]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Scheibenverglasung, Holz oder Kunststoffrahmen, Alu Randverb</td> <td>315 €/m² Beutel</td> <td>1,25 - 1,30</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>30</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Scheibenverglasung mit gutem Rahmen</td> <td>400 €/m² Beutel</td> <td>0,8</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>30</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Scheibenverglasung mit Passivrahmen (PR)-Rahmen</td> <td>470 €/m² Beutel</td> <td>0,8</td> <td>0</td> <td>185</td> <td>315</td> <td>14.100</td> <td>4.850</td> <td>0</td> <td>30</td> <td>14.100</td> <td>4.850</td> <td>0</td> <td>9.450</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Verbesserung der Luftdichtheit (n= 0,55)</td> <td>15 €/m² Beutel</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>128</td> <td>1.920</td> <td>1.920</td> <td>0</td> <td>128</td> <td>1.920</td> <td>1.920</td> <td>0</td> <td>945</td> </tr> <tr> <td colspan="13">Summe Fenster, Kostenstand Q1/2009</td> <td>17.822</td> <td>7.227</td> <td>10.395</td> </tr> <tr> <td colspan="13">Summe Fenster, Kostenstand Q3/2012</td> <td>19.027</td> <td>7.803</td> <td>11.224</td> </tr> </tbody> </table>															Sanierungsfahrplan	Gebäudetyp	Technologiegebunden	Gebäudekennwerte		Kosten/Kostenfunktion		U ₀ [W/(m²K)]	Kosten insgesamt [€/m² _{baual}]	Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{baual}]	Instandhaltungs-Kosten [€/m² _{baual}]	Bezugsfläche [m²]	Kosten gesamt [€]	Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]	EFH 1	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]	0	Scheibenverglasung, Holz oder Kunststoffrahmen, Alu Randverb	315 €/m² Beutel	1,25 - 1,30	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	Scheibenverglasung mit gutem Rahmen	400 €/m² Beutel	0,8	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	1	Scheibenverglasung mit Passivrahmen (PR)-Rahmen	470 €/m² Beutel	0,8	0	185	315	14.100	4.850	0	30	14.100	4.850	0	9.450	1	Verbesserung der Luftdichtheit (n= 0,55)	15 €/m² Beutel	15	15	15	128	1.920	1.920	0	128	1.920	1.920	0	945	Summe Fenster, Kostenstand Q1/2009													17.822	7.227	10.395	Summe Fenster, Kostenstand Q3/2012													19.027	7.803	11.224																																																																																																																								
Sanierungsfahrplan	Gebäudetyp	Technologiegebunden	Gebäudekennwerte		Kosten/Kostenfunktion		U ₀ [W/(m²K)]	Kosten insgesamt [€/m² _{baual}]	Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{baual}]	Instandhaltungs-Kosten [€/m² _{baual}]	Bezugsfläche [m²]	Kosten gesamt [€]	Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]																																																																																																																																																																																																																																							
			EFH 1	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]																																																																																																																																																																																																																																															
0	Scheibenverglasung, Holz oder Kunststoffrahmen, Alu Randverb	315 €/m² Beutel	1,25 - 1,30	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Scheibenverglasung mit gutem Rahmen	400 €/m² Beutel	0,8	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
1	Scheibenverglasung mit Passivrahmen (PR)-Rahmen	470 €/m² Beutel	0,8	0	185	315	14.100	4.850	0	30	14.100	4.850	0	9.450																																																																																																																																																																																																																																							
1	Verbesserung der Luftdichtheit (n= 0,55)	15 €/m² Beutel	15	15	15	128	1.920	1.920	0	128	1.920	1.920	0	945																																																																																																																																																																																																																																							
Summe Fenster, Kostenstand Q1/2009													17.822	7.227	10.395																																																																																																																																																																																																																																						
Summe Fenster, Kostenstand Q3/2012													19.027	7.803	11.224																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sanierungsfahrplan</th> <th rowspan="2">Gebäudetyp</th> <th rowspan="2">Technologiegebunden</th> <th colspan="2">Gebäudekennwerte</th> <th colspan="2">Kosten/Kostenfunktion</th> <th rowspan="2">Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]</th> <th rowspan="2">Kosten je Wohnfläche ab min. 100 m² [€/m²_{wohnfläche}]</th> <th rowspan="2">Energieerzeugende Mehrkosten [€/m²_{wohnfläche}]</th> <th rowspan="2">Instandhaltungs-Kosten [€/m²_{wohnfläche}]</th> <th rowspan="2">Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]</th> <th rowspan="2">Kosten gesamt [€]</th> <th rowspan="2">Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]</th> <th rowspan="2">Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]</th> </tr> <tr> <th>EFH 1</th> <th>Bezugsfläche [m²_{baual}]</th> <th>Bezugsfläche [m²_{baual}]</th> <th>Bezugsfläche [m²_{baual}]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Gas</td> <td>1307 €/m² * X [m²] * -0,64 * X m²</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Öl</td> <td>1472 €/m² * X [m²] * -0,63 * X m²</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Solar (WW)</td> <td>307,65 €/m² * X [m²] * -0,426 * X m²</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Gas/Öl & Solar (WW)</td> <td>793,69 €/m² * X [m²] * -0,434 * X m²</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Solar (WW&H)</td> <td>1137 €/m² * X [m²] * -0,47 * X m²</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Gas/Öl & Solar (WW&H)</td> <td>1884 €/m² * X [m²] * -0,52 * X m²</td> <td>147</td> <td>147</td> <td>80,45</td> <td>67</td> <td>135</td> <td>19.845</td> <td>10.805</td> <td>67</td> <td>19.845</td> <td>10.805</td> <td>0</td> <td>9.039</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wärmeventilnetze</td> <td>130,44 €/m² * X [m²] * -0,3466 * X m²</td> <td>24</td> <td>24</td> <td>24</td> <td>24</td> <td>135</td> <td>3.216</td> <td>3.216</td> <td>24</td> <td>3.216</td> <td>3.216</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Frischwasserstation mit Anschluss</td> <td>800 €/Wohnheit</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>135</td> <td>270</td> <td>270</td> <td>2</td> <td>270</td> <td>270</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Intelligente Regelung Zirkulation</td> <td>2 €/m² Wfl.</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>135</td> <td>270</td> <td>270</td> <td>2</td> <td>270</td> <td>270</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (EFH)</td> <td>18,05 * X [m²] * -0,22 * X [m²] X = [100; 400] m²</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>135</td> <td>828</td> <td>828</td> <td>6</td> <td>828</td> <td>828</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (MFH)</td> <td>9,67 * X [m²] * -0,100 * X [m²] X = [400; 2000] m²</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>135</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Planungskosten</td> <td>10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="13">Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q1/2009</td> <td>26.278</td> <td>16.335</td> <td>9.943</td> </tr> <tr> <td colspan="13">Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q3/2012</td> <td>28.373</td> <td>17.637</td> <td>10.736</td> </tr> </tbody> </table>															Sanierungsfahrplan	Gebäudetyp	Technologiegebunden	Gebäudekennwerte		Kosten/Kostenfunktion		Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]	Kosten je Wohnfläche ab min. 100 m² [€/m² _{wohnfläche}]	Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{wohnfläche}]	Instandhaltungs-Kosten [€/m² _{wohnfläche}]	Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]	Kosten gesamt [€]	Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]	EFH 1	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]	0	Gas	1307 €/m² * X [m²] * -0,64 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Öl	1472 €/m² * X [m²] * -0,63 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Solar (WW)	307,65 €/m² * X [m²] * -0,426 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Gas/Öl & Solar (WW)	793,69 €/m² * X [m²] * -0,434 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Solar (WW&H)	1137 €/m² * X [m²] * -0,47 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Gas/Öl & Solar (WW&H)	1884 €/m² * X [m²] * -0,52 * X m²	147	147	80,45	67	135	19.845	10.805	67	19.845	10.805	0	9.039	1	Wärmeventilnetze	130,44 €/m² * X [m²] * -0,3466 * X m²	24	24	24	24	135	3.216	3.216	24	3.216	3.216	0	0	0	Frischwasserstation mit Anschluss	800 €/Wohnheit	2	2	2	2	135	270	270	2	270	270	0	0	0	Intelligente Regelung Zirkulation	2 €/m² Wfl.	2	2	2	2	135	270	270	2	270	270	0	0	0	hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (EFH)	18,05 * X [m²] * -0,22 * X [m²] X = [100; 400] m²	6	6	6	6	135	828	828	6	828	828	0	0	0	hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (MFH)	9,67 * X [m²] * -0,100 * X [m²] X = [400; 2000] m²	0	0	0	0	135	0	0	0	0	0	0	0	0	Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q1/2009													26.278	16.335	9.943	Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q3/2012													28.373	17.637	10.736
Sanierungsfahrplan	Gebäudetyp	Technologiegebunden	Gebäudekennwerte		Kosten/Kostenfunktion		Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]	Kosten je Wohnfläche ab min. 100 m² [€/m² _{wohnfläche}]	Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{wohnfläche}]	Instandhaltungs-Kosten [€/m² _{wohnfläche}]	Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]	Kosten gesamt [€]	Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]																																																																																																																																																																																																																																							
			EFH 1	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]																																																																																																																																																																																																																																															
0	Gas	1307 €/m² * X [m²] * -0,64 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Öl	1472 €/m² * X [m²] * -0,63 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Solar (WW)	307,65 €/m² * X [m²] * -0,426 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Gas/Öl & Solar (WW)	793,69 €/m² * X [m²] * -0,434 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Solar (WW&H)	1137 €/m² * X [m²] * -0,47 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
1	Gas/Öl & Solar (WW&H)	1884 €/m² * X [m²] * -0,52 * X m²	147	147	80,45	67	135	19.845	10.805	67	19.845	10.805	0	9.039																																																																																																																																																																																																																																							
1	Wärmeventilnetze	130,44 €/m² * X [m²] * -0,3466 * X m²	24	24	24	24	135	3.216	3.216	24	3.216	3.216	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Frischwasserstation mit Anschluss	800 €/Wohnheit	2	2	2	2	135	270	270	2	270	270	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Intelligente Regelung Zirkulation	2 €/m² Wfl.	2	2	2	2	135	270	270	2	270	270	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (EFH)	18,05 * X [m²] * -0,22 * X [m²] X = [100; 400] m²	6	6	6	6	135	828	828	6	828	828	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (MFH)	9,67 * X [m²] * -0,100 * X [m²] X = [400; 2000] m²	0	0	0	0	135	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
0	Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q1/2009													26.278	16.335	9.943																																																																																																																																																																																																																																						
Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q3/2012													28.373	17.637	10.736																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sanierungsfahrplan</th> <th rowspan="2">Gebäudetyp</th> <th rowspan="2">Technologiegebunden</th> <th colspan="2">Gebäudekennwerte</th> <th colspan="2">Kosten/Kostenfunktion</th> <th rowspan="2">Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]</th> <th rowspan="2">Kosten je Wohnfläche ab min. 100 m² [€/m²_{wohnfläche}]</th> <th rowspan="2">Energieerzeugende Mehrkosten [€/m²_{wohnfläche}]</th> <th rowspan="2">Instandhaltungs-Kosten [€/m²_{wohnfläche}]</th> <th rowspan="2">Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]</th> <th rowspan="2">Kosten gesamt [€]</th> <th rowspan="2">Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]</th> <th rowspan="2">Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]</th> </tr> <tr> <th>EFH 1</th> <th>Bezugsfläche [m²_{baual}]</th> <th>Bezugsfläche [m²_{baual}]</th> <th>Bezugsfläche [m²_{baual}]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Modernisierungskosten</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>135,00</td> <td>13.500</td> <td>13.500</td> <td>100</td> <td>13.500</td> <td>13.500</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="13">Summe Nicht energetische Modernisierungskosten</td> <td>13.500</td> <td>13.500</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>															Sanierungsfahrplan	Gebäudetyp	Technologiegebunden	Gebäudekennwerte		Kosten/Kostenfunktion		Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]	Kosten je Wohnfläche ab min. 100 m² [€/m² _{wohnfläche}]	Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{wohnfläche}]	Instandhaltungs-Kosten [€/m² _{wohnfläche}]	Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]	Kosten gesamt [€]	Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]	EFH 1	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]	0	Modernisierungskosten	100	100	100	100	100	135,00	13.500	13.500	100	13.500	13.500	0	0	Summe Nicht energetische Modernisierungskosten													13.500	13.500	0																																																																																																																																																																																					
Sanierungsfahrplan	Gebäudetyp	Technologiegebunden	Gebäudekennwerte		Kosten/Kostenfunktion		Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]	Kosten je Wohnfläche ab min. 100 m² [€/m² _{wohnfläche}]	Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{wohnfläche}]	Instandhaltungs-Kosten [€/m² _{wohnfläche}]	Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]	Kosten gesamt [€]	Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]																																																																																																																																																																																																																																							
			EFH 1	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]	Bezugsfläche [m² _{baual}]																																																																																																																																																																																																																																															
0	Modernisierungskosten	100	100	100	100	100	135,00	13.500	13.500	100	13.500	13.500	0	0																																																																																																																																																																																																																																							
Summe Nicht energetische Modernisierungskosten													13.500	13.500	0																																																																																																																																																																																																																																						

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP) Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 105: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus EFH 2 im technologieoffenen Sanierungsfahrplan (Detailliert)

Sanierungsfahrplan		Technologiegebunden	
Gebäudetyp	EFH 2	Gebäudekenngrößen	Bezugsfläche [m² _{Bezug}]
Außenwand	128		
Kellerdecke	88		
Stieldach	106		
Oberste Geschossdecke	0		
Fenster	30		
Wohnfläche	135		
Wohnheit	1,24		

Opake Gebäudehülle	Äquivalente Dämmdicke [cm]	Kosten insgesamt [€/m² _{Bezug}]	Davon Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{Bezug}]		Bezugsfläche [m²]	Kosten gesamt [€]	Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Davon Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]
			U _{0,1} [W/(m²K)]	U _{0,1} [W/(m²K)]				
Außenwand WDVS (PS & MF): Vollkosten	2,43 / €/cm * X cm Dämmstoff + 87,35 €	146	73	73	128	18.649	9.388	9.261
Einblasdämmung	2,43 / €/cm * X cm Dämmstoff + 15 €	24	0	24	72	128	0	0
Kellerdecke: Vollkosten	1,04 €/cm * X cm Dämmstoff + 26,5 €	47	0	47	88	4.162	4.162	0
Flachdach: Vollkosten	1,505 * X cm Dämmstoff + 15,1 €	0	0	0	0	0	0	0
Stieldach: Vollkosten	2,702 €/cm * X cm Dämmstoff + 172,8 €	265	75	190	106	28.055	7.965	20.090
oberste Geschossdecke - begehbar: Vollkosten	1,92 €/cm * X cm Dämmstoff + 26 €	0	0	0	0	0	0	0
oberste Geschossdecke - nicht begehbar: Vollkosten	1,167 €/cm * X cm Dämmstoff + 0,213 €	0,00%	0,00%	0	0	0	0	0
Zuschlag für die Minimierung der Wärmebrücken (LWB=0,03)	(Fläche=Außenwand+Fenster)	11	0	11	158	1.738	0	1.738
Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400	2.789 €				5.260	2.152	3.108
Energiegleichbedingte Planungskosten						2.789	2.789	0
Summe opake Gebäudehülle, Kostenstand Q1/2009						60.653	26.456	34.198
Summe opake Gebäudehülle, Kostenstand Q3/2012						65.489	28.565	36.924

Fenster	U _{0,1} [W/(m²K)]	Kosten insgesamt [€/m² _{Bezug}]	Davon Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{Bezug}]		Bezugsfläche [m²]	Kosten gesamt [€]	Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Davon Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]
			U _{0,1} [W/(m²K)]	U _{0,1} [W/(m²K)]				
2-Scheiben-Verglasung, Holz- oder Kunststoffrahmen, Alu Randverb	1,25 - 1,30	315	0	315	30	30	0	30
3-Scheiben-Verglasung mit gutem Rahmen	0,9	470	0	470	30	30	0	30
3-Scheiben-Verglasung mit Passivrost(PH)-Rahmen	0,8	470	15	15	190	14.100	4.650	9.450
Verbesserung der Luftdichtheit (L= 0,35)	19 €/cm, Bauteil	15	15	0	126	1.920	1.920	0
Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400					2.847	657	1.890
Summe Fenster, Kostenstand Q1/2009						28.017	7.227	20.790
Summe Fenster, Kostenstand Q3/2012						30.250	7.803	22.447

Anlagentechnik	Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m² [m²]	Kosten [€/m² _{Bezug}]	Davon Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{Bezug}]		Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m²	Kosten gesamt [€]	Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Davon Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]
			Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m²	Wohnfläche je Gebäude ab min. 100 m²				
0 Gas	1307 €/m² * X [m²] + 0,64 * X m²	0	0	0	0	0	0	0
0 Öl	1472 €/m² * X [m²] + 0,63 * X m²	0	0	0	0	0	0	0
0 Solar (WW)	307,65 €/m² * X [m²] + 0,426 * X m²	0	0	0	0	0	0	0
0 Gas/Öl & Solar (WW)	793,69 €/m² * X [m²] + 0,434 * X m²	0	0	0	0	0	0	0
0 Solar (WW&H)	1137 €/m² * X [m²] + 0,47 * X m²	0	0	0	0	0	0	0
1 Gas/Öl & Solar (WW&H)	1884 €/m² * X [m²] + 0,52 * X m²	147	80	67	135	19.845	10.805	9.039
1 Wärmeverteilnetz	130,44 €/m² * X [m²] + 0,3466 * X m²	135	24	24	135	3.216	3.216	0
0 Frischwasserstation mit Anschluss	800 €/Wohnheit	2	2	0	0	0	0	0
0 Intelligente Regelung Zirkulation	2 €/m² Wfl.	2	2	0	135	828	828	0
0 hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (EFH)	18,05 * X [m²] + 0,22 * X [m²] X = [100; 400] m²	135	6	6	135	828	828	0
0 hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (WFH)	9,67 * X [m²] + 0,100 * X [m²] X = [400; 2000] m²	0	0	0	0	0	0	0
Planungskosten	10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400					2.389	1.485	904
Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q1/2009						26.278	16.335	9.943
Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q3/2012						28.373	17.637	10.736

Nicht energetische Modernisierungskosten	Kosten [€/m² _{Bezug}]	Bezugsfläche [m² _{Bezug}]	Kosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten gesamt [€]
100	135,0	135,0	13.500	13.500
Summe Nicht energetische Modernisierungskosten Q3/2012			13.500	13.500

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP) Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Tabelle 106: Prognostizierte Sanierungskosten für das Beispiel-Einfamilienhaus MFH im technologieoffenen Sanierungsfahrplan (Detailliert)

Sanierungsfahrplan	Gebäudetyp	Technologiegebunden	Gebäudekenndaten		Kosten/Kostenfunktion	Äquivalente Dämmdicke [cm]	Kosten insgesamt [€/m² _{Bauhüll.}]	Davon Energieerzeugende Mehrkosten [€/m² _{Bauhüll.}]	Instandhaltungs-Kosten [€/m² _{Bauhüll.}]	Bezugsfläche [m²]	Kosten_gesamt [€]	Davon Energiebedingte Mehrkosten gesamt [€]	Instandhaltungs-Kosten_gesamt [€]
			Außenwand	Bezugsfläche [m² _{Bauhüll.}]									
0	MFH		375										
0	Außenwand		151										
0	Kellerdecke		0										
0	Stelldecke		155										
0	Oberste Geschossdecke		90										
0	Fenster		457										
0	Wohnfläche		6.83										
0	Wohnheit												
Opake Gebäudehülle													
0	Außenwand WDVS (PS & MF), Vollkosten				2.431 €/cm * X cm Dämmstoff + 87,35 €	24	146	73	375	54.635	27.504	27.131	
0	Einblasdämmung				2.431 €/cm * X cm Dämmstoff + 15 €	24	0	0	72	375	0	0	
0	Kellerdecke, Dämmung von unten, ohne Bekleidung, Vollkosten				1,04 €/cm * X cm Dämmstoff + 26,5 €	22	49	49	0	151	7.456	7.456	
0	Flachdach, Vollkosten				0,638 * X cm Dämmstoff + 156,6 €	30	178	60	117	155	27.550	18.211	
0	Stelldach, Vollkosten				1,502 €/cm * X cm Dämmstoff + 15,1 €	30	0	0	0	0	0	0	
0	Flachdach, Energieisch bedingte Mehrkosten				2.702 €/cm * X cm Dämmstoff + 172,8 €	0	0	0	0	0	0	0	
0	Stelldach, Energieisch bedingte Mehrkosten				2.21 €/cm * X cm Dämmstoff + 0 €	0	0	0	0	0	0	0	
0	oberste Geschossdecke - begehbar, Vollkosten				1,92 €/cm * X cm Dämmstoff + 26 €	0	0	0	0	155	0	0	
0	oberste Geschossdecke - nicht begehbar, Vollkosten				1,167 €/cm * X cm Dämmstoff + 0,213 €	0	0,00%	0,00%	0	155	0	0	
0	Zuschlag für die Minimierung der Wärmebrücken (LWB=0,03)				5,00% der Gesamtkosten	0	0,00%	0,00%	0	0	0	0	
0	Gerüst				(Fläche=Außenwand+Fenster)	0	11	0	11	465	5.115	5.115	
0	Planungskosten				10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400					9.476	4.430	5.046	
0	Energieisch bedingte Planungskosten				2.789 €					2.789	2.789	5.115	
Summe opake Gebäudehülle, Kostenstand Q1/2009										107.021	51.518	55.503	
Summe opake Gebäudehülle, Kostenstand Q3/2012										115.552	55.625	59.927	
Fenster													
0	02-Scheiben-Verglasung, Holz- oder Kunststoffrahmen, Alu Randverb				3,15 €/m² Baulle	1,25 - 1,30	0	0	0	90	90	0	
0	3-Scheiben-Verglasung mit gutem Rahmen				4,00 €/m² Baulle	0,8	0	0	0	90	90	0	
0	3-Scheiben-Verglasung mit Passivhaus(PH)-Rahmen				4,70 €/m² Baulle	0,9	470	150	315	90	42.300	13.950	
0	Verbesserung der Luftdichtheit (nE= 0,55)				19 €/m² Baulle	0,15	15	15	0	375	5.925	1.950	
0	Planungskosten				10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400						4.793	2.830	
Summe Fenster, Kostenstand Q1/2009											52.718	21.533	
Summe Fenster, Kostenstand Q3/2012											56.920	31.189	
Anlagentechnik													
0	Gas				130,7 €/m² * X [m²] * -0,64 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	
0	Öl				147,2 €/m² * X [m²] * -0,63 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	
0	Solar (WW)				307,65 €/m² * X [m²] * -0,426 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	
0	Gas/Öl & Solar (WW)				793,69 €/m² * X [m²] * -0,434 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	
0	Solar (WW&H)				113,7 €/m² * X [m²] * -0,47 * X m²	0	0	0	0	0	0	0	
1	Gas/Öl & Solar (WW&H)				188,4 €/m² * X [m²] * -0,52 * X m²	457	78	47	31	457	35.632	21.439	
1	Wärmeventilnetze				130,44 €/m² * X [m²] * -0,3466 * X m²	457	16	16	0	457	7.135	14.193	
1	Frischwassererwärmung mit Anschluss				800 €/Wohnheit						5.464	5.464	
1	Intelligente Regelung Zirkulation				2 €/m² Wfl.						457	457	
1	Intelligente Regelung Dienstleistung (EFH)				18,05 * X [m²] * -0,22 * X [m²] X = [100; 400] m²						2.395	2.395	
1	hydraulischer Abgleich als separate Dienstleistung (MFH)				9,67 * X [m²] * -0,100 * X [m²] X = [400; 2000] m²						2.395	2.395	
1	Planungskosten				10% der Kosten der Kostengruppen 300 und 400						5.063	3.643	
Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q1/2009											55.689	40.077	
Summe Anlagentechnik, Kostenstand Q3/2012											60.128	43.271	
Summe nicht energetische Modernisierungskosten											45.700	45.700	
Summe energetische Modernisierungskosten											45.700	45.700	
Summe Nicht energetische Modernisierungskosten											45.700	45.700	

Quelle: Eigene Berechnungen vorwiegend basierend auf Hoier, A., Erhorn, H. (2013, Hrsg.: Fraunhofer IBP) Hinz, E. (2012, Hrsg.: BMVBS)

Anhang 2: Notwendige Sanierungsfallzahlen zur Umsetzung der angestrebten Primärenergieeinsparung im Gesamtbestand

Tabelle 107: Sanierungsfälle EFH im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

Sanierungsfälle Opake Hülle [Mittlere jährliche Gebäudeanzahl "EFH" je Zeitspanne]							
	Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
	Zeitspanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Baualterklasse	B (1861-1918)	30.176	14.853	12.423	9.066	16.960	695.359
	C (1919-1948)	6.918	32.726	27.788	17.360	20.850	854.830
	D (1949-1957)	0	0	0	76.561	18.673	765.613
	E (1958-1968)	116.734	0	0	0	31.319	1.284.076
	F (1969-1978)	22.875	96.960	0	0	29.786	1.221.222
	G (1979-1983)	0	46.520	69.705	0	28.347	1.162.246
	H (1984-1994)	0	0	100.063	57.022	38.313	1.570.852
	I (1995-2001)	0	0	0	135.292	32.998	1.352.921
	J (2002-2009)	0	0	0	0	0	0
	Gesamt	176.703	191.057	209.980	295.302	217.247	8.907.119
Mittlere jährlich zu sanierende Fensterfläche							
	[Mio m ²]	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
	1 SV	1,274	0,000	0,000	0,000	0,342	14,015
	2 SV	10,557	12,193	17,669	0,000	10,116	414,747
	3 SV	0,000	0,000	0,000	1,491	0,364	14,913
	2/3 SV Neubau	0,000	0,000	7,148	0,000	1,743	71,478
	Gesamt	11,831	12,193	24,817	1,491	12,565	515,152
	Eingesetzt werden	2010-2014: 2-SV gut; 2015-2020: 3-SV mittel	3-SV, R.gut	3-SV, PH-R.	3-SV, PH-R.		
Mittlerer jährlicher Kessel-Austausch							
		2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
	Bestand	232.018	552.891	159.341	142.166	270.639	11.096.183
	Neubau				40.415	9.857	404.151
	Gesamt	232.018	552.891	159.341	182.581	280.496	11.500.333
Therm. Solaranlagen/Jahr zur Warmwassererzeugung (mit Kesseltausch)							
		2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
	Neuinstallation						
	Bestand	191.771	500.396	84.350	11.241	196.814	8.069.355
	Neubau				20.208	4.929	202.075
	Gesamt - NEU	191.771	500.396	84.350	31.449	201.742	8.271.430
	Austausch/ Nachrüstung						
	Bestand	13.635	52.494	74.991	130.925	66.685	2.734.085
	Neubau				20.208	4.929	202.075
	Gesamt - Austausch	13.635	52.494	74.991	151.132	71.614	2.936.160
	NEU+Austausch						
	Bestand	205.406	552.890	159.342	142.166	263.499	10.803.439
	Neubau	0	0	0	40.415	9.857	404.151
	Gesamt - Solar	205.406	552.890	159.342	182.581	273.356	11.207.590

Quelle: Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 162 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP)

Tabelle 108: Sanierungsfälle MFH im technologiegebundenen Sanierungsfahrplan

Sanierungsfälle Opake Hülle [Mittlere jährliche Gebäudeanzahl "MFH" je Zeitspanne]

	Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
	Zeitspanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Baualtersklasse	B (1861-1918)	4.104	2.037	1.722	1.287	2.332	95.597
	C (1919-1948)	1.086	5.182	4.446	2.831	3.330	136.540
	D (1949-1957)	0	0	0	18.546	4.523	185.462
	E (1958-1968)	30.328	0	0	0	8.137	333.603
	F (1969-1978)	5.094	21.634	0	0	6.643	272.375
	G (1979-1983)	0	9.393	14.074	0	5.724	234.671
	H (1984-1994)	0	0	22.114	12.605	8.468	347.193
	I (1995-2001)	0	0	0	22.201	5.415	222.013
	J (2002-2009)	0	0	0	0	0	0
Gesamt	40.612	38.246	42.356	57.470	44.572	1.827.453	

Mittlere jährlich zu sanierende Fensterfläche

[Mio m ²]	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
1 SV	0,687	0,000	0,000	0,000	0,184	7,555
2 SV	5,033	8,080	12,197	0,000	6,296	258,139
3 SV	0,000	0,000	0,000	0,526	0,128	5,262
2/3 SV Neubau	0,000	0,000	3,609	0,526	1,009	41,351
Gesamt	5,720	8,080	15,806	1,052	7,617	312,306
Eingesetzt werden	2010-2014: 2-SV gut; 2015-2020: 3-SV mittel	3-SV, R.gut	3-SV, PH-R.	3-SV, PH-R.		

Mittlerer jährlicher Kessel-Austausch

	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
Bestand	68.481	107.206	25.563	44.234	61.544	2.523.324
Neubau				8.896	2.170	88.962
Gesamt	68.481	107.206	25.563	53.131	63.714	2.612.286

Therm. Solaranlagen/Jahr zur Warmwassererzeugung (mit Kesseltausch)

	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
Neuinstallation						
Bestand	49.684	104.279	21.382	10.234	46.475	1.905.476
Neubau				4.448	1.085	44.481
Gesamt - NEU	49.684	104.279	21.382	14.682	47.560	1.949.957
Austausch/ Nachrüstung						
Bestand	760	2.926	4.181	34.001	10.230	419.436
Neubau				4.448	1.085	44.481
Gesamt - Austausch	760	2.926	4.181	38.449	11.315	463.917
NEU+Austausch						
Bestand	50.444	107.206	25.563	44.234	56.705	2.324.912
Neubau	0	0	0	8.896	2.170	88.962
Gesamt - Solar	50.444	107.206	25.563	53.131	58.875	2.413.874

Quelle: Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 162 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP)

Tabelle 109: Sanierungsfälle EFH im technologieoffenen Sanierungsfahrplan

Sanierungsfälle Opake Hülle [Mittlere jährliche Gebäudeanzahl "EFH" je Zeitspanne]							
	Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
	Zeitspanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Baualtersklasse	B (1861-1918)	30.176	14.853	12.423	9.066	16.960	695.359
	C (1919-1948)	6.918	32.726	27.788	17.360	20.850	854.830
	D (1949-1957)	0	0	0	76.561	18.673	765.613
	E (1958-1968)	116.734	0	0	0	31.319	1.284.076
	F (1969-1978)	22.875	96.960	0	0	29.786	1.221.222
	G (1979-1983)	0	46.520	69.705	0	28.347	1.162.246
	H (1984-1994)	0	0	100.063	57.022	38.313	1.570.852
	I (1995-2001)	0	0	0	135.292	32.998	1.352.921
	J (2002-2009)	0	0	0	0	0	0
	Gesamt	176.703	191.057	209.980	295.302	217.247	8.907.119

Mittlere jährlich zu sanierende Fensterfläche

[Mio m ²]	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
1 SV	1,274	0,000	0,000	0,000	0,342	14,015
2 SV	10,557	12,193	14,798	2,803	10,099	414,067
3 SV	0,000	0,000	0,000	1,491	0,364	14,913
2/3 SV Neubau	0,000	0,000	0,000	7,148	1,743	71,478
Gesamt	11,831	12,193	14,798	11,442	12,548	514,473
Eingesetzt werden	2010-2014: 2-SV gut; 2015-2020: je 50 % 2/3-SV gut	3-SV, R.gut	3-SV, PH-R.	3-SV, PH-R.		

Mittlerer jährlicher Kessel-Austausch

	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
Bestand	232.018	462.409	240.631	142.166	268.397	11.004.262
Neubau				40.415	9.857	404.151
Gesamt	232.018	462.409	240.631	182.581	278.254	11.408.412

Therm. Solaranlagen/Jahr zur Warmwassererzeugung (mit Kesseltausch)

Neuinstallation	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
Bestand	59.817	152.472	134.939	330.052	166.649	6.832.624
Neubau				20.208	4.929	202.075
Gesamt - NEU	59.817	152.472	134.939	350.260	171.578	7.034.700
Austausch/ Nachrüstung	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
Bestand	13.635	52.494	74.991	58.761	49.084	2.012.447
Neubau				20.208	4.929	202.075
Gesamt - Austausch	13.635	52.494	74.991	78.969	54.013	2.214.522
NEU+Austausch	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
Bestand	73.451	204.966	209.931	388.814	215.733	8.845.071
Neubau	0	0	0	40.415	9.857	404.151
Gesamt - Solar	73.451	204.966	209.931	429.229	225.591	9.249.222

Quelle: Eigene Berechnungen, Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 168 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP)

Tabelle 110: Sanierungsfälle MFH im technologieoffenen Sanierungsfahrplan

Sanierungsfälle Opake Hülle [Mittlere jährliche Gebäudeanzahl "MFH" je Zeitspanne]							
	Zeitspanne	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
	Zeitspanne in Jahren	11	10	10	10	41	
Baualterklasse	B (1861-1918)	4.104	2.037	1.722	1.287	2.332	95.597
	C (1919-1948)	1.086	5.182	4.446	2.831	3.330	136.540
	D (1949-1957)	0	0	0	18.546	4.523	185.462
	E (1958-1968)	30.328	0	0	0	8.137	333.603
	F (1969-1978)	5.094	21.634	0	0	6.643	272.375
	G (1979-1983)	0	9.393	14.074	0	5.724	234.671
	H (1984-1994)	0	0	22.114	12.605	8.468	347.193
	I (1995-2001)	0	0	0	22.201	5.415	222.013
	J (2002-2009)	0	0	0	0	0	0
	Gesamt	40.612	38.246	42.356	57.470	44.572	1.827.453

Mittlere jährlich zu sanierende Fensterfläche

[Mio m ²]	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
1 SV	0,687	0,000	0,000	0,000	0,184	7,555
2 SV	5,033	8,080	11,092	1,068	6,287	257,775
3 SV	0,000	0,000	0,000	0,526	0,128	5,262
2/3 SV Neubau	0,000	0,000	0,000	3,609	0,880	36,089
Gesamt	5,720	8,080	11,092	5,204	7,480	306,680
Eingesetzt werden	2010-2014: 2-SV gut; 2015-2020: je 50 % 2/3-SV gut	3-SV, R.gut	3-SV, PH-R.	3-SV, PH-R.		

Mittlerer jährlicher Kessel-Austausch

	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
Bestand	68.481	90.513	40.628	44.234	61.147	2.507.039
Neubau				8.896	2.170	88.962
Gesamt	68.481	90.513	40.628	53.131	63.317	2.596.000

Therm. Solaranlagen/Jahr zur Warmwassererzeugung (mit Kesseltausch)

Neuinstallation	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
Bestand	0	26.911	23.336	110.420	39.187	1.606.679
Neubau				4.448	1.085	44.481
Gesamt - NEU	0	26.911	23.336	114.868	40.272	1.651.160
Austausch/ Nachrüstung	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
Bestand	760	2.926	4.181	684	2.104	86.271
Neubau				4.448	1.085	44.481
Gesamt - Austausch	760	2.926	4.181	5.132	3.189	130.752
NEU+Austausch	2010-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2010-2050	Gesamt Σ
Bestand	760	29.838	27.517	111.104	41.291	1.692.950
Neubau	0	0	0	8.896	2.170	88.962
Gesamt - Solar	760	29.838	27.517	120.001	43.461	1.781.912

Quelle: Eigene Berechnungen, Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 168 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP)

Anhang 3: Überschlägige Abschätzung der Investitionskosten im Basis-Szenario

Tabelle 111: Überschlägige Abschätzung der Investitionskosten im Basis-Szenario von Erhorn/Hoier

Sanierungsmaßnahme	Gebäudetyp	Differenzen in den				Resultierende Bewertung/Abschlag	Überschlägig Abgeschätzter Investitionsbedarf in Mrd. Euro	
		Sanierungsfallzahlen			Sanierungskosten		Tech-Offen	Basis-Szenario
		Basis-Szenario	Tech-Offen	Differenz	subjektives Gewicht			
opake Hülle	EFH	7.095.000	8.907.000	-20%	-20%	-40%	642,73	383,43
	MFH	1.514.000	1.827.000	-17%	-15%	-32%	273,30	185,48
Fenster	EFH	17.149.000	17.172.000	0%	-10%	-10%	264,15	237,38
	MFH	3.408.000	3.412.000	0%	-10%	-10%	159,27	143,16
Technik – Kessel	EFH	12.389.000	11.500.000	8%	-63%	-55%	236,80	105,92
	MFH	2.802.000	2.612.000	7%	-77%	-70%	117,81	35,67
Technik – Solaranlagen	EFH	4.160.000	11.208.000	-63%	Summiert in Technik Kesselaustausch			
	MFH	131.000	2.414.000	-95%				
Summe							1.694	1.091

Quelle: Eigene Berechnungen, Hoier, A., Erhorn, H. (2013, S. 130 ff., Hrsg.: Fraunhofer IBP)

Anhang 4: Vollständige Finanzpläne zu den in Kapitel 5 dargestellten Ergebnissen

Nachfolgend sind die einzelnen Vollständigen Finanzpläne dargestellt. Die Vollständigen Finanzpläne sind jeweils aus der Perspektive des Vermieters, Mieters und Selbstnutzers aufgestellt. Zuvor werden jedoch noch die Prämissen, die in die Berechnungen eingehen, in Tabelle 112 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 112: Zusammenfassung der Berechnungsprämissen für die Vollständigen Finanzpläne

Gegenstand	Wert	Einheit
Nicht-energetische Modernisierungskosten (gekoppelt an die Sanierung der opaken Hülle)	100	Euro/m ² Wfl.
Vervielfältiger	15	-
Steigerung des Vervielfältigers bei fiktiver Vollsanieung	2	-
Degression des Vervielfältigers	0,047	p.a.
Eigenkapital-Quote	29,0	%
Fremdkapital-Zinssatz freier Markt (Basiswert) ²⁰²	3,6	% p.a.
Anfängliche Tilgung freier Markt	3,0	%
Zinserträge bei Anschluss-Investitionen (kurzfristig)	2,0	% p.a.
Zinserträge bei Alternativinvestitionen (langfristig)	4,0	% p.a.
Fremdkapital-Zinssatz Anschluss-Finanzierung bei zusätzlichen Kosten des Wohnens für Selbstnutzer/Mieter	3,6	% p.a.
Liegenschaftszinssatz als Zinssatz für die Berechnung der Kapitalwerte der Sanierungsinvestitionen	EFH	3,0
	MFH	4,0
Instandhaltung und Instandsetzung	20,00	Euro/m ² Wfl./Jahr
Verwaltungskosten	450,00	Euro/WE/Jahr
Wagnis	7,20	Euro/m ² Wfl./Jahr
Bruttokaltmiete	6,37	Euro/m ² Wfl./Monat
Durchschnittlicher Energiepreis Gas/Öl ²⁰³	0,0646	Euro / kWh
Energiepreissteigerungsrate über Inflation	1,43	% p.a.
Strom	0,2595	Euro / kWh
Inflation	0,0	% p.a.
Mietpreissteigerung nach § BGB 558	0	% p.a.
Mietpreissteigerung nach § BGB 559	11	%
Zielrendite Eigentümer	5	%
Markteffekte	Siehe Kapitel 3.2, 4.2, 5.3.13	
Mieterstruktur im Prozess der Sanierung	gleichbleibend	
Steuern	Nicht betrachtet	

Quelle: Siehe Kapitel 5.2

Die Tabellen sind aufgrund des langen Zeitraums immer über zwei Folgeseiten gesetzt.

²⁰² Basiswert meint an dieser Stelle, dass dieser Wert der Ausgangswert für weitere Analysen zur Zinsanpassung aufgrund der durch die alternativen Sanierungsfahrpläne auftretenden Markteffekte ist. Die Markteffekte der Zinsanpassung werden in Kapitel 5.3.14 durchgeführt. Die dort abgeleiteten Werte sind die Grundlage für die Investitionsrechnungen mittels Vollständiger Finanzpläne.

²⁰³ Unter der Annahme, dass Gas anteilig zu 67 % und Öl anteilig zu 33 % als Energieart zur Beheizung eingesetzt wird. Die Annahme ist angelehnt an Statistisches Bundesamt, 2012a, S. 15.

Tabelle 113: VoFi für Vermieter beim EFH 1 technologiegebunden, Teil 1

Vermieterperspektive	EFH 1 TG																		
	Jahre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028		
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																			
Anschaffungsauszahlung	131.949€																		
Instandhaltungsinvestition	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	13.049€	0€	0€	0€	0€	0€	
Modernisierungsinvestition (energetisch)	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	21.439€	0€	0€	0€	0€	0€	
Modernisierungsinvestition (nicht energetisch)	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Investition gesamt	131.949€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	34.487€	0€	0€	0€	0€	0€	
KfW-Programm in Anspruch genommen	Nein																		
Eigenkapital	38.265€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.001€	0€	0€	0€	0€	0€	
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)																			
Fremdkapital Restschuld	93.684€	90.873€	87.962€	84.945€	81.820€	78.582€	75.228€	71.753€	68.153€	64.424€	60.560€	56.557€	52.410€	48.113€	43.662€	39.051€	34.274€	29.446€	
Fremdkapital Zinsen	3.373€	3.271€	3.167€	3.058€	2.946€	2.829€	2.708€	2.583€	2.454€	2.319€	2.180€	2.036€	1.887€	1.732€	1.572€	1.406€	1.234€	1.056€	
Tilgung	2.811€	2.912€	3.017€	3.125€	3.238€	3.354€	3.475€	3.600€	3.730€	3.864€	4.003€	4.147€	4.296€	4.451€	4.611€	4.777€	4.949€	5.126€	
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)																			
Fremdkapitalaufnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital Restschuld	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	24.486€	23.751€	22.987€	22.192€	21.364€	20.504€	
Fremdkapital Zinsen	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	992€	962€	931€	899€	865€	829€	
Tilgung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	735€	764€	795€	827€	861€	896€	
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2																			
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital Restschuld		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital Zinsen		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Tilgung		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3																			
Fremdkapitalaufnahme			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital Restschuld			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital Zinsen			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Tilgung			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Nicht umlagefähige Kosten des Vermieters	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	
Miete vor Sanierung	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	
Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	2.358€	0€	0€	0€	0€	0€	
Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die energetisch	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetische Mo	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Zusätzliche Miete durch Sanierung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	2.358€	0€	0€	0€	0€	0€	
Mietenzahlungen	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	11.155€	11.155€	11.155€	11.155€	11.155€	
Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Ausfallende Mietenzahlungen aufgrund zunehmendem Leerstand	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Mietenzahlungen Summe	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	11.155€	11.155€	11.155€	11.155€	11.155€	
Cash Flow I	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	985€	985€	985€	985€	985€	
Cash Flow I kumuliert	1.617€	3.233€	4.850€	6.466€	8.083€	9.699€	11.316€	12.932€	14.549€	16.165€	17.782€	19.398€	20.383€	21.368€	22.352€	23.337€	24.321€	25.306€	
Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital	0€	59€	118€	181€	246€	313€	382€	454€	529€	606€	686€	769€	855€	921€	989€	1.061€	1.134€	1.204€	
Cash Flow II	1.617€	1.675€	1.735€	1.797€	1.862€	1.929€	1.999€	2.071€	2.145€	2.222€	2.302€	2.385€	1.839€	1.905€	1.974€	2.045€	2.119€	2.196€	
Cash Flow II kumuliert	1.617€	3.291€	5.026€	6.824€	8.686€	10.615€	12.614€	14.684€	16.830€	19.052€	21.354€	23.740€	25.579€	27.484€	29.458€	31.504€	33.622€	35.818€	
Vervielfältiger	15,0	15,0	14,9	14,9	14,8	14,8	14,7	14,7	14,6	14,6	14,5	14,5	14,9	14,9	14,8	14,8	14,7	14,7	
Verkehrswert (Jahresnettomiete*Vervielfältiger)	131.949€	131.539€	131.129€	130.719€	130.309€	129.899€	129.489€	129.080€	128.670€	128.260€	127.850€	127.440€	166.202€	165.682€	165.162€	164.642€	164.123€	163.603€	
Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)	38.265€	40.666€	43.168€	45.774€	48.489€	51.317€	54.261€	57.326€	60.516€	63.836€	67.290€	70.883€	89.306€	93.817€	98.513€	103.400€	108.485€	113.766€	
Investitionsendwert (bei Liquidation in der lfd. Periode)	36.649€	37.375€	38.141€	38.950€	39.803€	40.702€	41.647€	42.642€	43.687€	44.784€	45.936€	47.143€	63.727€	66.333€	69.054€	71.896€	74.862€	77.964€	
1,59%																			
Kalkulationszinssatz (Diskontierungzinssatz), hier Liegenschaftszinssatz EFH	3%																		
Barwert in Euro	Abzinsungs-		Differenz zu 2012																
Eigenkapital Anschaffung	-38.265 €	faktor		in Jahren															
Barwert der Sanierungsinvestition 1	-7.015 €																		
Barwert der Sanierungsinvestition 2	-15.982 €																		
Barwert der Sanierungsinvestition 3																			
Barwert der Sanierungsinvestition 4																			
Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen	-61.262 €																		
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	295.954 €																		
Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)	4,23%																		

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 114: VoFi für Vermieter beim EFH 1 technologiegebunden, Teil 2

Hülle mit Fenstern																					
Sanierungsinvestition 2																					
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
0€	0€	0€	0€	0€	50.381€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	41.717€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	13.500€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	105.598€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	30.624€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
29.324€	24.197€	18.885€	13.382€	7.680€	1.774€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
1.056€	871€	680€	482€	276€	64€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
5.127€	5.312€	5.503€	5.701€	5.907€	1.774€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
20.503€	19.607€	18.675€	17.705€	16.696€	15.649€	14.553€	13.417€	12.234€	11.003€	9.722€	8.390€	7.003€	5.561€	4.060€	2.498€	873€	0€	0€	0€	0€	0€
830€	794€	756€	717€	676€	634€	589€	543€	495€	446€	394€	340€	284€	225€	164€	101€	35€	0€	0€	0€	0€	0€
896€	932€	970€	1.009€	1.050€	1.093€	1.137€	1.183€	1.231€	1.281€	1.333€	1.386€	1.443€	1.501€	1.562€	1.625€	873€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	3.960%	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	74.975€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	74.975€	72.726€	70.387€	67.956€	65.429€	62.802€	60.071€	57.231€	54.279€	51.211€	48.020€	44.704€	41.256€	37.671€	33.945€	30.071€	26.043€
0€	0€	0€	0€	0€	2.969€	2.880€	2.787€	2.691€	2.591€	2.487€	2.379€	2.266€	2.149€	2.028€	1.902€	1.770€	1.634€	1.492€	1.344€	1.191€	1.031€
0€	0€	0€	0€	0€	2.249€	2.336€	2.431€	2.527€	2.627€	2.731€	2.839€	2.952€	3.069€	3.190€	3.317€	3.449€	3.585€	3.726€	3.874€	4.027€	4.187€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€
8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€
0€	0€	0€	0€	0€	4.589€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	1.485€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	6.074€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
11.155€	11.155€	11.155€	11.155€	11.155€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
11.155€	11.155€	11.155€	11.155€	11.155€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€	17.229€
985€	985€	985€	985€	985€	4.217€	6.054€	6.054€	6.054€	6.054€	6.054€	6.054€	6.054€	6.054€	6.054€	6.054€	6.872€	7.780€	7.780€	7.780€	7.780€	7.780€
25.306€	26.291€	27.275€	28.260€	29.245€	25.029€	18.974€	12.920€	6.865€	811€	5.243€	11.297€	17.351€	23.406€	29.460€	35.514€	42.386€	50.167€	57.947€	65.728€	73.508€	81.289€
1.210€	1.289€	1.371€	1.456€	1.544€	1.635€	1.542€	1.380€	1.211€	1.037€	856€	669€	475€	275€	66€	83€	206€	347€	510€	675€	845€	1.017€
2.195€	2.274€	2.356€	2.441€	2.529€	2.582€	4.512€	4.675€	4.843€	5.017€	5.198€	5.385€	5.579€	5.780€	5.988€	6.137€	7.078€	8.128€	8.290€	8.456€	8.625€	8.796€
35.817€	38.091€	40.447€	42.888€	45.417€	42.835€	38.323€	33.648€	28.809€	23.789€	18.590€	13.206€	7.627€	1.847€	4.141€	10.788€	17.356€	25.483€	33.773€	42.229€	50.854€	59.652€
14,7	14,6	14,6	14,5	14,5	16,0	15,9	15,8	15,8	15,7	15,7	15,6	15,6	15,5	15,5	15,5	15,5	15,4	15,4	15,3	15,3	15,2
163.803€	163.083€	162.563€	162.043€	161.524€	275.192€	274.389€	273.586€	272.783€	271.980€	271.177€	270.374€	269.572€	268.769€	267.966€	267.163€	266.360€	265.557€	264.754€	263.952€	263.149€	262.346€
113.775€	119.279€	125.003€	130.956€	137.147€	182.797€	187.110€	189.782€	192.593€	195.548€	198.653€	201.914€	205.337€	208.929€	212.696€	216.645€	220.784€	224.302€	227.083€	230.007€	233.078€	236.303€
77.958€	81.187€	84.556€	88.068€	91.731€	139.962€	148.787€	156.134€	163.787€	171.760€	180.063€	188.708€	197.710€	207.082€	216.836€	226.922€	238.139€	249.785€	260.856€	272.236€	283.932€	295.954€
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	295.954€

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 115: VoFi für Vermieter beim EFH 1 technologieoffen, Teil 1

Vermietersperspektive	EFH 1 TO															10 Kessel ohne Solar Sanierungsinvestition 1		
	Jahre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																		
Anschaffungsauszahlung		131.949€																
Instandhaltungsinvestition		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	11.809€	0€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (energetisch)		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	6.247€	0€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (nicht energetisch)		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Investition gesamt		131.949€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	18.057€	0€	0€	0€	0€
KfW-Programm in Anspruch genommen		Nein																
Eigenkapital		38.265€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	5.236€	0€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)																		
Fremdkapital Restschuld		93.684€	90.873€	87.962€	84.945€	81.820€	78.582€	75.228€	71.753€	68.153€	64.424€	60.560€	56.557€	52.410€	48.113€	43.662€	39.051€	34.274€
Fremdkapital Zinsen		3.373€	3.271€	3.167€	3.058€	2.946€	2.829€	2.708€	2.583€	2.454€	2.319€	2.180€	2.036€	1.887€	1.732€	1.572€	1.406€	1.234€
Tilgung		2.811€	2.912€	3.017€	3.125€	3.238€	3.354€	3.475€	3.600€	3.730€	3.864€	4.003€	4.147€	4.296€	4.451€	4.611€	4.777€	4.949€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)																		
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	12.820€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital Restschuld		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	12.820€	12.436€	12.037€	11.624€	11.197€
Fremdkapital Zinsen		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	462€	448€	433€	418€	403€
Tilgung		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	385€	399€	413€	428€	443€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2																		
Fremdkapitalaufnahme			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital Restschuld			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital Zinsen			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3																		
Fremdkapitalaufnahme				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital Restschuld				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital Zinsen				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Nicht umlagefähige Kosten des Vermieters		4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€
Miete vor Sanierung		8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€
Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	687€	0€	0€	0€	0€
Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die energetisch		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetische Mi		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Zusätzliche Miete durch Sanierung		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	687€	0€	0€	0€	0€
Mietenzahlungen		8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	9.484€	9.484€	9.484€	9.484€	9.484€
Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Ausfallende Mietenzahlungen aufgrund zunehmendem Leerstand		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Mietenzahlungen Summe		8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	9.484€	9.484€	9.484€	9.484€	9.484€
Cash Flow I		1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.617€	1.775€	1.775€	1.775€	1.775€	1.775€
Cash Flow I kumuliert		1.617€	3.233€	4.850€	6.466€	8.083€	9.699€	11.316€	12.932€	14.549€	16.165€	17.782€	19.398€	21.174€	22.949€	24.725€	26.500€	28.276€
Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital		0€	59€	118€	181€	246€	313€	382€	454€	529€	606€	686€	769€	855€	949€	1.047€	1.149€	1.254€
Cash Flow II		1.617€	1.675€	1.735€	1.797€	1.862€	1.929€	1.999€	2.071€	2.145€	2.222€	2.302€	2.385€	2.630€	2.725€	2.823€	2.924€	3.030€
Cash Flow II kumuliert		1.617€	3.291€	5.026€	6.824€	8.686€	10.615€	12.614€	14.684€	16.830€	19.052€	21.354€	23.740€	26.370€	29.095€	31.917€	34.842€	37.872€
Vervielfältiger		15,0	15,0	14,9	14,9	14,8	14,8	14,7	14,7	14,6	14,6	14,5	14,5	14,8	14,8	14,7	14,7	14,6
Verkehrswert (Jahresnettomiete*Vervielfältiger)		131.949€	131.539€	131.129€	130.719€	130.309€	129.899€	129.489€	129.080€	128.670€	128.260€	127.850€	127.440€	140.640€	140.199€	139.756€	139.314€	138.872€
Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)		38.265€	40.666€	43.168€	45.774€	48.489€	51.317€	54.261€	57.326€	60.516€	63.836€	67.290€	70.883€	75.410€	79.649€	84.057€	88.639€	93.402€
Investitionsendwert (bei Liquidation in der lfd. Periode)		36.649€	37.375€	38.141€	38.950€	39.803€	40.702€	41.647€	42.642€	43.687€	44.784€	45.936€	47.143€	49.041€	50.555€	52.140€	53.797€	55.530€
Kalkulationszinssatz (Diskontierungzinssatz), hier Liegenschaftszinssatz EFH																		
			3%															
	Barwert in Euro		Abzinsungs- faktor		Differenz zu 2012 in Jahren													
Eigenkapital Anschaffung	-38.265 €		1,000		0	2012												
Barwert der Sanierungsinvestition 1	-3.673 €		0,701		12	2024												
Barwert der Sanierungsinvestition 2	-10.363 €		0,522		22	2034												
Barwert der Sanierungsinvestition 3	-2.412 €		0,437		28	2040												
Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen	-54.712 €		0		0													
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	238.608 €				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)	3,95%																	

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 116: VoFi für Vermieter beim EFH 1 technologieoffen, Teil 2

																					Fenster (t2)																						
																					Satzungsinvestition 3																						
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39																						
2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	13.457€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	9.356€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	22.813€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	6.616€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
29.324€	24.197€	18.885€	13.382€	7.680€	1.774€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
1.056€	871€	680€	482€	276€	64€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
5.127€	5.312€	5.503€	5.701€	5.907€	1.774€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
3.228€	2.805€	2.360€	1.911€	1.437€	945€	434€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
125€	109€	92€	74€	56€	37€	17€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
423€	439€	456€	474€	492€	511€	434€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
70.299€	67.463€	64.515€	61.448€	58.257€	54.936€	51.481€	47.886€	44.146€	40.253€	36.204€	31.990€	27.605€	23.043€	18.297€	13.358€	8.219€	2.871€	0€	0€	0€	0€																						
2.847€	2.732€	2.613€	2.489€	2.359€	2.225€	2.085€	1.939€	1.788€	1.630€	1.466€	1.296€	1.118€	939€	741€	541€	333€	116€	0€	0€	0€	0€																						
2.833€	2.948€	3.067€	3.191€	3.321€	3.456€	3.595€	3.741€	3.892€	4.050€	4.214€	4.384€	4.562€	4.747€	4.939€	5.139€	5.347€	2.871€	0€	0€	0€	0€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	16.197€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	16.197€	15.711€	15.206€	14.881€	14.135€	13.568€	12.977€	12.364€	11.726€	11.063€	10.374€	9.658€	8.913€	8.138€	7.333€	6.496€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	641€	622€	602€	581€	560€	537€	514€	490€	464€	438€	411€	382€	353€	322€	290€	257€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	486€	505€	529€	546€	568€	590€	613€	638€	663€	689€	717€	745€	774€	805€	837€	870€																						
4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€																						
8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.029€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																						
15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€																						
859€	859€	859€	859€	859€	859€	3.487€	5.323€	5.774€	5.774€	5.774€	5.774€	5.774€	5.774€	5.774€	5.774€	5.774€	8.466€	11.454€	11.454€	11.454€	11.454€																						
31.331€	32.189€	33.048€	33.907€	34.765€	35.624€	31.279€	25.956€	20.182€	14.409€	8.635€	2.861€	2.912€	8.686€	14.460€	20.234€	26.007€	31.781€	40.247€	51.701€	63.154€	74.608€																						
1.517€	1.603€	1.692€	1.783€	1.878€	1.977€	1.923€	1.800€	1.657€	1.509€	1.355€	1.196€	1.032€	861€	684€	501€	311€	114€	103€	335€	570€	811€																						
2.376€	2.462€	2.550€	2.642€	2.737€	2.836€	3.400€	3.973€	4.116€	4.265€	4.418€	4.577€	4.742€	4.913€	5.090€	5.273€	5.463€	5.659€	5.862€	6.071€	6.286€	6.507€																						
44.526€	46.988€	49.538€	52.180€	54.917€	57.749€	60.675€	63.695€	66.808€	69.914€	73.013€	76.105€	79.190€	82.268€	85.339€	88.403€	91.460€	94.510€	97.553€	100.589€	103.618€	106.639€																						
15,8	15,8	15,7	15,7	15,6	15,6	15,7	15,7	15,6	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4	15,3	15,3	15,3	15,2	15,2	15,1	15,1	15,0																						
249.891€	249.142€	248.393€	247.644€	246.895€	246.146€	264.723€	263.925€	263.127€	262.329€	261.531€	260.733€	259.935€	259.137€	258.339€	257.541€	256.743€	255.945€	255.147€	254.349€	253.551€	252.753€																						
147.043€	154.676€	162.626€	170.903€	179.520€	188.490€	196.610€	200.327€	203.779€	207.394€	211.192€	215.176€	219.352€	223.729€	228.316€	233.120€	238.150€	243.416€	246.234€	246.211€	246.218€	246.257€																						
102.517€	107.689€	113.088€	118.723€	124.603€	130.833€	146.603€	154.293€	161.858€	169.742€	177.958€	186.518€	195.437€	204.727€	214.403€	224.480€	234.973€	245.908€	257.296€	269.138€	281.436€	294.191€																						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	299.065€																						

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 117: VoFi für Vermieter beim EFH 2 technologiegebunden, Teil 1

Vermietersperspektive	EFH 2 TG																
	Jahre	Fenster (t1) Sanierungsinvestition 1			Kessel mit Solar und opaker Hülle Sanierungsinvestition 2												
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)	131.949€																
Anschaffungsauszahlung	131.949€																
Instandhaltungsinvestition	0€																
Modernisierungsinvestition (energetisch)	0€																
Modernisierungsinvestition (nicht energetisch)	0€																
Investition gesamt	131.949€																
KfW-Programm in Anspruch genommen	Nein																
Eigenkapital	38.269€																
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)	93.684€																
Fremdkapital Restschuld	90.873€	87.962€	84.945€	81.820€	78.582€	75.228€	71.753€	68.153€	64.424€	60.560€	56.557€	52.410€	48.113€	43.662€	39.051€	34.274€	29.220€
Fremdkapital Zinsen	3.271€	3.167€	3.058€	2.946€	2.829€	2.708€	2.583€	2.454€	2.319€	2.180€	2.036€	1.887€	1.732€	1.572€	1.406€	1.234€	1.057€
Tilgung	2.811€	2.912€	3.017€	3.125€	3.238€	3.354€	3.475€	3.600€	3.730€	3.864€	4.003€	4.147€	4.296€	4.451€	4.611€	4.777€	4.949€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)	3.870%																
Fremdkapitalaufnahme	0€																
Fremdkapital Restschuld	0€																
Fremdkapital Zinsen	0€																
Tilgung	0€																
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2	4,050%																
Fremdkapitalaufnahme	0€																
Fremdkapital Restschuld	0€																
Fremdkapital Zinsen	0€																
Tilgung	0€																
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3	4,050%																
Fremdkapitalaufnahme	0€																
Fremdkapital Restschuld	0€																
Fremdkapital Zinsen	0€																
Tilgung	0€																
Nicht umlagefähige Kosten des Vermieters	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€
Miete vor Sanierung	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€
Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die energetisch	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetische Mo	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Zusätzliche Miete durch Sanierung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Mietenzahlungen	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€
Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Ausfallende Mietenzahlungen aufgrund zunehmendem Leerstand	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Mietenzahlungen Summe	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€
Cash Flow I	1.617€	1.617€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€	2.164€
Cash Flow I kumuliert	1.617€	3.233€	5.397€	7.561€	9.725€	11.889€	14.053€	16.217€	18.381€	20.545€	22.709€	24.873€	27.037€	29.201€	31.365€	33.529€	35.693€
Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital	0€	58€	118€	201€	286€	374€	465€	560€	658€	760€	865€	974€	1.087€	1.204€	1.278€	1.355€	1.435€
Cash Flow II	1.617€	1.675€	2.282€	2.365€	2.450€	2.539€	2.629€	2.724€	2.822€	2.924€	3.029€	3.138€	3.251€	3.368€	3.489€	3.614€	3.743€
Cash Flow II kumuliert	1.617€	3.291€	5.574€	7.938€	10.388€	12.926€	15.555€	18.279€	21.011€	23.825€	26.724€	29.707€	32.778€	35.936€	39.181€	42.514€	45.934€
Vervielfältiger	15,0	15,0	15,1	15,1	15,0	15,0	14,9	14,9	14,8	14,8	14,8	14,7	14,7	14,7	14,6	14,5	14,4
Verkehrswert (Jahresnettomiete*Vervielfältiger)	131.949€	131.531€	133.091€	132.673€	132.256€	131.839€	131.421€	131.003€	130.586€	130.169€	129.750€	129.333€	128.915€	128.498€	128.081€	127.664€	127.247€
Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)	38.269€	40.658€	39.180€	39.998€	42.954€	46.032€	49.237€	52.572€	56.044€	59.656€	63.414€	67.324€	71.390€	75.614€	79.998€	84.544€	89.264€
Investitionswert (bei Liquidation in der lfd. Periode)	36.649€	37.367€	31.587€	32.060€	32.566€	33.106€	33.681€	34.293€	34.943€	35.631€	36.360€	37.132€	37.947€	38.805€	39.707€	40.654€	41.647€
Kalkulationszinssatz (Diskontierungzinssatz), hier Liegenschaftszinssatz EFH	3%																
Barwert in Euro	-38.265 €																
Eigenkapital Anschaffung	1.000																
Barwert der Sanierungsinvestition 1	-0,943																
Barwert der Sanierungsinvestition 2	-0,681																
Barwert der Sanierungsinvestition 3	-0,507																
Barwert der Sanierungsinvestition 4	-0,416																
Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen	299,065 €																
Investitionswert (bei Liquidation im Jahr 2050)	299,065 €																
Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)	3,52%																

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

Tabelle 118: VoFi für Vermieter beim EFH 2 technologiegebunden, Teil 2

Fenster (t2)																					
Sättelungsinvestition 3																					
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
0€	0€	0€	0€	0€	0€	13.457€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	9.356€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	22.813€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	6.616€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
29.324€	24.197€	18.885€	13.382€	7.680€	1.774€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
1.056€	871€	680€	482€	276€	64€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
5.127€	5.312€	5.503€	5.701€	5.907€	1.774€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
3.228€	2.805€	2.360€	1.911€	1.437€	945€	434€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
125€	109€	92€	74€	56€	37€	17€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
423€	439€	456€	474€	492€	511€	434€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
70.296€	67.463€	64.515€	61.448€	58.257€	54.936€	51.481€	47.886€	44.146€	40.253€	36.204€	31.990€	27.605€	23.043€	18.297€	13.358€	8.219€	2.871€	0€	0€	0€	0€
2.847€	2.732€	2.613€	2.489€	2.359€	2.225€	2.085€	1.939€	1.788€	1.630€	1.466€	1.296€	1.119€	933€	741€	541€	333€	116€	0€	0€	0€	0€
2.833€	2.948€	3.067€	3.191€	3.321€	3.455€	3.595€	3.741€	3.892€	4.050€	4.214€	4.384€	4.562€	4.747€	4.939€	5.139€	5.347€	2.871€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	16.197€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	16.197€	15.711€	15.206€	14.681€	14.135€	13.568€	12.977€	12.364€	11.726€	11.063€	10.374€	9.658€	8.913€	8.138€	7.333€	6.496€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	641€	622€	602€	581€	560€	537€	514€	490€	464€	438€	411€	382€	353€	322€	290€	257€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	486€	505€	529€	546€	568€	590€	613€	638€	663€	689€	717€	745€	774€	805€	837€	870€
4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€
8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.029€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	15.782€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€	16.811€
859€	859€	859€	859€	859€	859€	3.487€	5.323€	5.774€	5.774€	5.774€	5.774€	5.774€	5.774€	5.774€	5.774€	5.774€	8.466€	11.454€	11.454€	11.454€	11.454€
31.331€	32.189€	33.048€	33.907€	34.765€	31.279€	25.956€	20.182€	14.409€	8.635€	2.861€	2.912€	8.686€	14.460€	20.234€	26.007€	31.781€	40.247€	51.701€	63.154€	74.608€	86.062€
1.517€	1.603€	1.692€	1.783€	1.878€	1.977€	1.923€	1.800€	1.657€	1.509€	1.355€	1.196€	1.032€	861€	684€	501€	311€	114€	103€	335€	570€	811€
2.376€	2.462€	2.550€	2.642€	2.737€	1.510€	3.400€	3.973€	4.116€	4.265€	4.418€	4.577€	4.742€	4.913€	5.090€	5.273€	5.463€	8.352€	11.557€	11.788€	12.024€	12.265€
44.526€	46.988€	49.538€	52.180€	54.917€	53.407€	50.007€	46.034€	41.917€	37.653€	33.235€	28.657€	23.915€	19.003€	13.913€	8.640€	3.178€	5.174€	16.731€	28.520€	40.544€	52.808€
15,8	15,8	15,7	15,7	15,6	15,6	15,7	15,7	15,6	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4	15,3	15,3	15,3	15,2	15,2	15,1	15,1	15,0
249.891€	249.142€	248.393€	247.644€	246.895€	246.146€	264.723€	263.925€	263.127€	262.329€	261.531€	260.733€	259.935€	259.137€	258.339€	257.541€	256.743€	255.945€	255.147€	254.349€	253.551€	252.753€
147.043€	154.676€	162.626€	170.903€	179.520€	188.490€	198.610€	200.327€	203.775€	207.394€	211.192€	215.176€	219.352€	223.729€	228.316€	233.120€	238.150€	243.416€	246.234€	246.211€	246.219€	246.257€
102.517€	107.689€	113.088€	118.723€	124.603€	130.83€	146.603€	154.293€	161.858€	169.742€	177.958€	186.518€	195.437€	204.727€	214.403€	224.480€	234.973€	245.890€	257.266€	274.730€	286.762€	299.065€
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	299.065€

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

Tabelle 119: VoFi für Vermieter beim EFH 2 technologieoffen, Teil 1

Vermietersperspektive		EFH 2 TO																
Jahre	Fenster (11)																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)		Sanierungsinvestition 1																
		Opake Hülle																
		Sanierungsinvestition 2																
Anschaffungsauszahlung	131.949€																	
Instandhaltungsinvestition	0€	0€	11.224€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	36.924€	
Modernisierungsinvestition (energetisch)	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	25.695€	
Modernisierungsinvestition (nicht energetisch)	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	13.500€	
Investition gesamt	131.949€	0€	11.224€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	76.119€	
KfW-Programm in Anspruch genommen	Nein																	
Eigenkapital	38.265€	0€	3.255€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	22.074€	
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)																		
Fremdkapital Restschuld	93.684€	90.873€	87.962€	84.945€	81.820€	78.582€	75.228€	71.753€	68.153€	64.424€	60.560€	56.557€	52.410€	48.113€	43.662€	39.051€	34.274€	
Fremdkapital Zinsen	3.373€	3.271€	3.167€	3.058€	2.946€	2.829€	2.708€	2.583€	2.454€	2.319€	2.180€	2.036€	1.887€	1.732€	1.572€	1.406€	1.234€	
Tilgung	2.811€	2.912€	3.017€	3.125€	3.238€	3.354€	3.475€	3.600€	3.730€	3.864€	4.003€	4.147€	4.296€	4.451€	4.611€	4.777€	4.949€	
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 4																		
Fremdkapitalaufnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital Restschuld	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital Zinsen	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Tilgung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)																		
Fremdkapitalaufnahme	0€	0€	7.969€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital Restschuld	0€	0€	7.969€	7.730€	7.482€	7.225€	6.960€	6.684€	6.399€	6.103€	5.797€	5.480€	5.151€	4.811€	4.459€	4.093€	3.714€	
Fremdkapital Zinsen	0€	0€	287€	278€	269€	260€	251€	241€	230€	220€	209€	197€	185€	173€	160€	147€	134€	
Tilgung	0€	0€	239€	249€	257€	266€	275€	285€	296€	306€	317€	329€	340€	353€	365€	379€	392€	
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2																		
Fremdkapitalaufnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	54.044€	
Fremdkapital Restschuld	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	54.044€	
Fremdkapital Zinsen	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.946€	
Tilgung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.621€	
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3																		
Fremdkapitalaufnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital Restschuld	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital Zinsen	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Tilgung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Nicht umlagefähige Kosten des Vermieters	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	
Miete vor Sanierung	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	
Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	2.826€	
Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.485€	
Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die energetische	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetische M	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Zusätzliche Miete durch Sanierung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Mietenzahlungen	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	13.108€	
Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Ausfallende Mietenzahlungen aufgrund zunehmendem Leerstand	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Mietenzahlungen Summe	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	13.108€	
Cash Flow I	1.617€	1.617€	2.142€	2.142€	2.142€	2.142€	2.142€	2.142€	2.142€	2.142€	2.142€	2.142€	2.142€	2.142€	2.142€	2.142€	1.398€	
Cash Flow I kumuliert	1.617€	3.233€	5.375€	7.518€	9.660€	11.803€	13.945€	16.088€	18.230€	20.372€	22.515€	24.658€	26.800€	28.943€	31.085€	33.228€	34.629€	
Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital	0€	59€	118€	200€	284€	372€	462€	556€	653€	754€	858€	966€	1.078€	1.194€	1.314€	1.439€	1.567€	
Cash Flow II	1.617€	1.675€	2.261€	2.342€	2.427€	2.514€	2.605€	2.698€	2.795€	2.896€	3.000€	3.108€	3.220€	3.336€	3.456€	3.581€	2.956€	
Cash Flow II kumuliert	1.617€	3.291€	5.552€	7.895€	10.321€	12.835€	15.440€	18.138€	20.934€	23.830€	26.830€	29.938€	33.159€	36.495€	39.951€	43.526€	46.497€	
Vervielfältiger	15,0	15,0	15,1	15,1	15,0	15,0	14,9	14,9	14,8	14,8	14,8	14,8	14,7	14,7	14,6	14,5	15,7	
Verkehrswert (Jahresnettomiete*Vervielfältiger)	131.949€	131.531€	133.091€	132.673€	132.256€	131.839€	131.421€	131.003€	130.586€	130.168€	129.750€	129.333€	128.915€	128.498€	128.080€	127.663€	205.992€	
Nettonennwert (Net Asset Value - NAV)	38.265€	40.659€	37.160€	39.998€	42.954€	46.030€	49.233€	52.566€	56.039€	59.641€	63.393€	67.296€	71.354€	75.574€	79.960€	84.519€	113.960€	
Investitionsendwert (bei Liquidation in der fjd. Periode)	36.849€	37.367€	31.608€	32.104€	32.632€	33.195€	33.793€	34.427€	35.100€	35.811€	36.564€	37.358€	38.196€	39.079€	40.009€	40.987€	67.463€	
Kalkulationszinssatz (Diskontierungszinssatz), hier Liegenschaftszinssatz EFH	3%																	
	Barwert in Euro	Abzinsungsfaktor	Differenz zu 2012 in Jahren															
Eigenkapital Anschaffung	-38.265 €	1,000	0															
Barwert der Sanierungsinvestition 1	-3.068 €	0,943	2															
Barwert der Sanierungsinvestition 2	-13.756 €	0,623	16															
Barwert der Sanierungsinvestition 3	-2.725 €	0,464	26															
Barwert der Sanierungsinvestition 4	-1.795 €	0,325	38															
Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen	-59.609 €	0	0															
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	208.264 €		0															
Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)	3,35%																	

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

Tabelle 120: VoFi für Vermieter beim EFH 2 technologieoffen, Teil 2

Kessel mit Solar Sonderinvestition 3																		Fenster (I2)											
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39								
2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.736€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	11.224€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	9.529€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	7.805€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	20.264€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	19.027€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	5.877€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	5.518€								
29.324€	24.197€	18.855€	13.382€	7.680€	1.774€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
1.056€	871€	680€	482€	276€	64€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
5.127€	5.312€	5.503€	5.701€	5.907€	1.774€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	3.780%								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	13.509€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	13.509€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	459€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
3.322€	2.915€	2.494€	2.058€	1.606€	1.138€	653€	151€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
120€	105€	90€	74€	58€	41€	24€	5€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
406€	421€	436€	452€	468€	485€	502€	515€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
52.423€	50.743€	49.003€	47.200€	45.333€	43.398€	41.393€	39.316€	37.166€	34.936€	32.627€	30.234€	27.756€	25.188€	22.528€	19.772€	16.917€	13.959€	10.894€	7.720€	4.431€	1.023€								
1.887€	1.827€	1.764€	1.699€	1.632€	1.562€	1.490€	1.415€	1.338€	1.258€	1.175€	1.088€	999€	907€	811€	712€	609€	503€	392€	278€	160€	37€								
1.680€	1.740€	1.803€	1.868€	1.935€	2.005€	2.077€	2.152€	2.229€	2.309€	2.392€	2.479€	2.568€	2.660€	2.756€	2.855€	2.958€	3.064€	3.175€	3.289€	3.407€	1.023€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	14.388€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	14.388€	13.956€	13.509€	13.046€	12.566€	12.068€	11.553€	11.020€	10.467€	9.894€	9.301€	8.686€	8.049€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	518€	502€	486€	470€	452€	434€	416€	397€	377€	356€	335€	313€	290€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	432€	447€	463€	480€	497€	515€	534€	553€	573€	593€	615€	637€	606€								
4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€	4.230€								
8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€	8.797€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.048€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	858€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	338€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.048€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	521€								
13.108€	13.108€	13.108€	13.108€	13.108€	13.108€	13.108€	13.108€	13.108€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.677€								
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€								
13.108€	13.108€	13.108€	13.108€	13.108€	13.108€	13.108€	13.108€	13.108€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.156€	14.677€								
1.398€	1.398€	1.398€	1.398€	1.398€	2.948€	4.785€	5.155€	5.311€	5.410€	5.410€	5.410€	5.410€	5.410€	5.410€	5.410€	5.410€	5.410€	5.410€	5.410€	5.410€	7.487€								
36.024€	37.421€	39.819€	40.217€	41.615€	38.689€	33.824€	28.720€	23.416€	18.007€	12.597€	7.187€	1.779€	3.632€	9.042€	14.451€	19.861€	25.271€	30.680€	36.090€	41.500€	48.976€								
1.674€	1.784€	1.896€	2.018€	2.141€	2.269€	2.244€	2.152€	2.044€	1.926€	1.801€	1.671€	1.537€	1.397€	1.253€	1.103€	948€	787€	621€	445€	270€	85€								
3.072€	3.182€	3.297€	3.416€	3.539€	680€	2.542€	3.003€	3.267€	3.483€	3.609€	3.739€	3.873€	4.013€	4.157€	4.307€	4.462€	4.622€	4.789€	4.967€	5.140€	7.382€								
49.569€	52.751€	56.048€	59.464€	63.002€	62.323€	59.781€	56.778€	53.511€	50.028€	46.419€	42.681€	38.808€	34.795€	30.638€	26.331€	21.869€	17.247€	12.458€	7.497€	2.357€	5.025€								
15,7	15,6	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4	15,3	15,3	15,6	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4	15,3	15,3	15,2	15,2	15,1	15,1	15,4								
205.370€	204.749€	204.126€	203.503€	202.881€	202.259€	201.637€	201.015€	200.392€	220.947€	220.275€	219.603€	218.931€	218.259€	217.587€	216.915€	216.243€	215.571€	214.899€	214.227€	213.555€	225.819€								
120.301€	126.892€	133.743€	140.863€	148.262€	155.949€	159.590€	161.547€	163.228€	171.623€	173.692€	175.860€	178.130€	180.505€	182.991€	185.590€	188.307€	191.146€	194.111€	197.207€	200.439€	203.238€								
70.732€	74.141€	77.695€	81.399€	85.260€	93.627€	99.809€	104.769€	109.716€	121.595€	127.273€	133.179€	139.322€	145.710€	152.353€	159.259€	166.437€	173.899€	181.653€	189.710€	198.082€	208.264€								
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	208.264€								

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

Tabelle 121: VoFi für Vermieter beim MFH technologiegebunden, Teil 1

Vermietersperspektive		MFH TG															
Jahre	Sanierungsinvestition 1				Sanierungsinvestition 2												
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																	
Anschaffungsauszahlung	446.672€																
Instandhaltungsinvestition	0€	0€	0€	59.927€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	20.490€	0€	0€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (energetisch)	0€	0€	0€	55.825€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	52.596€	0€	0€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (nicht energetisch)	0€	0€	0€	45.700€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Investition gesamt	446.672€	0€	0€	161.252€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	73.086€	0€	0€	0€	0€	0€
KfW-Programm in Anspruch genommen	Nein																
Eigenkapital	129.535€	0€	0€	46.763€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	21.195€	0€	0€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)																	
Fremdkapital Restschuld	317.137€	307.623€	297.766€	287.555€	276.976€	266.016€	254.661€	242.898€	230.711€	218.086€	205.006€	191.455€	177.417€	162.873€	147.805€	132.195€	116.023€
Fremdkapital Zinsen	11.417€	11.074€	10.720€	10.352€	9.971€	9.577€	9.186€	8.744€	8.306€	7.851€	7.380€	6.892€	6.387€	5.863€	5.321€	4.759€	4.177€
Tilgung	9.514€	9.857€	10.211€	10.579€	10.960€	11.354€	11.763€	12.187€	12.625€	13.080€	13.551€	14.039€	14.544€	15.069€	15.610€	16.172€	16.754€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)																	
Fremdkapitalaufnahme	0€	0€	0€	114.489€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital Restschuld	0€	0€	0€	114.489€	111.054€	107.487€	103.781€	99.932€	95.934€	91.781€	87.456€	82.987€	78.334€	73.506€	68.479€	63.264€	57.846€
Fremdkapital Zinsen	0€	0€	0€	4.431€	4.298€	4.160€	4.016€	3.867€	3.713€	3.552€	3.385€	3.212€	3.032€	2.844€	2.650€	2.448€	2.239€
Tilgung	0€	0€	0€	3.435€	3.568€	3.706€	3.849€	3.998€	4.153€	4.313€	4.480€	4.654€	4.834€	5.021€	5.215€	5.417€	5.627€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2																	
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital Restschuld		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital Zinsen		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3																	
Fremdkapitalaufnahme			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital Restschuld			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital Zinsen			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Nicht umlagefähige Kosten des Vermieters	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€
Miete vor Sanierung	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€
Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	6.119€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	5.786€	0€	0€	0€	0€
Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	5.027€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die energetisch	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetische Mi	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Zusätzliche Miete durch Sanierung	0€	0€	0€	11.146€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	5.786€	0€	0€	0€	0€
Mietenzahlungen	29.778€	29.778€	29.778€	40.924€	40.924€	40.924€	40.924€	40.924€	40.924€	40.924€	40.924€	46.709€	46.709€	46.709€	46.709€	46.709€	46.709€
Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Ausfallende Mietenzahlungen aufgrund zunehmendem Leerstand	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Mietenzahlungen Summe	29.778€	29.778€	29.778€	40.924€	40.924€	40.924€	40.924€	40.924€	40.924€	40.924€	40.924€	46.709€	46.709€	46.709€	46.709€	46.709€	46.709€
Cash Flow I	6.657€	6.657€	6.657€	3.376€	3.376€	3.376€	3.376€	3.376€	3.376€	3.376€	3.376€	1.249€	1.249€	1.249€	1.249€	1.249€	1.249€
Cash Flow I kumuliert	6.657€	13.314€	19.970€	23.347€	26.723€	30.100€	33.476€	36.853€	40.229€	43.606€	46.982€	48.232€	49.481€	50.730€	51.979€	53.228€	54.478€
Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital	0€	240€	488€	745€	894€	1.047€	1.206€	1.371€	1.519€	1.719€	1.930€	2.093€	2.213€	2.338€	2.467€	2.601€	2.739€
Cash Flow II	6.657€	6.896€	7.145€	4.122€	4.270€	4.424€	4.583€	4.748€	4.919€	5.096€	5.279€	3.342€	3.463€	3.587€	3.716€	3.850€	3.989€
Cash Flow II kumuliert	6.657€	13.553€	20.698€	24.820€	29.090€	33.513€	38.066€	42.844€	47.763€	52.859€	58.139€	61.481€	64.943€	68.530€	72.247€	76.097€	80.085€
Vervielfältiger	15,0	15,0	14,9	16,1	16,0	16,0	15,9	15,9	15,8	15,8	15,7	16,0	16,0	15,9	15,9	15,9	15,9
Verkehrswert (Jahresnettomiete*Vervielfältiger)	446.672€	445.280€	443.888€	657.243€	655.330€	653.417€	651.503€	649.590€	647.677€	645.764€	643.851€	751.363€	749.180€	746.996€	744.812€	742.629€	740.445€
Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)	129.535€	137.657€	146.121€	255.199€	267.300€	279.914€	293.061€	306.760€	321.032€	335.897€	351.377€	425.029€	443.095€	461.909€	481.499€	501.895€	523.125€
Investitionsendwert (bei Liquidation in der lfd. Periode)	122.878€	124.104€	125.423€	230.379€	238.210€	246.401€	254.965€	263.916€	273.269€	283.038€	293.239€	363.549€	378.152€	393.379€	409.253€	425.798€	443.040€
8,13%																	
Kalkulationszinssatz (Diskontierungszinssatz), hier Liegenschaftszinssatz MFH	4%			Barwert in Euro		Abzinsungs-faktor		Differenz zu 2012 in Jahren									
Eigenkapital Anschaffung	-129.535 €			1.000													
Barwert der Sanierungsinvestition 1	-41.572 €			0,889		2015											
Barwert der Sanierungsinvestition 2	-13.768 €			0,650		2023											
Barwert der Sanierungsinvestition 3	-8.685 €			0,439		2033											
Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen	-193.560 €			0		0											
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	1.128.005 €					0											
Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)	4,75%																

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

XXIX

Tabelle 122: VoFi für Vermieter beim MFH technologiegebunden, Teil 2

Sanierungsinvestition 3																					
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
0€	0€	0€	0€	40.371€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	27.876€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	68.247€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	19.792€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
99.269€	81.911€	63.929€	45.299€	25.999€	6.004€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
3.574€	2.949€	2.301€	1.631€	936€	216€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
17.357€	17.982€	18.630€	19.300€	19.995€	6.004€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
52.220€	46.375€	40.305€	33.999€	27.449€	20.646€	13.590€	6.240€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
2.021€	1.795€	1.560€	1.316€	799€	526€	241€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
5.845€	6.071€	6.306€	6.550€	6.803€	7.066€	7.340€	6.240€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
41.552€	39.577€	37.521€	35.383€	33.157€	30.842€	28.433€	25.926€	23.318€	20.604€	17.780€	14.842€	11.784€	8.603€	5.293€	1.849€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
1.693€	1.603€	1.520€	1.433€	1.343€	1.249€	1.152€	1.056€	944€	834€	720€	601€	477€	348€	214€	75€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
1.975€	2.059€	2.139€	2.225€	2.315€	2.409€	2.507€	2.608€	2.714€	2.824€	2.936€	3.057€	3.181€	3.310€	3.444€	1.849€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	3.960%	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	48.455€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	48.455€	47.002€	45.491€	43.919€	42.286€	40.588€	38.823€	36.988€	35.080€	33.097€	31.035€	28.891€	26.663€	24.346€	21.938€	19.434€	16.831€	14.125€
0€	0€	0€	0€	1.919€	1.861€	1.801€	1.739€	1.675€	1.607€	1.537€	1.465€	1.389€	1.311€	1.229€	1.144€	1.056€	964€	869€	770€	667€	559€
0€	0€	0€	0€	1.454€	1.511€	1.571€	1.633€	1.698€	1.765€	1.835€	1.908€	1.983€	2.062€	2.144€	2.228€	2.317€	2.409€	2.504€	2.603€	2.706€	2.813€
15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€
29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€
0€	0€	0€	0€	3.066€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	3.066€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
46.709€	46.709€	46.709€	46.709€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
46.709€	46.709€	46.709€	46.709€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€	49.776€
1.249€	1.249€	1.249€	1.249€	1.555€	13.155€	19.376€	20.760€	27.241€	27.241€	27.241€	27.241€	27.241€	27.241€	28.975€	30.899€	30.899€	30.899€	30.899€	30.899€	30.899€	30.899€
55.727€	56.976€	58.225€	59.474€	61.030€	47.874€	28.499€	7.739€	19.502€	46.743€	73.984€	101.225€	128.466€	155.707€	182.948€	211.923€	242.823€	273.722€	304.622€	335.521€	366.420€	397.320€
2.883€	3.032€	3.186€	3.346€	3.511€	3.693€	3.353€	2.776€	2.129€	1.225€	288€	379€	932€	1.495€	2.070€	2.656€	3.289€	3.972€	4.670€	5.381€	6.107€	6.847€
4.132€	4.281€	4.435€	4.595€	4.759€	4.942€	16.023€	17.984€	25.112€	26.017€	26.953€	27.620€	28.173€	28.736€	29.311€	31.631€	34.188€	34.872€	35.569€	36.280€	37.006€	37.746€
84.218€	88.499€	92.934€	97.529€	102.595€	93.133€	77.110€	59.127€	34.014€	7.999€	18.956€	46.576€	74.748€	103.484€	132.795€	164.426€	198.614€	233.486€	269.055€	305.335€	342.341€	380.087€
15,8	15,8	15,7	15,7	16,1	16,1	16,0	15,9	15,9	15,8	15,8	15,7	15,7	15,6	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4	15,4	15,4	15,3
738.262€	736.078€	733.894€	731.711€	801.601€	799.274€	796.947€	794.620€	792.293€	789.966€	787.639€	785.312€	782.985€	780.658€	778.331€	776.004€	773.677€	771.351€	769.024€	766.697€	764.370€	762.043€
545.221€	568.215€	592.140€	617.030€	666.539€	694.780€	709.444€	718.535€	726.689€	728.774€	731.036€	733.483€	736.121€	738.958€	742.003€	745.264€	747.014€	747.004€	747.086€	747.262€	747.538€	747.917€
461.003€	479.716€	499.206€	519.501€	563.944€	601.647€	632.333€	659.408€	692.675€	720.777€	749.992€	780.058€	810.869€	842.443€	874.798€	909.690€	945.628€	980.490€	1.016.140€	1.052.698€	1.089.880€	1.128.005€
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.128.005€

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

XXX

Tabelle 123: VoFi für Vermieter beim MFH technologieoffen, Teil 1

Vermietersperspektive	MFH TO																																																								
	opake Hülle				Sanierungsinvestition 2												Kessel mit Solar																																								
Jahre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17																																								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028																																								
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																																																									
Anschaffungsauszahlung	446.672€																																																								
Instandhaltungsinvestition	0€	0€	0€	61.523€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	18.549€																																								
Modernisierungsinvestition (energetisch)	0€	0€	0€	42.327€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	34.256€																																								
Modernisierungsinvestition (nicht energetisch)	0€	0€	0€	45.700€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Investition gesamt	446.672€	0€	0€	149.551€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	52.799€																																								
KfW-Programm in Anspruch genommen	Nein																																																								
Eigenkapital	129.535€	0€	0€	43.370€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	15.312€																																								
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)																																																									
Fremdkapital Restschuld	317.137€	307.623€	297.766€	287.555€	276.976€	266.016€	254.661€	242.898€	230.711€	218.086€	205.006€	191.455€	177.417€	162.873€	147.805€	132.195€	116.023€																																								
Fremdkapital Zinsen	11.417€	11.074€	10.720€	10.352€	9.971€	9.577€	9.186€	8.744€	8.306€	7.851€	7.380€	6.892€	6.387€	5.863€	5.321€	4.759€	4.177€																																								
Tilgung	9.514€	9.857€	10.211€	10.579€	10.960€	11.354€	11.763€	12.187€	12.625€	13.080€	13.551€	14.039€	14.544€	15.068€	15.610€	16.172€	16.754€																																								
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)																																																									
Fremdkapitalaufnahme	0€	0€	0€	106.181€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Fremdkapital Restschuld	0€	0€	0€	106.181€	102.990€	99.696€	96.277€	92.735€	89.065€	85.264€	81.325€	77.245€	73.019€	68.639€	64.101€	59.401€	54.532€																																								
Fremdkapital Zinsen	0€	0€	0€	3.823€	3.708€	3.589€	3.466€	3.338€	3.206€	3.069€	2.928€	2.781€	2.629€	2.471€	2.308€	2.138€	1.963€																																								
Tilgung	0€	0€	0€	3.185€	3.300€	3.419€	3.542€	3.670€	3.802€	3.938€	4.080€	4.227€	4.379€	4.537€	4.700€	4.870€	5.045€																																								
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2																																																									
Fremdkapitalaufnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Fremdkapital Restschuld	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Fremdkapital Zinsen	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Tilgung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3																																																									
Fremdkapitalaufnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Fremdkapital Restschuld	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Fremdkapital Zinsen	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Tilgung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Nicht umlagefähige Kosten des Vermieters	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€																																								
Miete vor Sanierung	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€																																								
Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	4.656€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	3.768€																																								
Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	5.027€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die energetisch	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetische M	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Zusätzliche Miete durch Sanierung	0€	0€	0€	9.683€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	3.768€																																								
Mietenzahlungen	29.778€	29.778€	29.778€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	43.229€																																								
Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Ausfallende Mietenzahlungen aufgrund zunehmendem Leerstand	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€																																								
Mietenzahlungen Summe	29.778€	29.778€	29.778€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	39.461€	43.229€																																								
Cash Flow I	6.657€	6.657€	6.657€	3.982€	3.982€	3.982€	3.982€	3.982€	3.982€	3.982€	3.982€	3.982€	3.982€	3.982€	3.982€	3.982€	2.688€																																								
Cash Flow I kumuliert	6.657€	13.314€	19.970€	23.952€	27.934€	31.916€	35.898€	39.879€	43.861€	47.843€	51.825€	55.806€	59.788€	63.770€	67.752€	70.439€	73.127€																																								
Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital	0€	240€	488€	745€	915€	1.092€	1.274€	1.463€	1.659€	1.863€	2.073€	2.291€	2.517€	2.751€	2.993€	3.244€	3.458€																																								
Cash Flow II	6.657€	6.896€	7.145€	4.727€	4.897€	5.073€	5.256€	5.445€	5.641€	5.844€	6.055€	6.273€	6.499€	6.732€	6.975€	7.228€	7.490€																																								
Cash Flow II kumuliert	6.657€	13.553€	20.698€	25.425€	30.322€	35.395€	40.651€	46.097€	51.738€	57.582€	63.637€	69.910€	76.408€	83.140€	90.115€	96.047€	102.193€																																								
Vervielfältiger	15,0	15,0	14,9	16,1	16,0	15,9	15,9	15,9	15,8	15,8	15,7	15,7	15,6	15,6	15,5	15,5	15,9																																								
Verkehrswert (Jahresnettomiete*Vervielfältiger)	446.672€	445.280€	443.888€	633.751€	631.906€	630.062€	628.217€	626.372€	624.528€	622.683€	620.838€	618.993€	617.148€	615.304€	613.459€	609.646€	607.832€																																								
Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)	129.535€	137.657€	146.121€	240.015€	251.935€	264.350€	277.279€	290.740€	304.751€	319.333€	334.507€	350.293€	366.714€	383.793€	401.553€	460.563€	480.708€																																								
Investitionsendwert (bei Liquidation in der lfd. Periode)	122.878€	124.104€	125.423€	214.890€	221.613€	228.955€	236.628€	244.643€	253.013€	261.751€	270.870€	280.384€	290.306€	300.652€	311.438€	364.515€	378.515€																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Kalkulationszinssatz (Diskontierungszinssatz), hier Liegenschaftszinssatz MFH</th> <th>4%</th> <th></th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Barwert in Euro</th> <th>Abzinsungs-faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Eigenkapital Anschaffung</td> <td></td> <td>-129.535 €</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>Barwert der Sanierungsinvestition 1</td> <td>2015</td> <td>-38.556 €</td> <td>0.889</td> </tr> <tr> <td>Barwert der Sanierungsinvestition 2</td> <td>2027</td> <td>-8.502 €</td> <td>0.555</td> </tr> <tr> <td>Barwert der Sanierungsinvestition 3</td> <td>2033</td> <td>-7.244 €</td> <td>0.439</td> </tr> <tr> <td>Barwert der Sanierungsinvestition 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen</td> <td></td> <td>-183.836 €</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)</td> <td></td> <td>953.276 €</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)</td> <td></td> <td>4,43%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>																		Kalkulationszinssatz (Diskontierungszinssatz), hier Liegenschaftszinssatz MFH		4%				Barwert in Euro	Abzinsungs-faktor	Eigenkapital Anschaffung		-129.535 €	1.000	Barwert der Sanierungsinvestition 1	2015	-38.556 €	0.889	Barwert der Sanierungsinvestition 2	2027	-8.502 €	0.555	Barwert der Sanierungsinvestition 3	2033	-7.244 €	0.439	Barwert der Sanierungsinvestition 4				Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen		-183.836 €	0	Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)		953.276 €	0	Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)		4,43%	
Kalkulationszinssatz (Diskontierungszinssatz), hier Liegenschaftszinssatz MFH		4%																																																							
		Barwert in Euro	Abzinsungs-faktor																																																						
Eigenkapital Anschaffung		-129.535 €	1.000																																																						
Barwert der Sanierungsinvestition 1	2015	-38.556 €	0.889																																																						
Barwert der Sanierungsinvestition 2	2027	-8.502 €	0.555																																																						
Barwert der Sanierungsinvestition 3	2033	-7.244 €	0.439																																																						
Barwert der Sanierungsinvestition 4																																																									
Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen		-183.836 €	0																																																						
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)		953.276 €	0																																																						
Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)		4,43%																																																							

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

Tabelle 124: VoFi für Vermieter beim MFH technologieoffen, Teil 2

Fenster																					
Sensungsinvestition 3																					
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
0€	0€	0€	0€	33.871€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	23.249€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	56.920€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	16.507€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
99.269€	81.911€	63.929€	45.299€	25.999€	6.004€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
3.574€	2.949€	2.301€	1.631€	936€	216€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
17.357€	17.982€	18.630€	19.300€	19.995€	6.004€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
49.487€	44.260€	38.846€	33.236€	27.425€	21.404€	15.167€	8.705€	2.010€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
1.782€	1.593€	1.398€	1.197€	987€	771€	546€	313€	72€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
5.226€	5.415€	5.610€	5.811€	6.021€	6.237€	6.462€	6.695€	2.010€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
35.197€	33.990€	32.740€	31.444€	30.102€	28.712€	27.271€	25.779€	24.233€	22.631€	20.971€	19.252€	17.471€	15.629€	13.714€	11.734€	9.682€	7.557€	5.355€	3.073€	710€	0€
1.267€	1.224€	1.179€	1.132€	1.084€	1.034€	982€	929€	872€	815€	756€	693€	629€	563€	494€	422€	349€	272€	193€	111€	26€	0€
1.207€	1.250€	1.296€	1.342€	3.600%	1.390€	1.441€	1.492€	1.546€	1.602€	1.659€	1.719€	1.781€	1.845€	1.912€	1.980€	2.052€	2.126€	2.202€	2.281€	2.364€	710€
0€	0€	0€	0€	40.413€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	40.413€	39.201€	37.945€	36.643€	35.295€	33.899€	32.452€	30.953€	29.400€	27.791€	26.124€	24.397€	22.608€	20.755€	18.835€	16.846€	14.785€	12.650€
0€	0€	0€	0€	1.455€	1.411€	1.366€	1.319€	1.271€	1.220€	1.168€	1.114€	1.058€	1.000€	940€	878€	814€	747€	678€	606€	532€	455€
0€	0€	0€	0€	1.212€	1.256€	1.301€	1.348€	1.397€	1.447€	1.499€	1.553€	1.609€	1.667€	1.727€	1.789€	1.853€	1.920€	1.989€	2.061€	2.135€	2.212€
15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€	15.504€
29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€	29.778€
0€	0€	0€	0€	2.557€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	2.557€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
43.229€	43.229€	43.229€	43.229€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
43.229€	43.229€	43.229€	43.229€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€	45.787€
2.688€	2.689€	2.689€	2.688€	2.798€	11.913€	18.133€	18.133€	23.059€	25.141€	25.141€	25.141€	25.141€	25.141€	25.141€	25.141€	25.141€	25.141€	25.141€	25.141€	26.880€	27.616€
75.815€	78.503€	81.190€	83.878€	86.676€	74.762€	56.629€	38.496€	15.437€	9.704€	34.846€	59.987€	85.129€	110.270€	135.411€	160.553€	185.694€	210.835€	235.977€	261.118€	287.998€	315.614€
3.679€	3.908€	4.146€	4.392€	4.646€	4.914€	4.662€	4.178€	3.675€	2.977€	2.179€	1.353€	496€	217€	724€	1.242€	1.769€	2.307€	2.856€	3.416€	3.988€	4.605€
6.367€	6.596€	6.833€	7.079€	7.444€	6.999€	13.471€	13.956€	19.384€	22.164€	22.962€	23.789€	24.645€	25.359€	25.866€	26.383€	26.911€	27.449€	27.998€	28.558€	30.868€	32.220€
108.559€	115.155€	121.989€	129.068€	136.512€	129.513€	116.042€	102.086€	82.703€	60.539€	37.577€	13.789€	10.857€	36.216€	62.081€	88.464€	115.375€	142.824€	170.822€	199.379€	230.247€	262.468€
15.9	15.8	15.8	15.7	16.2	16.1	16.1	16.0	15.9	15.9	15.9	15.8	15.8	15.7	15.7	15.6	15.6	15.6	15.5	15.5	15.4	15.4
685.604€	683.583€	681.562€	679.541€	677.520€	675.500€	673.480€	671.460€	669.440€	667.420€	665.400€	663.380€	661.360€	659.340€	657.320€	655.300€	653.280€	651.260€	649.240€	647.220€	645.200€	643.180€
501.651€	523.421€	546.047€	569.561€	615.907€	642.385€	655.182€	662.297€	669.746€	672.614€	673.580€	674.658€	675.851€	677.165€	678.603€	680.170€	681.870€	683.708€	685.690€	687.820€	690.104€	692.636€
393.092€	408.266€	424.059€	440.493€	479.395€	512.872€	539.140€	560.211€	587.043€	612.075€	636.003€	660.870€	686.708€	713.380€	740.664€	768.634€	797.245€	826.532€	856.512€	887.200€	920.351€	953.276€
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	953.276€

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

Tabelle 125: VoFi für Mieter beim EFH 1 technologiegebunden, Teil 1

Mieterspektive		EFH 1 TG																	
EFH 1 TG		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Energiekosten Strom		0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33
Mittlere Energiekosten Gas/Öl		0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
vor Sanierung		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jahre		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Sanierungsinvestition 1		2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																			
Nettomietzahlung p.a.	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	8.996€	8.996€	8.996€	8.996€	8.996€	
kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	
Kosten für die Bereitstellung von Wärme Strom	181€	181€	183€	189€	189€	191€	194€	197€	200€	203€	205€	208€	211€	171€	173€	176€	178€	181€	
Kosten für die Bereitstellung von Wärme Öl/Gas	3.228€	3.228€	3.274€	3.321€	3.369€	3.417€	3.466€	3.515€	3.566€	3.617€	3.668€	3.721€	3.774€	3.057€	3.101€	3.145€	3.190€	3.236€	
Kosten des Wohnens (KdW)																			
CF I	11.731€	11.731€	11.780€	11.829€	11.879€	11.930€	11.982€	12.034€	12.087€	12.141€	12.196€	12.251€	12.307€	13.452€	13.498€	13.545€	13.592€	13.641€	
CF I kumuliert		11.731€	23.511€	35.340€	47.220€	59.150€	71.132€	83.166€	95.253€	107.395€	119.590€	131.841€	144.149€	157.601€	171.099€	184.644€	198.236€	211.877€	
Verzinsung Anschlussinvestitionen/-finanzierung		0€	422€	862€	1.318€	1.794€	2.288€	2.801€	3.335€	3.891€	4.468€	5.068€	5.691€	6.339€	7.052€	7.791€	8.559€	9.357€	
CF II		11.731€	12.202€	12.691€	13.198€	13.724€	14.270€	14.836€	15.423€	16.032€	16.664€	17.319€	17.999€	19.791€	20.550€	21.336€	22.152€	22.998€	
CF II kumuliert		11.731€	23.933€	36.624€	49.822€	63.546€	77.815€	92.651€	108.074€	124.106€	140.769€	158.088€	176.087€	195.878€	216.427€	237.764€	259.916€	282.913€	
Steigerung der Miete in %		0,00%	0,42%	0,42%	0,42%	0,43%	0,43%	0,44%	0,44%	0,45%	0,45%	0,45%	0,46%	9,30%	0,34%	0,35%	0,35%	0,35%	
		11.731 € Mietzins pro Wohneinheit und Jahr 8,98 € Mietzins pro m2 Wfl. und Monat											1.145 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr 0,88 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor						
Cash Flow I																			
EFH 1 Technologiegebunden	Gesamt	Ø pro Jahr/WE	Ø pro m² Wfl./Monat																
KdW CF I im Jahr 2012		11.731€	8,98 €																
KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2024 -2050)	407.027€	15.075€	11,54 €																
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow I		3.344 €	2,56 €																
Cash Flow II																			
EFH 1 Technologiegebunden	Gesamt	Ø pro Jahr/WE	Ø pro m² Wfl./Monat																
KdW CF II kumuliert ab Sanierungsmaßnahme 1 (2024 -2050)	938.995€	34.778€	26,62 €																
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow II		23.046 €	17,64 €																

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

Tabelle 126: VoFi für Mieter beim EFH 1 technologiegebunden, Teil 2

0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,43	0,43	0,44	0,45
0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
8.996€	8.996€	8.996€	8.996€	8.996€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€
1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€
183€	186€	189€	191€	194€	58€	59€	60€	61€	62€	63€	64€	65€	66€	67€	68€	69€	70€	71€	72€	73€	74€
3.282€	3.329€	3.377€	3.425€	3.474€	637€	648€	656€	665€	675€	684€	694€	704€	714€	724€	734€	745€	756€	766€	777€	789€	800€
13.689€	13.739€	13.789€	13.840€	13.892€	15.817€	15.827€	15.837€	15.848€	15.858€	15.868€	15.879€	15.890€	15.901€	15.912€	15.923€	15.935€	15.946€	15.958€	15.970€	15.982€	15.995€
225.566€	239.305€	253.095€	266.935€	280.827€	296.644€	312.472€	328.309€	344.157€	360.015€	375.883€	391.762€	407.652€	423.553€	439.465€	455.389€	471.324€	487.270€	503.228€	519.199€	535.181€	551.176€
10.185€	11.044€	11.937€	12.863€	13.824€	14.822€	15.925€	17.089€	18.252€	19.480€	20.752€	22.071€	23.437€	24.853€	26.320€	27.840€	29.415€	31.048€	32.740€	34.493€	36.310€	38.192€
23.874€	24.783€	25.726€	26.703€	27.716€	30.639€	31.752€	32.905€	34.100€	35.338€	36.621€	37.950€	39.327€	40.753€	42.232€	43.763€	45.350€	46.995€	48.698€	50.463€	52.292€	54.187€
306.788€	331.571€	357.297€	384.000€	411.716€	442.355€	474.107€	507.012€	541.112€	576.450€	613.071€	651.021€	690.347€	731.101€	773.333€	817.096€	862.446€	909.441€	958.139€	1.008.602€	1.060.894€	1.115.081€
0,36%	0,36%	0,37%	0,37%	0,37%	13,86%	0,06%	0,06%	0,06%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,08%	0,08%

1,925 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr
 1,47 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 127: VoFi für Mieter beim EFH 1 technologieoffen, Teil 1

Mietersperspektive		EFH 1 TO																	
Energiekosten Strom		0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33
Mittlere Energiekosten Gas/Öl		0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	vor Sanierung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jahre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Restition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																			
Nettomietzahlung p.a.	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.648€	7.648€	7.648€	7.648€	7.648€	
kalt Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	
Kosten für die Bereitstellung von Wärme Strom	181€	181€	183€	186€	189€	191€	194€	197€	200€	203€	205€	208€	211€	134€	136€	139€	140€	142€	
Kosten für die Bereitstellung von Wärme Öl/Gas	3.228€	3.228€	3.274€	3.321€	3.369€	3.417€	3.466€	3.515€	3.566€	3.617€	3.668€	3.721€	3.774€	3.271€	3.318€	3.365€	3.413€	3.462€	
Kosten des Wohnens (KdW)																			
CF I	11.731€	11.731€	11.780€	11.829€	11.879€	11.930€	11.982€	12.034€	12.087€	12.141€	12.196€	12.251€	12.307€	12.281€	12.330€	12.379€	12.429€	12.480€	
CF I kumuliert		11.731€	23.511€	35.340€	47.220€	59.150€	71.132€	83.166€	95.253€	107.395€	119.590€	131.841€	144.149€	156.430€	168.760€	181.139€	193.568€	206.048€	
Verzinsung Anschlussinvestitionen/-finanzierung		0€	422€	862€	1.318€	1.794€	2.288€	2.801€	3.335€	3.891€	4.468€	5.068€	5.691€	6.339€	7.009€	7.706€	8.429€	9.180€	
CF II		11.731€	12.202€	12.691€	13.198€	13.724€	14.270€	14.836€	15.423€	16.032€	16.664€	17.319€	17.999€	18.620€	19.339€	20.085€	20.858€	21.660€	
CF II kumuliert		11.731€	23.933€	36.624€	49.822€	63.546€	77.815€	92.651€	108.074€	124.106€	140.769€	158.088€	176.087€	194.707€	214.046€	234.131€	254.989€	276.648€	
			0,42%	0,42%	0,42%	0,43%	0,43%	0,44%	0,44%	0,45%	0,45%	0,45%	0,46%	-0,21%	0,40%	0,40%	0,40%	0,41%	
11.731 € Mietzins pro Wohneinheit und Jahr 8,98 € Mietzins pro m2 Wfl. und Monat																			
26 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr 0,02 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor																			
Cash Flow I																			
EFH 1 Technologiegebunden	Gesamt	Ø pro Jahr/WE	Ø pro m² Wfl./Monat																
KdW CF I im Jahr 2012		11.731€	8,98 €																
KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2024 -2050)	366.255€	13.565€	10,38 €																
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow I		1.834 €	1,40 €																
Cash Flow II																			
EFH 1 Technologiegebunden	Gesamt	Ø pro Jahr/WE	Ø pro m² Wfl./Monat																
KdW CF II kumuliert (2012 - 2050)	1.050.148€	26.927€	20,61 €																
KdW CF II kumuliert ab Sanierungsmaßnahme 1 (2024 -2050)	874.061€	32.373€	24,78 €																
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow II		20.642 €	15,80 €																

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

XXXV

Tabelle 128: VoFi für Mieter beim EFH 1 technologieoffen, Teil 2

0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,43	0,43	0,44	0,45
0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
7.648€	7.648€	7.648€	7.648€	7.648€	11.422€	11.422€	11.422€	11.422€	11.422€	11.422€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€
1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€
144€	146€	148€	150€	152€	81€	82€	83€	85€	86€	87€	76€	77€	78€	79€	80€	81€	82€	84€	85€	86€	87€
3.511€	3.562€	3.613€	3.664€	3.717€	1.084€	1.100€	1.115€	1.131€	1.148€	1.164€	876€	889€	901€	914€	927€	941€	954€	968€	981€	995€	1.010€
12.532€	12.584€	12.637€	12.691€	12.745€	13.816€	13.832€	13.849€	13.866€	13.884€	13.901€	14.294€	14.308€	14.322€	14.336€	14.350€	14.364€	14.379€	14.394€	14.409€	14.424€	14.440€
218.580€	231.163€	243.800€	256.491€	269.236€	283.052€	296.884€	310.733€	324.600€	338.483€	352.385€	366.679€	380.987€	395.309€	409.644€	423.994€	438.359€	452.738€	467.131€	481.540€	495.964€	510.404€
9.959€	10.769€	11.610€	12.483€	13.389€	14.330€	15.343€	16.393€	17.482€	18.610€	19.780€	20.993€	22.263€	23.580€	24.944€	26.358€	27.824€	29.342€	30.916€	32.548€	34.238€	35.990€
22.491€	23.353€	24.247€	25.173€	26.134€	28.145€	29.175€	30.242€	31.348€	32.494€	33.682€	35.287€	36.571€	37.901€	39.280€	40.708€	42.188€	43.721€	45.310€	46.956€	48.662€	50.429€
299.139€	322.492€	346.739€	371.912€	398.046€	426.191€	455.366€	485.609€	516.957€	549.451€	583.133€	618.420€	654.991€	692.892€	732.172€	772.880€	815.068€	858.790€	904.100€	951.056€	999.718€	1.050.148€
0,41%	0,42%	0,42%	0,43%	0,43%	8,40%	0,12%	0,12%	0,12%	0,13%	0,13%	2,83%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,11%	0,11%
1,071 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr										393 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr											
0,82 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor										0,30 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor											

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 129: VoFi für Mieter beim EFH 2 technologiegebunden, Teil 1

Mieterperspektive		EFH 2 TG																	
Energiekosten Strom		0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33	
Mittlere Energiekosten Gas/Öl		0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
	vor Sanierung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Jahre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Restition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																			
Nettomietzahlung p.a.	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	
kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	
Kosten für die Bereitstellung von Wärme Strom	164€	164€	166€	142€	144€	147€	149€	151€	153€	155€	157€	160€	162€	164€	68€	69€	70€	71€	
Kosten für die Bereitstellung von Wärme Öl/Gas	2.561€	2.561€	2.597€	2.074€	2.104€	2.134€	2.165€	2.196€	2.227€	2.259€	2.291€	2.324€	2.357€	2.391€	723€	734€	744€	755€	
Kosten des Wohnens (KdW)																			
CF I	11.047€	11.047€	11.086€	10.539€	10.571€	10.603€	10.635€	10.669€	10.702€	10.736€	10.771€	10.806€	10.841€	10.877€	14.747€	14.758€	14.769€	14.781€	
CF I kumuliert			22.132€	32.671€	43.242€	53.845€	64.480€	75.149€	85.851€	96.587€	107.359€	118.163€	129.005€	139.882€	154.628€	169.386€	184.156€	198.937€	
Verzinsung Anschlussinvestitionen/-finanzierung		0€	398€	811€	1.220€	1.644€	2.085€	2.543€	3.019€	3.513€	4.025€	4.558€	5.111€	5.686€	6.282€	7.039€	7.823€	8.637€	
CF II	11.047€	11.483€	11.350€	11.790€	12.247€	12.720€	13.211€	13.721€	14.249€	14.796€	15.364€	15.952€	16.563€	17.197€	21.028€	21.797€	22.593€	23.418€	
CF II kumuliert			22.530€	33.880€	45.670€	57.917€	70.638€	83.849€	97.570€	111.819€	126.615€	141.979€	157.931€	174.494€	195.522€	217.319€	239.912€	263.329€	
Steigerung der Miete in %			0,35%	-4,93%	0,30%	0,31%	0,31%	0,31%	0,32%	0,32%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	3,86%	0,08%	0,08%	0,08%	
			11.047 € Mietzins pro Wfl												3.869 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr				
			8,46 € Mietzins pro m2												2,96 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zu				
Cash Flow I																			
EFH 2 Technologiegebunden	Gesamt	Ø pro Jahr/WE	Ø pro m ² Wfl./Monat																
KdW CF I im Jahr 2012		11.047€	8,46 €																
KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2014.-2050)	515.826€	13,941€	10,67 €																
Ø Inflationbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow I		2,895 €	2,22 €																
Cash Flow II																			
EFH 2 Technologiegebunden	Gesamt	Ø pro Jahr/WE	Ø pro m ² Wfl./Monat																
KdW CF II kumuliert ab Sanierungsmaßnahme 1 (2014.-2050)	1.052.419€	28,444€	21,77 €																
Ø Inflationbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow II		17,397 €	13,32 €																

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

XXXVII

Tabelle 130: VoFi für Mieter beim EFH 2 technologiegebunden, Teil 2

0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,43	0,43	0,44	0,45
0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€
1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€
72€	73€	74€	75€	76€	77€	87€	89€	88€	89€	70€	71€	72€	74€	75€	76€	77€	79€	79€	80€	81€	82€
765€	776€	788€	799€	810€	822€	691€	701€	711€	721€	732€	742€	753€	763€	774€	785€	797€	808€	820€	831€	843€	855€
14.793€	14.805€	14.817€	14.829€	14.842€	14.854€	15.543€	15.554€	15.565€	15.576€	15.587€	15.599€	15.611€	15.622€	15.634€	15.646€	15.659€	15.671€	15.684€	15.697€	15.710€	15.723€
213.729€	228.534€	243.351€	258.180€	273.022€	287.877€	303.420€	318.974€	334.539€	350.115€	365.702€	381.301€	396.912€	412.534€	428.168€	443.815€	459.474€	475.145€	490.829€	506.526€	522.235€	537.958€
9.480€	10.354€	11.259€	12.198€	13.171€	14.180€	15.225€	16.332€	17.480€	18.670€	19.903€	21.181€	22.505€	23.877€	25.299€	26.772€	28.299€	29.882€	31.522€	33.221€	34.982€	36.807€
24.273€	25.158€	26.076€	27.027€	28.013€	29.034€	30.768€	31.886€	33.045€	34.246€	35.490€	36.779€	38.115€	39.499€	40.933€	42.419€	43.958€	45.553€	47.206€	48.918€	50.692€	52.530€
287.602€	312.761€	338.837€	365.864€	393.877€	422.911€	453.679€	485.566€	518.811€	552.857€	588.347€	625.127€	663.242€	702.741€	743.674€	786.093€	830.051€	875.604€	922.809€	971.727€	1.022.419€	1.074.950€
0,08%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%	0,09%	4,64%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%

1. Jahr
 zuvor
 689 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr
 0,53 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

Tabelle 131: VoFi für Mieter beim EFH 2 technologieoffen, Teil 1

Mieterperspektive		EFH 2 TO																	
Energiekosten Strom		0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33	
Mittlere Energiekosten Gas/Öl		0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
	vor Sanierung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Jahre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Restition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																			
Nettomietzahlung p.a.	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	10.571€	
kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	
Kosten für die Bereitstellung von Wärme Strom	164€	164€	166€	142€	144€	147€	149€	151€	153€	155€	157€	160€	162€	164€	166€	169€	171€	92€	
Kosten für die Bereitstellung von Wärme Öl/Gas	2.561€	2.561€	2.597€	2.074€	2.104€	2.134€	2.165€	2.196€	2.227€	2.259€	2.291€	2.324€	2.357€	2.391€	2.425€	2.460€	2.495€	1.154€	
Kosten des Wohnens (KdW)																			
CF I	11.047€	11.047€	11.086€	10.539€	10.571€	10.603€	10.635€	10.669€	10.702€	10.736€	10.771€	10.806€	10.841€	10.877€	10.914€	10.951€	10.988€	13.045€	
CF I kumuliert				32.671€	43.242€	53.845€	64.480€	75.149€	85.851€	96.587€	107.358€	118.163€	129.005€	139.882€	150.795€	161.746€	172.735€	185.780€	
Verzinsung Anschlussinvestitionen/-finanzierung		0€	398€	811€	1.220€	1.644€	2.085€	2.543€	3.019€	3.513€	4.025€	4.558€	5.111€	5.686€	6.282€	6.901€	7.543€	8.211€	
CF II	11.047€	11.483€	11.350€	11.790€	12.247€	12.720€	13.211€	13.721€	14.249€	14.796€	15.364€	15.952€	16.563€	17.196€	17.852€	18.532€	18.532€	21.256€	
CF II kumuliert				33.880€	45.670€	57.917€	70.638€	83.849€	97.570€	111.819€	126.615€	141.979€	157.931€	174.494€	191.689€	209.541€	228.073€	249.328€	
				-4,93%	0,30%	0,30%	0,31%	0,31%	0,32%	0,32%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,34%	0,34%	0,34%	18,72%	
				11,047 €	11,047 €	11,086 €	10,539 €	10,571 €	10,603 €	10,635 €	10,669 €	10,702 €	10,736 €	10,771 €	10,806 €	10,841 €	10,877 €	10,914 €	10,988 €
				8,46 €	8,46 €	8,46 €	8,46 €	8,46 €	8,46 €	8,46 €	8,46 €	8,46 €	8,46 €	8,46 €	8,46 €	8,46 €	8,46 €	8,46 €	
				-547 €	-547 €	-547 €	-547 €	-547 €	-547 €	-547 €	-547 €	-547 €	-547 €	-547 €	-547 €	-547 €	-547 €	-547 €	
				-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	-0,42 €	
Cash Flow I																			
EFH 2 Technologiegebunden	Gesamt	Ø pro Jahr/WE	Ø pro m ² Wfl./Monat																
KdW CF I im Jahr 2012			11,047€																
KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2014 -2050)	461.347€		12,469€																
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow I			1,422																
Cash Flow II																			
EFH 2 Technologiegebunden	Gesamt	Ø pro Jahr/WE	Ø pro m ² Wfl./Monat																
KdW CF II kumuliert ab Sanierungsmaßnahme 1 (2014 -2050)	960.518€		25,960€																
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow II			14,913 €																

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 132: VoFi für Mieter beim EFH 2 technologieoffen, Teil 2

0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,43	0,43	0,44	0,45
0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.836€
1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€
94€	95€	96€	99€	99€	100€	102€	103€	105€	94€	95€	97€	99€	99€	101€	102€	104€	105€	107€	108€	110€	102€
1.170€	1.187€	1.204€	1.221€	1.239€	1.256€	1.274€	1.292€	1.311€	955€	969€	983€	997€	1.011€	1.026€	1.040€	1.055€	1.070€	1.086€	1.101€	1.117€	934€
13.063€	13.081€	13.099€	13.118€	13.137€	13.156€	13.175€	13.195€	13.215€	13.694€	13.709€	13.724€	13.739€	13.755€	13.771€	13.787€	13.803€	13.820€	13.837€	13.854€	13.871€	14.100€
198.842€	211.923€	225.022€	238.140€	251.277€	264.432€	277.608€	290.802€	304.017€	317.711€	331.419€	345.143€	358.883€	372.638€	386.408€	400.195€	413.999€	427.819€	441.655€	455.509€	469.380€	483.480€
8.976€	9.769€	10.592€	11.445€	12.329€	13.246€	14.196€	15.182€	16.203€	17.262€	18.377€	19.532€	20.729€	21.970€	23.256€	24.589€	25.970€	27.402€	28.886€	30.424€	32.018€	33.670€
22.039€	22.850€	23.691€	24.562€	25.466€	26.401€	27.371€	28.376€	29.418€	30.566€	32.085€	33.255€	34.488€	35.725€	37.027€	38.376€	39.773€	41.222€	42.723€	44.278€	45.889€	47.770€
271.367€	294.217€	317.908€	342.470€	367.936€	394.337€	421.709€	450.085€	479.503€	510.458€	542.544€	575.799€	610.267€	645.992€	683.018€	721.394€	761.167€	802.389€	845.112€	889.390€	935.279€	983.048€
0,14%	0,14%	0,14%	0,14%	0,14%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	3,62%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	1,65%

Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr
Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor

479 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr
0,37 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

XL

Tabelle 133: VoFi für Mieter beim MFH technologiegebunden, Teil 1

Mieterperspektive		MFH TG																	
Energiekosten Strom		0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33	
Mittlere Energiekosten Gas/Öl		0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
	vor Sanierung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Jahre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Restition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																			
Nettomietzahlung p.a.		4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	6.839€	6.839€	6.839€	6.839€	6.839€	6.839€
kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)		755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€
Kosten für die Bereitstellung von Wärme Strom		35€	35€	35€	36€	20€	20€	21€	21€	21€	21€	22€	22€	32€	33€	34€	34€	34€	35€
Kosten für die Bereitstellung von Wärme Öl/Gas		1.193€	1.193€	1.210€	1.228€	517€	524€	532€	539€	547€	555€	563€	571€	344€	349€	354€	359€	364€	369€
Kosten des Wohnens (KdW)																			
CF I		6.343€	6.343€	6.360€	6.378€	7.283€	7.291€	7.299€	7.307€	7.315€	7.323€	7.331€	7.339€	7.970€	7.975€	7.981€	7.986€	7.992€	7.997€
CF I kumuliert																			
Verzinsung Anschlussinvestitionen/-finanzierung			0€	228€	466€	712€	1.000€	1.298€	1.608€	1.929€	2.261€	2.606€	2.964€	3.335€	3.742€	4.164€	4.601€	5.054€	5.524€
CF II		6.343€	6.589€	6.844€	7.995€	8.291€	8.597€	8.914€	9.243€	9.584€	9.938€	10.304€	10.304€	11.305€	11.717€	12.144€	12.587€	13.046€	13.521€
CF II kumuliert																			
				0,28%	0,28%	14,19%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	8,59%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%
		6.343 € Mietzins pro Wohneinheit und Jahr 7,90 € Mietzins pro m2 Wfl. und Monat					905 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr 1,13 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor					630 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr 0,78 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor							
Kosten des Wohnens, Cash Flow I																			
MFH Technologiegebunden	Gesamt																		
KdW CF I im Jahr 2012			6.343€																7,90 €
KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 -2050)			287.831€																9,96 €
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow I																			1,652 €
																			2,06 €
Kosten des Wohnens, Cash Flow II																			
MFH Technologiegebunden	Gesamt																		
KdW CF II kumuliert ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 -2050)			612.784€																21,20 €
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow II																			10,679 €
																			13,30 €

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 134: VoFi für Mieter beim MFH technologiegebunden, Teil 2

0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,43	0,43	0,44	0,45
0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
6.839€	6.839€	6.839€	6.839€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€	7.288€
759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€	759€
35€	36€	36€	37€	26€	26€	26€	27€	27€	29€	28€	28€	29€	29€	30€	30€	31€	31€	31€	32€	32€	33€
374€	380€	385€	390€	202€	204€	207€	210€	213€	216€	219€	223€	226€	229€	232€	236€	239€	242€	246€	249€	253€	257€
8.003€	8.009€	8.015€	8.021€	8.270€	8.273€	8.276€	8.280€	8.283€	8.287€	8.290€	8.294€	8.297€	8.301€	8.304€	8.308€	8.312€	8.316€	8.320€	8.324€	8.328€	8.332€
133.473€	141.482€	149.497€	157.518€	165.788€	174.061€	182.337€	190.617€	198.900€	207.187€	215.477€	223.770€	232.067€	240.368€	248.673€	256.981€	265.293€	273.609€	281.929€	290.252€	298.580€	306.912€
6.011€	6.515€	7.038€	7.580€	8.142€	8.732€	9.345€	9.979€	10.636€	11.317€	12.023€	12.754€	13.512€	14.297€	15.111€	15.954€	16.827€	17.732€	18.670€	19.641€	20.648€	21.691€
14.014€	14.524€	15.053€	15.601€	16.411€	17.005€	17.621€	18.259€	18.919€	19.604€	20.313€	21.048€	21.809€	22.598€	23.415€	24.262€	25.139€	26.048€	26.990€	27.965€	28.976€	30.023€
180.976€	195.500€	210.553€	226.154€	242.565€	259.571€	277.192€	295.450€	314.370€	333.973€	354.286€	375.334€	397.144€	419.741€	443.157€	467.419€	492.558€	518.606€	545.595€	573.560€	602.536€	632.559€
0,07%	0,07%	0,07%	0,08%	3,10%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%

249 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr
 0,31 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 135: VoFi für Mieter beim MFH technologieoffen, Teil 1

Mieterperspektive		MFH TO																	
Energiekosten Strom		0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33	
Mittlere Energiekosten Gas/Öl		0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
	vor Sanierung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Jahre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Restition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																			
Nettomietzahlung p.a.		4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	6.329€	6.329€
kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)		755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€
Kosten für die Bereitstellung von Wärme Strom		35€	35€	35€	36€	22€	22€	22€	23€	23€	24€	24€	24€	25€	25€	25€	25€	39€	39€
Kosten für die Bereitstellung von Wärme Öl/Gas		1.193€	1.193€	1.210€	1.228€	557€	565€	573€	581€	589€	606€	615€	624€	632€	642€	651€	651€	480€	487€
Kosten des Wohnens (KdW)																			
CF I		6.343€	6.343€	6.360€	6.378€	7.111€	7.119€	7.127€	7.136€	7.145€	7.153€	7.162€	7.171€	7.180€	7.190€	7.199€	7.208€	7.603€	7.610€
CF I kumuliert		6.343€	12.703€	19.081€	26.192€	33.311€	40.438€	47.574€	54.719€	61.872€	69.034€	76.205€	83.386€	90.575€	97.774€	104.983€	112.585€	120.195€	127.805€
Verzinsung Anschlussinvestitionen/-finanzierung		0€	228€	466€	712€	994€	1.286€	1.588€	1.903€	2.228€	2.566€	2.916€	3.279€	3.656€	4.046€	4.451€	4.871€	5.320€	5.790€
CF II		6.343€	6.589€	6.844€	7.823€	8.113€	8.413€	8.724€	9.047€	9.381€	9.728€	10.087€	10.460€	10.845€	11.245€	11.660€	12.473€	12.930€	13.397€
CF II kumuliert		6.343€	12.932€	19.775€	27.598€	35.710€	44.123€	52.848€	61.895€	71.276€	81.004€	91.091€	101.551€	112.396€	123.642€	135.301€	147.775€	160.704€	174.101€
			0,28%	0,28%	11,48%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,13%	0,13%	0,13%	0,13%	0,13%	0,13%	5,47%	0,10%
		6.343 € Mietzins pro Wohneinheit und Jar 7,90 € Mietzins pro m2 Wfl. und Monat					733 € Differenz pro Wohneinheit und Jahr gegenüber Vorjahr 0,91 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor					394 € Differenz pro Wc 0,49 € Differenz pro m2							
Kosten des Wohnens, Cash Flow I																			
MFH Technologiegebunden	Gesamt	Ø pro Jahr/WE	Ø pro m ² Wfl./Monat																
KdW CF I im Jahr 2012		6.343€	7,90 €																
KdW CF I ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 -2050)		273.476€	7.597€	9,46 €															
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow I			1,254 €	1,56 €															
Kosten des Wohnens, Cash Flow II																			
MFH Technologiegebunden	Gesamt	Ø pro Jahr/WE	Ø pro m ² Wfl./Monat																
KdW CF II kumuliert ab Sanierungsmaßnahme 1 (2015 -2050)		585.682€	16.269€	20,26 €															
Ø Inflationsbereinigte Steigerung der Kosten des Wohnens ohne Mietpreissteigerung nach § 558 BGB im Durchschnitt ab erster Sanierungsmaßnahme gegenüber 2012, Cash Flow II			9,926 €	12,36 €															

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 136: VoFi für Mieter beim MFH technologieoffen, Teil 2

0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,43	0,43	0,44	0,45
0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
6.329€	6.329€	6.329€	6.329€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€
755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€
40€	40€	41€	42€	35€	36€	36€	37€	37€	39€	39€	39€	40€	40€	41€	42€	42€	42€	43€	43€	44€	45€
494€	501€	508€	515€	338€	343€	348€	352€	358€	363€	368€	373€	378€	384€	389€	395€	401€	406€	412€	418€	424€	430€
7.617€	7.625€	7.633€	7.641€	7.831€	7.837€	7.842€	7.848€	7.853€	7.859€	7.865€	7.870€	7.876€	7.882€	7.888€	7.894€	7.901€	7.907€	7.913€	7.920€	7.927€	7.933€
127.812€	135.438€	143.070€	150.711€	158.542€	166.379€	174.221€	182.069€	189.922€	197.781€	205.645€	213.516€	221.392€	229.274€	237.163€	245.057€	252.958€	260.865€	268.778€	276.698€	284.624€	292.558€
5.785€	6.268€	6.768€	7.286€	7.824€	8.387€	8.971€	9.577€	10.204€	10.854€	11.528€	12.226€	12.949€	13.699€	14.476€	15.281€	16.115€	16.980€	17.876€	18.804€	19.766€	20.763€
13.403€	13.893€	14.401€	14.927€	15.655€	16.224€	16.814€	17.424€	18.057€	18.713€	19.392€	20.096€	20.826€	21.581€	22.364€	23.176€	24.016€	24.887€	25.789€	26.724€	27.693€	28.697€
174.107€	188.000€	202.401€	217.328€	232.983€	249.207€	266.021€	283.445€	301.503€	320.215€	339.608€	359.704€	380.530€	402.111€	424.475€	447.651€	471.667€	496.554€	522.343€	549.067€	576.760€	605.457€
0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	2,50%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%

Wohninheit und Jahr gegenüber Vorjahr
 191 € Differenz pro Wohninheit und Jahr gegenüber Vorjahr
 0,24 € Differenz pro m2 Wfl. und Monat gegenüber im Jahr zuvor

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 137: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 1 technologiegebunden, Teil 1

Selbstnutzerperspektive		EFH 1 TG															
		Sanierungsinvestition 1															
Jahre	vor Sanierung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																	
Anschaffungsauszahlung pro Wohneinheit		106.410€															
Instandhaltungsinvestition anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.524€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (energetisch) anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	17.289€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (nicht energetisch) anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Investition gesamt pro Wohneinheit		106.410€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	27.812€	0€	0€	0€
KfW-Programm in Anspruch genommen	Nein																
Eigenkapital pro Wohneinheit		30.859€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	8.066€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)																	
Fremdkapital Restschuld		75.551€	73.285€	70.937€	68.504€	65.984€	63.373€	60.688€	57.866€	54.962€	51.955€	48.839€	45.610€	42.266€	38.801€	35.212€	31.493€
Fremdkapital Zinsen		2.720€	2.638€	2.554€	2.466€	2.375€	2.281€	2.184€	2.083€	1.979€	1.870€	1.758€	1.642€	1.522€	1.397€	1.268€	1.134€
Tilgung		2.267€	2.348€	2.433€	2.520€	2.611€	2.705€	2.802€	2.903€	3.008€	3.116€	3.228€	3.344€	3.465€	3.590€	3.719€	3.853€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)																	
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
FK Zinsen		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2																	
Fremdkapitalaufnahme			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
FK Zinsen			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3																	
Fremdkapitalaufnahme				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
FK Zinsen				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€
kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€
Nebenkostenabsenkung durch energetische Modernisierung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive Miete vor Sanierung	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
fiktive Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die energet.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetis.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive zusätzliche Miete durch Sanierung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive Mietzahlungen	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	8.996€	8.996€	8.996€
Fiktiver Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive Mietzahlungen Summe	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	8.996€	8.996€	8.996€	8.996€
Cash Flow I	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	26€	39€	49€
Cash Flow I kumuliert	1.298€	2.596€	3.894€	5.191€	6.489€	7.787€	9.085€	10.383€	11.681€	12.979€	14.276€	15.574€	16.872€	18.170€	19.468€	20.766€	22.064€
Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital	0€	47€	95€	143€	191€	239€	287€	335€	383€	431€	479€	527€	575€	623€	671€	719€	767€
Cash Flow II	1.298€	1.345€	1.393€	1.441€	1.489€	1.537€	1.585€	1.633€	1.681€	1.729€	1.777€	1.825€	1.873€	1.921€	1.969€	2.017€	2.065€
Cash Flow II kumuliert	1.298€	2.643€	4.036€	5.429€	6.822€	8.215€	9.608€	10.999€	12.392€	13.785€	15.178€	16.571€	17.964€	19.357€	20.750€	22.143€	23.536€
Vervielfältiger	von Vermieter	15,0	15,0	14,9	14,9	14,8	14,8	14,7	14,7	14,6	14,6	14,5	14,5	14,4	14,3	14,2	14,1
Verkehrswert (Jahresnettomiete/Vervielfältiger)		106.410€	106.080€	105.749€	105.419€	105.088€	104.758€	104.427€	104.096€	103.766€	103.435€	103.105€	102.774€	102.444€	102.113€	101.783€	101.452€
Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)		30.859€	32.795€	34.813€	36.915€	39.104€	41.385€	43.759€	46.231€	48.804€	51.481€	54.266€	57.164€	60.180€	63.322€	66.596€	70.009€
Investitionsendwert (bei Liquidation in der lfd. Periode)		29.561€	30.153€	30.777€	31.436€	32.131€	32.862€	33.632€	34.441€	35.292€	36.185€	37.122€	38.104€	39.132€	40.207€	41.330€	42.501€

Kalkulationszinssatz (Diskontierungszinssatz), hier Liegenschaftszinssatz EFH	3%	Abzinsungs-	Differenz zu 2012
	Barwert in Euro	faktor	in Jahren
Eigenkapital Anschaffung	-30.859 €	1,000	0
Barwert der Sanierungsinvestition 1	-5.657 €	0,701	12
Barwert der Sanierungsinvestition 2	-12.889 €	0,522	22
Barwert der Sanierungsinvestition 3			
Barwert der Sanierungsinvestition 4			
Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen	-49.405 €	0	0
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	344.753 €		
Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)	5,25%		

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 138: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 1 technologiegebunden, Teil 2

Sanierungsinvestition 2																						
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
0€	0€	0€	0€	0€	0€	40.630€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	33.643€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.887€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	85.160€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	24.696€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
27.640€	23.649€	19.514€	15.230€	10.792€	6.194€	1.430€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
995€	851€	702€	548€	388€	223€	51€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
3.991€	4.135€	4.284€	4.438€	4.598€	4.763€	1.430€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
17.229€	16.535€	15.812€	15.061€	14.278€	13.465€	12.619€	11.737€	10.820€	9.866€	8.873€	7.841€	6.769€	5.649€	4.484€	3.274€	2.014€	704€	0€	0€	0€	0€	0€
698€	670€	640€	610€	578€	545€	400€	475€	439€	359€	316€	274€	229€	182€	133€	82€	29€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
694€	722€	752€	782€	814€	847€	881€	917€	954€	993€	1.033€	1.075€	1.118€	1.163€	1.211€	1.260€	1.311€	704€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	60.464€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	60.464€	58.650€	56.764€	54.804€	52.765€	50.647€	48.444€	46.154€	43.774€	41.299€	38.724€	36.051€	33.271€	30.380€	27.379€	24.250€	21.002€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	2.394€	2.323€	2.248€	2.170€	2.090€	2.006€	1.918€	1.826€	1.733€	1.635€	1.534€	1.428€	1.318€	1.203€	1.084€	980€	832€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.814€	1.886€	1.960€	2.036€	2.115€	2.206€	2.299€	2.381€	2.475€	2.573€	2.675€	2.781€	2.891€	3.005€	3.124€	3.246€	3.371€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€
1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€
862€	874€	887€	899€	912€	925€	936€	946€	955€	963€	970€	976€	981€	985€	988€	990€	991€	992€	992€	992€	992€	992€	992€
7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	3.701€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.198€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	4.898€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
8.996€	8.996€	8.996€	8.996€	8.996€	8.996€	8.996€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
8.996€	8.996€	8.996€	8.996€	8.996€	8.996€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€	13.894€
73€	86€	99€	111€	124€	137€	7.370€	8.909€	8.966€	9.024€	9.084€	9.144€	9.204€	9.266€	9.329€	9.392€	9.457€	10.182€	10.980€	11.048€	11.116€	11.185€	11.255€
15.327€	15.241€	15.143€	15.032€	14.908€	14.771€	7.401€	1.508€	10.474€	19.498€	28.582€	37.726€	46.930€	56.196€	65.525€	74.917€	84.374€	94.556€	105.536€	116.584€	127.700€	138.885€	150.140€
784€	809€	836€	862€	889€	917€	945€	713€	418€	111€	117€	301€	490€	684€	883€	1.087€	1.296€	1.511€	2.000€	2.261€	2.528€	2.803€	3.087€
710€	724€	737€	751€	765€	780€	6.425€	8.195€	8.548€	8.914€	9.200€	9.444€	9.694€	9.950€	10.211€	10.479€	10.753€	11.693€	12.726€	13.047€	13.377€	13.713€	14.059€
22.485€	23.209€	23.940€	24.697€	25.462€	26.242€	19.817€	11.621€	3.074€	5.840€	15.041€	24.485€	34.179€	44.129€	54.340€	64.819€	75.572€	87.266€	99.991€	113.039€	126.415€	140.129€	154.186€
14,7	14,7	14,6	14,6	14,5	14,5	16,0	15,9	15,9	15,8	15,8	15,7	15,7	15,6	15,6	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4	15,3	15,3	15,2
132.357€	131.938€	131.519€	131.099€	130.680€	130.261€	221.929€	221.281€	220.634€	219.986€	219.339€	218.691€	218.044€	217.396€	216.749€	216.101€	215.454€	214.807€	214.159€	213.512€	212.864€	212.217€	211.569€
87.488€	91.754€	96.192€	100.809€	105.610€	110.603€	147.417€	150.895€	153.050€	155.317€	157.700€	160.204€	162.834€	165.594€	168.491€	171.529€	174.714€	178.051€	180.888€	183.132€	185.489€	187.966€	190.567€
65.003€	68.545€	72.247€	76.112€	80.148€	84.360€	127.600€	139.273€	149.976€	161.157€	172.741€	184.689€	197.013€	209.723€	222.831€	236.348€	250.286€	265.317€	280.880€	296.171€	311.905€	328.095€	344.753€
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	344.753€

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 139: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 1 technologieoffen, Teil 1

Selbstnutzerperspektive		EFH 1 TO															
		Sanierungsinvestition 1															
Jahre	vor Sanierung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																	
Anschaffungsauszahlung pro Wohneinheit		106.410€															
Instandhaltungsinvestition anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	9.524€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (energetisch) anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	5.039€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (nicht energetisch) anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Investition gesamt pro Wohneinheit		106.410€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	14.562€	0€	0€	0€
KfW-Programm in Anspruch genommen	Nein																
Eigenkapital pro Wohneinheit		30.859€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	4.223€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)																	
Fremdkapital Restschuld		75.551€	73.285€	70.937€	68.504€	65.984€	63.373€	60.688€	57.866€	54.962€	51.955€	48.839€	45.610€	42.266€	38.801€	35.212€	31.493€
Fremdkapital Zinsen		2.720€	2.638€	2.554€	2.466€	2.375€	2.281€	2.184€	2.083€	1.979€	1.870€	1.758€	1.642€	1.522€	1.397€	1.268€	1.134€
Tilgung		2.267€	2.348€	2.433€	2.520€	2.611€	2.705€	2.802€	2.903€	3.008€	3.116€	3.228€	3.344€	3.465€	3.590€	3.719€	3.853€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)																	
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.339€	0€	0€	0€
FK Zinsen		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	372€	361€	349€	337€
Tilgung		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	310€	321€	333€	345€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2																	
Fremdkapitalaufnahme			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
FK Zinsen			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3																	
Fremdkapitalaufnahme				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
FK Zinsen				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€
kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€
Nebenkostenabsenkung durch energetische Modernisierung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	637€	647€	656€	665€
Fiktive Miete vor Sanierung	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
fiktive Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	554€	0€	0€	0€
fiktive Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die energet.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetis.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive zusätzliche Miete durch Sanierung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	554€	0€	0€	0€
Fiktive Mietzahlungen	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.648€	7.648€	7.648€
Fiktiver Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive Mietzahlungen Summe	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.648€	7.648€	7.648€	7.648€
Cash Flow I	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	1.298€	789€	779€	770€	761€
Cash Flow I kumuliert	1.298€	2.596€	3.894€	5.191€	6.489€	7.787€	9.085€	10.383€	11.681€	12.979€	14.276€	15.574€	16.863€	17.142€	17.912€	18.673€	18.673€
Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital	0€	47€	95€	145€	197€	251€	307€	365€	424€	486€	551€	617€	686€	739€	794€	850€	850€
Cash Flow II	1.298€	1.345€	1.393€	1.443€	1.495€	1.549€	1.605€	1.662€	1.722€	1.784€	1.849€	1.915€	1.975€	2.039€	2.102€	2.164€	2.226€
Cash Flow II kumuliert	1.298€	2.642€	4.035€	5.478€	6.974€	8.522€	10.127€	11.790€	13.512€	15.296€	17.145€	19.060€	20.534€	22.053€	23.617€	25.228€	25.228€
Vervielfältiger	Von Vermieter	15,0	15,0	14,9	14,9	14,8	14,8	14,7	14,7	14,6	14,6	14,5	14,5	14,8	14,8	14,7	14,7
Verkehrswert (Jahresnettomiete/Vervielfältiger)		106.410€	106.080€	105.749€	105.419€	105.088€	104.758€	104.427€	104.096€	103.766€	103.435€	103.105€	102.774€	113.420€	113.090€	112.760€	112.500€
Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)		30.859€	32.795€	34.813€	36.915€	39.104€	41.385€	43.759€	46.231€	48.804€	51.481€	54.266€	57.164€	60.185€	64.233€	67.788€	71.483€
Investitionsendwert (bei Liquidation in der lfd. Periode)		29.561€	30.153€	30.777€	31.436€	32.131€	32.862€	33.632€	34.441€	35.292€	36.185€	37.122€	38.104€	40.281€	42.180€	44.171€	46.255€
Kalkulationszinssatz (Diskontierungszinssatz), hier Liegenschaftszinssatz EFH		3%															
Barwert in Euro		Abzinsungs- faktor															
Eigenkapital Anschaffung		Differenz zu 2012 in Jahren															
Barwert der Sanierungsinvestition 1		-30.859 €															
Barwert der Sanierungsinvestition 2		-2.962 €															
Barwert der Sanierungsinvestition 3		-8.357 €															
Barwert der Sanierungsinvestition 4		-2.322 €															
Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen		-44.500 €															
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)		290.098 €															
Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)		5,06%															

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 140: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 1 technologieoffen, Teil 2

	Sanierungsinvestition 2											Sanierungsinvestition 3											
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	20.907€	0€	0€	0€	0€	0€	9.051€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	23.423€	0€	0€	0€	0€	0€	6.293€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.887€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	55.217€	0€	0€	0€	0€	0€	15.344€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	16.019€	0€	0€	0€	0€	0€	4.450€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
27.640€	23.649€	19.514€	15.230€	10.792€	6.194€	1.430€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
995€	851€	702€	548€	389€	223€	51€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
3.991€	4.135€	4.284€	4.438€	4.598€	4.763€	1.430€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
9.030€	8.672€	8.302€	7.919€	7.521€	7.110€	6.683€	6.242€	5.784€	5.310€	4.819€	4.310€	3.792€	3.236€	2.670€	2.084€	1.477€	849€	196€	0€	0€	0€	0€	0€
325€	312€	299€	285€	271€	259€	241€	225€	209€	191€	173€	155€	136€	117€	96€	75€	53€	31€	7€	0€	0€	0€	0€	0€
357€	370€	383€	397€	412€	428€	442€	458€	474€	491€	509€	527€	546€	566€	586€	607€	629€	652€	196€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	3.600%	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	39.204€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	39.204€	38.028€	36.809€	35.547€	34.239€	32.889€	31.481€	30.027€	28.520€	26.959€	25.343€	23.667€	21.932€	20.134€	18.271€	16.342€	14.349€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.411€	1.369€	1.325€	1.280€	1.233€	1.184€	1.133€	1.081€	1.027€	971€	912€	852€	790€	725€	658€	589€	516€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.176€	1.219€	1.262€	1.309€	1.355€	1.404€	1.454€	1.507€	1.561€	1.617€	1.675€	1.735€	1.796€	1.863€	1.930€	1.999€	2.071€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.894€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.894€	10.568€	10.229€	9.878€	9.515€	9.138€	8.748€	8.344€	7.925€	7.492€	7.042€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	392€	380€	368€	356€	343€	329€	315€	300€	285€	270€	254€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	327€	339€	351€	363€	376€	390€	404€	419€	434€	449€	466€
2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€
1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€
675€	684€	694€	704€	714€	724€	734€	744€	754€	764€	774€	784€	794€	804€	814€	824€	834€	844€	854€	864€	874€	884€	894€	904€
7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	2.577€	0€	0€	0€	0€	0€	692€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.198€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	3.774€	0€	0€	0€	0€	0€	692€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
7.648€	7.648€	7.648€	7.648€	7.648€	7.648€	7.648€	11.422€	11.422€	11.422€	11.422€	11.422€	11.422€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
7.648€	7.648€	7.648€	7.648€	7.648€	7.648€	7.648€	11.422€	11.422€	11.422€	11.422€	11.422€	11.422€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€	12.115€
751€	742€	732€	722€	712€	702€	675€	8.291€	8.391€	8.495€	8.595€	8.695€	8.795€	8.895€	8.995€	9.095€	9.195€	9.295€	9.395€	9.495€	9.595€	9.695€	9.795€	9.895€
19.424€	20.166€	20.898€	21.620€	22.332€	23.033€	16.275€	7.984€	357€	8.750€	17.195€	25.692€	34.534€	43.435€	52.395€	61.416€	70.499€	79.644€	89.331€	99.286€	109.306€	119.392€	129.545€	139.846€
908€	968€	1.029€	1.093€	1.158€	1.226€	1.295€	1.098€	839€	569€	288€	3€	173€	354€	539€	729€	924€	1.124€	1.329€	1.530€	1.780€	2.016€	2.258€	2.506€
1.680€	1.710€	1.761€	1.815€	1.870€	1.927€	5.464€	7.192€	7.502€	7.823€	8.157€	8.501€	8.919€	9.254€	9.499€	9.750€	10.006€	10.269€	11.017€	11.504€	11.800€	12.102€	12.411€	12.726€
26.889€	28.597€	30.359€	32.173€	34.044€	35.971€	30.507€	23.315€	15.813€	7.989€	169€	8.669€	17.684€	26.938€	36.436€	46.187€	56.194€	66.462€	77.479€	88.984€	100.783€	112.885€	125.295€	138.006€
14,6	14,6	14,5	14,5	14,5	14,4	15,7	15,7	15,6	15,6	15,5	15,5	15,5	15,8	15,8	15,7	15,7	15,6	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4	15,4
111.994€	111.638€	111.281€	110.925€	110.568€	110.212€	179.416€	178.883€	178.351€	177.819€	177.286€	176.754€	191.833€	191.269€	190.704€	190.140€	189.575€	189.011€	188.446€	187.882€	187.317€	186.752€	186.188€	185.624€
75.324€	79.317€	83.465€	87.776€	92.255€	96.908€	132.098€	134.614€	135.758€	136.962€	138.229€	139.560€	145.679€	147.438€	149.285€	151.218€	153.241€	155.357€	157.570€	159.403€	161.120€	162.919€	164.803€	166.803€
48.437€	50.719€	53.107€	55.603€	58.212€	60.938€	101.591€	111.299€	119.945€	128.973€	138.397€	148.229€	163.360€	174.377€	185.722€	197.405€	209.435€	221.820€	248.387€	261.903€	275.804€	290.098€	304.792€	319.998€
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	290.098€

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

Tabelle 141: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 2 technologiegebunden, Teil 1

Selbstnutzerperspektive		EFH 2 TG															
		Sanierungsinvestition 1												Sanierungsinvestition 2			
Jahre	vor Sanierung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)		106.410€	0€	9.051€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	40.301€	0€	0€
Anschaffungsauszahlung pro Wohneinheit		106.410€	0€	9.051€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	40.301€	0€	0€
Instandhaltungsinvestition anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (energetisch) anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	40.305€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (nicht energetisch) anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.887€	0€	0€
Investition gesamt pro Wohneinheit		106.410€	0€	9.051€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	91.513€	0€	0€
KfW-Programm in Anspruch genommen	Nein																
Eigenkapital pro Wohneinheit		30.859€	0€	2.625€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	26.539€	0€	0€
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)																	
Fremdkapital Restschuld		75.551€	73.285€	70.937€	68.504€	65.984€	63.373€	60.688€	57.866€	54.962€	51.955€	48.839€	45.610€	42.266€	38.801€	35.212€	31.493€
Fremdkapital Zinsen		2.720€	2.638€	2.466€	2.255€	2.083€	1.911€	1.739€	1.567€	1.395€	1.223€	1.051€	879€	707€	535€	363€	191€
Tilgung		2.267€	2.348€	2.433€	2.520€	2.611€	2.705€	2.802€	2.903€	3.008€	3.116€	3.228€	3.344€	3.465€	3.590€	3.719€	3.853€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)				3.870%													
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	6.426€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)		0€	0€	6.426€	6.234€	6.033€	5.825€	5.609€	5.385€	5.152€	4.910€	4.658€	4.397€	4.126€	3.844€	3.551€	3.247€
FK Zinsen		0€	0€	249€	241€	233€	225€	217€	209€	199€	190€	180€	170€	160€	149€	137€	126€
Tilgung		0€	0€	193€	200€	208€	216€	224€	233€	242€	251€	261€	271€	282€	293€	304€	316€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2															0€	4.050%	
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	64.974€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	64.974€	63.025€	60.997€
FK Zinsen		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	2.631€	2.553€	2.470€
Tilgung		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	1.949€	2.028€	2.110€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3																	
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
FK Zinsen		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€
kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€
Nebenkostenabsenkung durch energetische Modernisierung	0€	0€	0€	586€	595€	603€	612€	620€	629€	638€	647€	657€	666€	676€	686€	696€	706€
Fiktive Miete vor Sanierung	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
fiktive Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die energet.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetis.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive zusätzliche Miete durch Sanierung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive Mietzahlungen	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
Fiktiver Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive Mietzahlungen Summe	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
Cash Flow I	1.298€	1.298€	1.298€	1.153€	1.145€	1.136€	1.128€	1.119€	1.110€	1.101€	1.092€	1.083€	1.073€	1.064€	1.054€	1.044€	1.034€
Cash Flow I kumuliert	1.298€	2.596€	3.794€	4.894€	6.030€	7.157€	8.276€	9.386€	10.487€	11.579€	12.662€	13.735€	14.799€	15.853€	16.897€	17.931€	18.955€
Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital	0€	47€	95€	140€	186€	234€	283€	333€	385€	439€	494€	551€	609€	669€	729€	789€	849€
Cash Flow II	1.298€	1.345€	1.248€	1.285€	1.323€	1.362€	1.402€	1.443€	1.486€	1.531€	1.577€	1.624€	1.673€	1.723€	1.774€	1.826€	1.879€
Cash Flow II kumuliert	1.298€	2.642€	3.891€	5.176€	6.498€	7.860€	9.261€	10.705€	12.191€	13.722€	15.299€	16.923€	18.596€	20.319€	22.093€	23.917€	25.791€
Vervielfältiger	Vom Vermieter	15,0	15,0	15,1	15,1	15,0	15,0	14,9	14,9	14,8	14,8	14,8	14,7	14,7	14,7	14,6	14,6
Verkehrswert (Jahresnettomiete)Vervielfältiger		106.410€	106.074€	107.331€	106.995€	106.658€	106.321€	105.984€	105.648€	105.311€	104.974€	104.637€	104.301€	103.964€	103.627€	103.290€	102.953€
Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)		30.859€	32.789€	29.968€	32.257€	34.641€	37.123€	39.706€	42.397€	45.197€	48.110€	51.141€	54.293€	57.572€	60.989€	64.555€	68.281€
Investitionsendwert (bei Liquidation in der lfd. Periode)		29.561€	30.146€	26.077€	27.081€	28.142€	29.263€	30.446€	31.692€	33.005€	34.388€	35.842€	37.371€	38.977€	40.669€	42.448€	44.315€
Kalkulationszinssatz (Diskontierungszinssatz), hier Liegenschaftszinssatz EFH		3%		Abzinsungsfaktor		Differenz zu 2012 in Jahren											
Eigenkapital Anschaffung		-30.859 €		1.000		0											
Barwert der Sanierungsinvestition 1		-2.474 €		0,943		2014											
Barwert der Sanierungsinvestition 2		-18.072 €		0,681		2025											
Barwert der Sanierungsinvestition 3		-2.703 €		0,507		2035											
Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen		-54.108 €		0		0											
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)		368.659 €															
Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)		5,18%															

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 142: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 2 technologiegebunden, Teil 2

		Sanierungsinvestition 3																					
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.853€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	7.549€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	18.398€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	5.335€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
27.640€	23.649€	19.514€	15.230€	10.792€	6.194€	1.430€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
995€	851€	702€	549€	388€	223€	51€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
3.991€	4.135€	4.284€	4.438€	4.598€	4.763€	1.430€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
2.931€	2.603€	2.262€	1.909€	1.541€	1.159€	762€	350€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
113€	88€	74€	60€	45€	29€	14€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
329€	341€	354€	369€	382€	397€	412€	350€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
58.886€	56.691€	54.406€	52.029€	49.555€	46.981€	44.304€	41.517€	38.618€	35.601€	32.462€	29.197€	25.798€	22.262€	18.583€	14.755€	10.772€	6.629€	2.316€	0€	0€	0€	0€	0€
2.385€	2.296€	2.203€	2.107€	2.007€	1.903€	1.794€	1.681€	1.564€	1.442€	1.315€	1.182€	1.045€	902€	753€	598€	436€	269€	94€	0€	0€	0€	0€	0€
2.196€	2.285€	2.377€	2.474€	2.574€	2.678€	2.786€	2.896€	3.017€	3.139€	3.269€	3.398€	3.536€	3.679€	3.828€	3.983€	4.144€	4.312€	2.316€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	3.960%	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	13.062€	12.670€	12.263€	11.840€	11.399€	10.942€	10.469€	9.971€	9.457€	8.922€	8.366€	7.789€	7.189€	6.563€	5.914€	5.239€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	517€	502€	486€	469€	451€	433€	414€	395€	374€	353€	331€	309€	285€	259€	234€	207€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	392€	407€	424€	440€	458€	476€	495€	514€	535€	556€	578€	601€	625€	649€	675€	702€
2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€
1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€	1.229€
2.594€	2.631€	2.669€	2.707€	2.745€	2.785€	2.825€	3.019€	3.062€	3.106€	3.150€	3.195€	3.241€	3.286€	3.335€	3.382€	3.431€	3.480€	3.529€	3.580€	3.631€	3.683€	3.736€	3.790€
7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	830€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	830€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	12.727€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€	13.557€
1.907€	1.944€	1.982€	2.020€	2.059€	2.099€	5.642€	7.317€	7.724€	7.768€	7.812€	7.857€	7.903€	7.950€	7.997€	8.044€	8.093€	8.142€	10.363€	12.823€	12.874€	12.926€	12.978€	
7.387€	5.443€	3.461€	1.441€	618€	2.716€	8.358€	15.675€	23.400€	31.168€	38.980€	46.837€	54.741€	62.690€	70.687€	78.731€	86.824€	94.965€	105.328€	118.150€	131.024€	143.950€	156.928€	
539€	490€	437€	382€	323€	263€	194€	1€	147€	305€	469€	632€	802€	976€	1.154€	1.337€	1.525€	1.717€	1.914€	2.160€	2.460€	2.769€	3.080€	
1.388€	1.454€	1.638€	1.736€	1.838€	5.448€	1.838€	7.318€	7.872€	8.073€	8.279€	8.489€	8.705€	8.925€	9.151€	9.381€	9.617€	9.859€	12.277€	14.983€	15.333€	15.692€	16.058€	
13.607€	12.152€	10.608€	8.970€	7.234€	5.396€	52€	7.370€	15.242€	23.315€	31.593€	40.083€	48.787€	57.713€	66.864€	76.245€	85.863€	95.721€	107.998€	122.981€	138.314€	154.006€	170.065€	
15,9	15,8	15,8	15,7	15,7	15,6	15,6	15,7	15,7	15,6	15,6	15,5	15,5	15,5	15,4	15,4	15,3	15,3	15,2	15,2	15,1	15,1	15,1	15,0
202.129€	201.525€	200.921€	200.317€	199.713€	199.109€	198.504€	213.486€	212.843€	212.199€	211.556€	210.912€	210.268€	209.624€	208.981€	208.338€	207.694€	207.051€	206.407€	205.764€	205.120€	204.477€	203.833€	
112.672€	118.583€	124.739€	131.150€	137.825€	144.774€	152.009€	158.559€	161.554€	164.335€	167.254€	170.316€	173.529€	176.897€	180.427€	184.126€	188.000€	192.057€	196.303€	198.576€	198.557€	198.563€	198.594€	
99.055€	106.430€	114.131€	122.180€	130.591€	139.379€	152.060€	165.928€	176.796€	187.649€	198.847€	210.399€	222.316€	234.610€	247.291€	260.371€	273.865€	287.779€	304.302€	321.557€	336.871€	352.569€	368.659€	

0 368.659€

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

L

Tabelle 143: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 2 technologieoffen, Teil 1

Selbstnutzerperspektive		EFH 2 TO															
		Sanierungsinvestition 1															
Jahre		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
vor Sanierung		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																	
Anschaffungsauszahlung pro Wohneinheit		106.410€															
Instandhaltungsinvestition anteilig je Wohneinheit		0€	0€	9.051€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (energetisch) anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (nicht energetisch) anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Investition gesamt pro Wohneinheit		106.410€	0€	9.051€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
KfW-Programm in Anspruch genommen	Nein																
Eigenkapital pro Wohneinheit		30.859€	0€	2.625€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)																	
Fremdkapital Restschuld		75.551€	73.285€	70.937€	68.504€	65.984€	63.373€	60.688€	57.866€	54.962€	51.955€	48.839€	45.610€	42.266€	38.801€	35.212€	31.493€
Fremdkapital Zinsen		2.720€	2.638€	2.554€	2.466€	2.375€	2.281€	2.184€	2.083€	1.979€	1.870€	1.758€	1.642€	1.522€	1.397€	1.268€	1.134€
Tilgung		2.267€	2.348€	2.433€	2.520€	2.611€	2.705€	2.802€	2.903€	3.008€	3.116€	3.228€	3.344€	3.465€	3.590€	3.719€	3.853€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 4																	
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital Restschuld		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital Zinsen		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)																	
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	3.600%	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)		0€	0€	6.426€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
FK Zinsen		0€	0€	6.234€	6.234€	6.034€	5.827€	5.613€	5.391€	5.160€	4.922€	4.675€	4.419€	4.154€	3.880€	3.595€	3.300€
FK Zinsen		0€	0€	231€	224€	217€	210€	202€	194€	186€	177€	168€	159€	150€	140€	129€	119€
Tilgung		0€	0€	193€	200€	207€	214€	222€	230€	238€	247€	256€	265€	275€	284€	295€	305€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2																	
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
FK Zinsen		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3																	
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
FK Zinsen		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung		0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€
Kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€
Nebenkostenabsenkung durch energetische Modernisierung	0€	0€	0€	586€	595€	603€	612€	620€	629€	638€	647€	657€	666€	676€	685€	695€	705€
Fiktive Miete vor Sanierung	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
fiktive Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die energ.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetis.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive zusätzliche Miete durch Sanierung	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive Mietenzahlungen	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
Fiktiver Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive Mietenzahlungen Summe	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
Cash Flow I	1.298€	1.298€	1.298€	1.136€	1.127€	1.119€	1.110€	1.102€	1.093€	1.084€	1.075€	1.065€	1.056€	1.046€	1.037€	1.027€	1.017€
Cash Flow I kumuliert	1.298€	2.596€	3.731€	4.859€	5.978€	7.088€	8.190€	9.282€	10.366€	11.440€	12.506€	13.562€	14.609€	15.645€	16.672€	17.689€	
Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital	0€	47€	95€	139€	185€	232€	280€	330€	381€	434€	488€	544€	602€	661€	722€	785€	
Cash Flow II	1.298€	1.345€	1.231€	1.267€	1.304€	1.342€	1.382€	1.423€	1.465€	1.509€	1.554€	1.600€	1.648€	1.698€	1.749€	1.802€	
Cash Flow II kumuliert	1.298€	2.642€	3.873€	5.140€	6.444€	7.786€	9.168€	10.591€	12.056€	13.564€	15.118€	16.718€	18.366€	20.064€	21.814€	23.616€	
Vervielfältiger	Vom Vermieter	15,0	15,0	15,1	15,1	15,0	15,0	14,9	14,9	14,8	14,8	14,8	14,7	14,7	14,6	14,6	14,5
Verkehrswert (Jahresnettomiete*Vervielfältiger)		106.410€	106.074€	107.331€	106.995€	106.659€	106.321€	105.984€	105.648€	105.311€	104.974€	104.637€	104.301€	103.964€	103.627€	103.291€	102.954€
Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)		30.859€	32.789€	29.986€	32.257€	34.640€	37.121€	39.704€	42.392€	45.188€	48.098€	51.124€	54.271€	57.544€	60.947€	64.484€	68.161€
Investitionsendwert (bei Liquidation in der lfd. Periode)		29.561€	30.146€	26.095€	27.117€	28.196€	29.335€	30.536€	31.801€	33.132€	34.533€	36.006€	37.553€	39.177€	40.882€	42.670€	44.545€
Kalkulationszinssatz (Diskontierungszinssatz), hier Liegenschaftszinssatz EFH		3%															
Barwert in Euro		Abzinsungsfaktor															
Eigenkapital Anschaffung		Diffrenz zu 2012 in Jahren															
-30.859 €		1,000															
Barwert der Sanierungsinvestition 1		2014															
-2.474 €		0,943															
Barwert der Sanierungsinvestition 2		2028															
-11.094 €		0,623															
Barwert der Sanierungsinvestition 3		2038															
-2.198 €		0,464															
Barwert der Sanierungsinvestition 4		2050															
7.351 €		0,325															
Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen		0															
-39.273 €		0															
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)		278.658 €															
Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)		5,27%															

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

LI

Tabelle 144: VoFi für Selbstnutzer beim EFH 2 technologieoffen, Teil 2

Sanierungsinvestition 2										Sanierungsinvestition 3												
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
29.777€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	8.659€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	9.051€
20.722€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	7.684€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	6.293€
10.887€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
61.386€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	16.342€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	15.344€
17.802€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	4.739€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	4.450€
27.640€	23.649€	19.514€	15.230€	10.792€	6.194€	1.430€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
995€	851€	702€	548€	388€	223€	51€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
3.991€	4.135€	4.284€	4.438€	4.598€	4.763€	1.430€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	3.780%
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.894€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.894€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	4.12€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	370€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
2.995€	2.679€	2.351€	2.012€	1.660€	1.295€	918€	527€	122€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
109€	96€	85€	72€	60€	47€	33€	19€	4€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
316€	329€	340€	352€	364€	376€	391€	405€	122€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
3.600%																						
43.584€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
43.584€	42.277€	40.922€	39.519€	38.065€	36.559€	34.998€	33.382€	31.707€	29.972€	28.174€	26.312€	24.382€	22.384€	20.313€	18.168€	15.945€	13.643€	11.257€	8.786€	6.226€	3.573€	825€
1.569€	1.522€	1.473€	1.423€	1.370€	1.316€	1.260€	1.202€	1.141€	1.079€	1.014€	947€	878€	806€	731€	654€	574€	491€	405€	316€	224€	129€	30€
1.308€	1.355€	1.403€	1.454€	1.508€	1.560€	1.617€	1.675€	1.735€	1.798€	1.862€	1.929€	1.999€	2.071€	2.145€	2.223€	2.303€	2.385€	2.471€	2.560€	2.652€	2.748€	825€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	11.603€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	11.603€	11.255€	10.894€	10.521€	10.134€	9.733€	9.317€	8.887€	8.441€	7.979€	7.500€	7.005€	6.491€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	418€	405€	392€	379€	365€	350€	335€	320€	304€	287€	270€	252€	234€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	348€	361€	374€	387€	401€	415€	430€	446€	462€	479€	496€	514€	532€
2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€	2.177€
1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€	1.228€
2.174€	2.205€	2.236€	2.268€	2.301€	2.334€	2.367€	2.401€	2.435€	2.470€	2.892€	2.933€	2.975€	3.018€	3.061€	3.105€	3.149€	3.194€	3.240€	3.286€	3.333€	3.381€	3.636€
7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€	7.094€
2.279€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	845€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	692€
1.198€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	845€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	420€
10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.836€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	10.571€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.416€	11.836€
1.052€	1.083€	1.115€	1.147€	1.179€	1.212€	4.750€	6.266€	6.598€	6.759€	7.280€	7.302€	7.344€	7.386€	7.429€	7.473€	7.519€	7.563€	7.608€	7.655€	7.702€	7.749€	9.666€
16.836€	15.553€	14.439€	13.292€	12.113€	10.901€	6.151€	115€	6.713€	13.472€	20.732€	28.034€	35.378€	42.764€	50.193€	57.666€	65.184€	72.747€	80.355€	88.009€	95.711€	103.460€	113.126€
850€	843€	834€	824€	813€	799€	784€	764€	439€	218€	10€	155€	305€	457€	614€	775€	940€	1.109€	1.283€	1.461€	1.644€	1.830€	2.021€
202€	240€	280€	323€	367€	413€	3.965€	5.624€	6.159€	6.541€	7.270€	7.457€	7.648€	7.844€	8.044€	8.248€	8.458€	8.672€	8.891€	9.115€	9.344€	9.579€	11.687€
23.414€	23.174€	22.893€	22.571€	22.204€	21.791€	17.826€	12.202€	6.043€	498€	7.769€	15.226€	22.874€	30.718€	38.761€	47.010€	55.467€	64.139€	73.030€	82.146€	91.490€	101.069€	112.756€
15,7	15,7	15,6	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4	15,3	15,3	15,6	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4	15,3	15,3	15,2	15,2	15,1	15,1	15,4
166.123€	165.621€	165.119€	164.617€	164.116€	163.614€	163.112€	162.610€	162.109€	161.607€	178.183€	177.641€	177.099€	176.557€	176.015€	175.473€	174.931€	174.390€	173.848€	173.306€	172.764€	172.222€	182.112€
91.903€	97.017€	102.332€	107.857€	113.599€	119.569€	125.766€	128.702€	130.280€	131.635€	138.406€	140.074€	141.822€	143.653€	145.569€	147.573€	149.669€	151.860€	154.150€	156.541€	159.038€	161.644€	163.902€
68.490€	73.843€	79.439€	85.287€	91.395€	97.775€	107.940€	116.500€	124.237€	132.133€	146.174€	155.300€	164.696€	174.370€	184.330€	194.583€	205.137€	216.000€	227.180€	238.687€	250.528€	262.713€	276.658€
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276.658€

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 145: VoFi für Selbstnutzer beim MFH technologiegebunden, Teil 1

Selbstnutzerperspektive	MFH TG																
	Jahre	Sanierungsinvestition 1				Sanierungsinvestition 2											
		vor Sanierung	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																	
Anschaffungsauszahlung pro Wohneinheit		65.399€															
Instandhaltungsinvestition anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	8.774€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	3.000€	0€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (energetisch) anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	8.144€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	7.701€	0€	0€	0€	0€
Modernisierungsinvestition (nicht energetisch) anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	6.691€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Investition gesamt pro Wohneinheit		65.399€	0€	0€	23.609€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	10.701€	0€	0€	0€	0€
KfW-Programm in Anspruch genommen	Nein																
Eigenkapital pro Wohneinheit		18.966€	0€	0€	6.847€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	3.103€	0€	0€	0€	0€
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)																	
Fremdkapital Restschuld		46.433€	45.040€	43.597€	42.102€	40.553€	38.948€	37.286€	35.563€	33.779€	31.931€	30.016€	28.032€	25.976€	23.847€	21.641€	19.356€
Fremdkapital Zinsen		1.672€	1.621€	1.569€	1.516€	1.460€	1.402€	1.342€	1.280€	1.216€	1.150€	1.081€	1.009€	935€	859€	779€	697€
Tilgung		1.393€	1.443€	1.495€	1.549€	1.605€	1.662€	1.722€	1.784€	1.849€	1.915€	1.984€	2.055€	2.129€	2.206€	2.286€	2.368€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)																	
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	0€	16.763€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)		0€	0€	0€	16.763€	16.280€	15.737€	15.195€	14.631€	14.046€	13.439€	12.806€	12.150€	11.489€	10.761€	10.026€	9.283€
FK Zinsen		0€	0€	0€	649€	629€	609€	588€	566€	544€	520€	496€	470€	444€	416€	388€	359€
Tilgung		0€	0€	0€	503€	522€	543€	564€	585€	608€	632€	656€	681€	708€	735€	764€	793€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2																	
Fremdkapitalaufnahme			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	7.598€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	7.598€	7.370€	7.132€	6.886€	6.629€
FK Zinsen			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	308€	298€	289€	279€	268€
Tilgung			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	228€	237€	247€	257€	267€
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3																	
Fremdkapitalaufnahme				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fremdkapital (Restschuld)				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
FK Zinsen				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Tilgung				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€
kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€
Nebenkostenabsenkung durch energetische Modernisierung	0€	0€	0€	0€	745€	755€	766€	777€	788€	800€	811€	823€	1.060€	1.075€	1.090€	1.106€	1.122€
Fiktive Miete vor Sanierung	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€
fiktive Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	896€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	847€	0€	0€	0€	0€
fiktive Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	736€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die ener.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetis.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive zusätzliche Miete durch Sanierung	0€	0€	0€	0€	1.632€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	847€	0€	0€	0€	0€
Fiktive Mietzahlungen	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	6.839€	6.839€	6.839€	6.839€	6.839€
Fiktiver Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
Fiktive Mietzahlungen Summe	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	5.992€	6.839€	6.839€	6.839€	6.839€	6.839€
Cash Flow I	798€	798€	798€	798€	427€	438€	449€	460€	471€	482€	494€	505€	1.054€	1.069€	1.084€	1.100€	1.116€
Cash Flow I kumuliert	798€	1.596€	2.393€	3.190€	3.617€	4.044€	4.471€	4.898€	5.325€	5.752€	6.179€	6.606€	8.090€	9.159€	10.228€	11.297€	12.366€
Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital	0€	29€	89€	149€	209€	269€	329€	389€	449€	509€	569€	629€	8€	18€	40€	62€	85€
Cash Flow II	798€	826€	856€	886€	338€	361€	385€	410€	435€	462€	490€	519€	1.072€	1.109€	1.146€	1.185€	1.224€
Cash Flow II kumuliert	798€	1.624€	2.480€	3.336€	3.764€	4.192€	4.620€	5.048€	5.476€	5.904€	6.332€	6.760€	915€	1.987€	3.095€	4.242€	5.426€
Vervielfältiger	Vom Vermieter	15,0	15,0	14,9	16,1	16,0	16,0	15,9	15,9	15,8	15,8	15,7	16,1	16,0	16,0	15,9	15,9
Verkehrswert (Jahresnettomiete/Vervielfältiger)		65.399€	65.195€	64.991€	64.787€	64.583€	64.379€	64.175€	63.971€	63.767€	63.563€	63.359€	63.155€	62.951€	62.747€	62.543€	62.339€
Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)		18.966€	20.155€	21.394€	23.764€	39.136€	40.983€	42.908€	44.914€	47.003€	49.180€	51.446€	62.230€	64.875€	67.629€	70.498€	73.484€
Investitionsendwert (bei Liquidation in der lfd. Periode)		18.168€	18.531€	18.914€	35.222€	37.355€	39.587€	41.921€	44.362€	46.914€	49.581€	52.361€	64.217€	67.970€	71.871€	75.924€	80.134€

Kalkulationszinssatz (Diskontierungszinssatz), hier Liegenschaftszinssatz MFH		4%		
	Barwert in Euro	Abzinsungs-faktor	Differenz zu 2012 in Jahren	
Eigenkapital Anschaffung	-18.966 €	1,000	0	
Barwert der Sanierungsinvestition 1	-6.087 €	0,889	3	2015
Barwert der Sanierungsinvestition 2	-2.016 €	0,650	11	2023
Barwert der Sanierungsinvestition 3	-1.272 €	0,439	21	2033
Barwert der Sanierungsinvestition 4				
Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen	-28.340 €	0	0	
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	24.285 €			
Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)	5,83%			

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 146: VoFi für Selbstnutzer beim MFH technologiegebunden, Teil 2

		Sanierungsinvestition 3																					
	17 2028	18 2029	19 2030	20 2031	21 2032	22 2033	23 2034	24 2035	25 2036	26 2037	27 2038	28 2039	29 2040	30 2041	31 2042	32 2043	33 2044	34 2045	35 2046	36 2047	37 2048	38 2049	39 2050
0€	0€	0€	0€	0€	5.911€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	4.081€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	9.992€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	2.898€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
16.987€	14.534€	11.993€	9.360€	6.632€	3.807€	879€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
612€	523€	432€	337€	239€	137€	32€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
2.453€	2.541€	2.633€	2.728€	2.826€	2.928€	879€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
8.469€	7.646€	6.790€	5.901€	4.978€	4.019€	3.023€	1.988€	914€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
328€	296€	228€	193€	156€	117€	77€	35€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
824€	856€	889€	923€	959€	996€	1.035€	1.075€	914€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
6.362€	6.084€	5.795€	5.494€	5.180€	4.855€	4.516€	4.163€	3.795€	3.414€	3.017€	2.603€	2.173€	1.725€	1.260€	775€	271€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
258€	246€	235€	222€	210€	197€	183€	169€	154€	138€	122€	105€	88€	70€	51€	31€	11€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
278€	289€	301€	313€	326€	339€	353€	367€	382€	397€	413€	430€	448€	466€	485€	504€	271€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	3.960%	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	7.094€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	7.094€	6.882€	6.660€	6.450€	6.191€	5.945€	5.684€	5.416€	5.136€	4.846€	4.544€	4.230€	3.904€	3.565€	3.212€	2.845€	2.464€	2.069€	
0€	0€	0€	0€	0€	281€	273€	264€	255€	245€	235€	225€	214€	203€	192€	180€	168€	156€	144€	127€	113€	98€	82€	
0€	0€	0€	0€	0€	213€	221€	230€	239€	249€	258€	269€	279€	290€	302€	314€	326€	339€	353€	367€	381€	396€	412€	
1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€
755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€
1.130€	1.154€	1.170€	1.187€	1.204€	1.428€	1.448€	1.469€	1.490€	1.511€	1.533€	1.555€	1.577€	1.599€	1.622€	1.645€	1.669€	1.693€	1.717€	1.741€	1.766€	1.792€	1.817€	
4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	
0€	0€	0€	0€	0€	449€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	449€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
6.839€	6.839€	6.839€	6.839€	6.839€	6.839€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
6.839€	6.839€	6.839€	6.839€	6.839€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€	7.289€
1.132€	1.148€	1.165€	1.181€	1.198€	1.377€	3.551€	4.483€	4.706€	5.676€	5.698€	5.720€	5.742€	5.765€	5.788€	5.811€	6.089€	6.394€	6.418€	6.443€	6.467€	6.493€	6.518€	6.543€
7.889€	9.036€	10.200€	11.381€	12.579€	13.956€	17.507€	21.990€	26.696€	32.373€	38.071€	43.791€	49.533€	55.297€	61.085€	66.896€	72.944€	79.378€	85.796€	92.238€	98.706€	105.199€	111.717€	118.260€
133€	158€	184€	211€	239€	268€	301€	378€	475€	579€	704€	832€	963€	1.097€	1.234€	1.375€	1.519€	1.671€	1.832€	1.997€	2.166€	2.339€	2.515€	2.694€
1.285€	1.305€	1.339€	1.437€	1.645€	3.852€	4.860€	5.181€	6.255€	6.402€	6.552€	6.705€	6.862€	7.022€	7.186€	7.607€	8.064€	8.250€	8.439€	8.633€	8.831€	9.033€	9.239€	9.449€
7.915€	9.222€	10.571€	11.963€	13.401€	15.046€	18.899€	23.758€	28.939€	35.195€	41.597€	48.148€	54.854€	61.715€	68.737€	75.923€	83.529€	91.594€	99.844€	108.283€	116.916€	125.747€	134.781€	144.016€
15,9	15,8	15,8	15,7	15,7	16,1	16,1	16,0	16,0	15,9	15,9	15,8	15,8	15,7	15,7	15,6	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4	15,4	15,4	15,3
108.411€	108.091€	107.771€	107.452€	107.132€	117.365€	117.024€	116.693€	116.343€	116.002€	115.661€	115.321€	114.980€	114.639€	114.298€	113.958€	113.617€	113.276€	112.936€	112.595€	112.254€	111.914€	111.573€	111.232€
76.592€	79.827€	83.194€	86.697€	90.341€	97.590€	101.725€	103.872€	105.203€	106.397€	106.702€	107.033€	107.391€	107.778€	108.193€	108.639€	109.116€	109.373€	109.371€	109.383€	109.409€	109.449€	109.505€	109.576€
84.508€	89.049€	93.765€	98.660€	103.742€	112.636€	120.825€	127.630€	134.142€	141.591€	148.298€	155.182€	162.245€	169.493€	176.930€	184.562€	192.646€	200.966€	209.215€	217.666€	226.325€	235.197€	244.285€	253.598€

0 244.285€

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhang

Tabelle 147: VoFi für Selbstnutzer beim MFH technologieoffen, Teil 1

Selbstnutzerperspektive		MFH TO																
		Sanierungsinvestition 1															Sanierungsinvestition 2	
Jahre	vor Sanierung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Gesamtinvestition inkl. Sanierung (Inst. + energ. Mod. + nicht energ. Mod.)																		
Anschaffungsauszahlung pro Wohneinheit		65.399€																
Instandhaltungsinvestition anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	9.008€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	2.715€	
Modernisierungsinvestition (energetisch) anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	8.197€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	5.016€	
Modernisierungsinvestition (nicht energetisch) anteilig je Wohneinheit		0€	0€	0€	6.691€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Investition gesamt pro Wohneinheit		65.399€	0€	0€	21.896€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	7.730€	
KfW-Programm in Anspruch genommen	Nein																	
Eigenkapital pro Wohneinheit		18.968€	0€	0€	6.350€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	2.242€	
Finanzierung Hausbank Basisinvestition (Anschaffung)																		
Fremdkapital Restschuld		46.433€	45.040€	43.597€	42.102€	40.553€	38.948€	37.286€	35.563€	33.779€	31.931€	30.016€	28.032€	25.976€	23.847€	21.641€	19.355€	
Fremdkapital Zinsen		1.672€	1.621€	1.569€	1.516€	1.460€	1.402€	1.342€	1.280€	1.216€	1.150€	1.081€	1.009€	935€	858€	779€	697€	
Tilgung		1.393€	1.443€	1.495€	1.549€	1.605€	1.662€	1.722€	1.784€	1.849€	1.915€	1.984€	2.055€	2.129€	2.206€	2.286€	2.368€	
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 1 (+ Anschaffung)																		
Fremdkapitalaufnahme		0€	0€	0€	15.546€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital (Restschuld)		0€	0€	0€	15.546€	15.080€	14.597€	14.096€	13.578€	13.040€	12.484€	11.907€	11.310€	10.691€	10.050€	9.385€	8.697€	
FK Zinsen		0€	0€	0€	560€	543€	525€	507€	489€	469€	449€	429€	407€	385€	362€	338€	313€	
Tilgung		0€	0€	0€	466€	483€	501€	519€	537€	557€	577€	597€	619€	641€	664€	688€	713€	
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 2																		
Fremdkapitalaufnahme			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital (Restschuld)			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
FK Zinsen			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Tilgung			0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Finanzierung Hausbank, Sanierungsinvestition 3																		
Fremdkapitalaufnahme				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fremdkapital (Restschuld)				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
FK Zinsen				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Tilgung				0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	
kalte Nebenkosten/Betriebskosten (inkl. Grundsteuer)	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	
Nebenkostenabsenkung durch energetische Modernisierung	0€	0€	0€	0€	703€	713€	724€	734€	744€	755€	766€	777€	788€	799€	811€	822€	1.001€	
Fiktive Miete vor Sanierung	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	
fiktive Mieterhöhung aufgrund energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	682€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	552€	
fiktive Mieterhöhung aufgrund nicht-energetischer Sanierung p.a.	0€	0€	0€	0€	736€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund einmaliger Förderung/Zuschuss für die ener.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
fiktive Verringerung der Mieterhöhung aufgrund zinsvergünstigter Darlehen für die energetis.	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fiktive zusätzliche Miete durch Sanierung	0€	0€	0€	0€	1.418€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	552€	
Fiktive Mietzahlungen	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	6.329€	
Fiktiver Mietausfall aufgrund der Sanierungsmaßnahme	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	
Fiktive Mietzahlungen Summe	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	5.778€	6.329€	
Cash Flow I	798€	798€	798€	798€	297€	307€	318€	328€	338€	349€	360€	371€	382€	393€	405€	416€	785€	
Cash Flow I kumuliert	798€	1.596€	2.393€	2.096€	1.788€	1.471€	1.143€	805€	456€	96€	275€	657€	1.050€	1.455€	1.871€	2.656€		
Verzinsung Anschlussinvestitionen, bzw. Finanzierungskosten Fremdkapital	0€	29€	89€	82€	74€	65€	55€	45€	34€	23€	10€	2€	10€	18€	27€			
Cash Flow II	798€	826€	856€	208€	226€	244€	263€	283€	304€	326€	348€	372€	395€	414€	434€	811€		
Cash Flow II kumuliert	798€	1.624€	2.480€	2.272€	2.047€	1.803€	1.540€	1.257€	953€	628€	279€	92€	487€	902€	1.336€	2.147€		
Vervielfältiger	Vom Vermieter	15,0	15,0	14,9	16,1	16,0	16,0	15,9	15,9	15,8	15,8	15,7	15,7	15,6	15,6	15,5	16,0	
Verkehrswert (Jahresnettomiete)Vervielfältiger		65.399€	65.195€	64.991€	92.789€	92.519€	92.249€	91.979€	91.709€	91.439€	91.169€	90.899€	90.629€	90.359€	90.089€	89.818€	100.973€	
Nettoinventarwert (Net Asset Value - NAV)		18.966€	20.155€	21.394€	35.141€	36.887€	38.704€	40.597€	42.568€	44.619€	46.755€	48.976€	51.287€	53.692€	56.192€	58.793€	67.432€	
Investitionsendwert (bei Liquidation in der lfd. Periode)		18.168€	18.531€	18.914€	32.869€	34.840€	36.902€	39.057€	41.311€	43.666€	46.127€	48.697€	51.380€	54.179€	57.094€	60.128€	69.580€	

Kalkulationszinssatz (Diskontierungszinssatz) MFH		4%
Barwert in Euro	Abzinsungs-	Differenz zu 2012
	faktor	in Jahren
Eigenkapital Anschaffung	-18.966 €	1.000
Barwert der Sanierungsinvestition 1	-5.645 €	0,889
Barwert der Sanierungsinvestition 2	-1.245 €	0,555
Barwert der Sanierungsinvestition 3	-1.061 €	0,439
Barwert der Sanierungsinvestition 4		
Barwert von Anschaffung und Sanierungsinvestitionen	-26.916 €	0
Investitionsendwert (bei Liquidation im Jahr 2050)	213.218 €	
Durchschnittliche Eigenkapitalverzinsung (Interner Zinsfuß)	5,60%	

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 148: VoFi für Selbstnutzer beim MFH technologieoffen, Teil 2

Serielleninvestition 3																						
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
0€	0€	0€	0€	0€	4.930€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	3.404€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	8.334€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	2.417€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
16.987€	14.534€	11.993€	9.360€	6.632€	3.807€	879€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
612€	523€	432€	337€	239€	137€	32€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
2.453€	2.541€	2.633€	2.728€	2.826€	2.928€	879€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
7.994€	7.249€	6.480€	5.689€	4.869€	4.015€	3.134€	2.221€	1.274€	294€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
287€	261€	233€	205€	175€	145€	113€	80€	46€	11€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
739€	765€	793€	821€	851€	882€	913€	946€	980€	294€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
5.324€	5.153€	4.977€	4.794€	4.604€	4.407€	4.204€	3.993€	3.774€	3.548€	3.313€	3.070€	2.819€	2.558€	2.288€	2.008€	1.718€	1.418€	1.106€	784€	450€	104€	0€
192€	186€	179€	173€	166€	159€	151€	144€	136€	128€	119€	111€	101€	92€	82€	72€	62€	51€	40€	28€	16€	4€	0€
171€	177€	183€	190€	197€	204€	211€	219€	226€	233€	243€	252€	261€	270€	280€	290€	300€	311€	322€	334€	346€	104€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	5.917€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	5.917€	5.739€	5.556€	5.365€	5.168€	4.963€	4.751€	4.532€	4.305€	4.069€	3.825€	3.572€	3.310€	3.039€	2.758€	2.466€	2.165€	1.852€
0€	0€	0€	0€	0€	213€	207€	200€	193€	186€	179€	171€	163€	155€	146€	138€	129€	119€	109€	99€	89€	78€	67€
0€	0€	0€	0€	0€	178€	184€	191€	197€	204€	212€	219€	227€	236€	244€	253€	262€	271€	281€	291€	302€	313€	324€
1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€	1.338€
755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€	755€
1.016€	1.030€	1.045€	1.060€	1.075€	1.282€	1.300€	1.319€	1.338€	1.357€	1.376€	1.396€	1.416€	1.436€	1.457€	1.477€	1.499€	1.520€	1.542€	1.564€	1.586€	1.609€	1.632€
4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€	4.360€
0€	0€	0€	0€	0€	374€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
6.329€	6.329€	6.329€	6.329€	6.329€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€
0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
6.329€	6.329€	6.329€	6.329€	6.329€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€	6.704€
799€	814€	829€	843€	858€	1.049€	3.222€	4.151€	4.170€	4.910€	5.234€	5.254€	5.274€	5.294€	5.315€	5.336€	5.357€	5.378€	5.400€	5.422€	5.444€	5.721€	5.852€
3.455€	4.268€	5.096€	5.940€	6.798€	7.847€	11.089€	15.220€	19.389€	24.299€	29.534€	34.787€	40.061€	45.356€	50.670€	56.006€	61.362€	66.740€	72.140€	77.562€	83.006€	88.728€	94.800€
43€	60€	77€	95€	114€	134€	157€	225€	312€	402€	508€	623€	741€	861€	984€	1.110€	1.239€	1.371€	1.506€	1.644€	1.785€	1.930€	2.083€
842€	873€	906€	939€	973€	1.183€	3.379€	4.376€	4.482€	5.312€	5.742€	5.877€	6.015€	6.155€	6.299€	6.445€	6.596€	6.749€	6.906€	7.066€	7.229€	7.651€	7.935€
2.989€	3.863€	4.768€	5.707€	6.679€	7.862€	11.241€	15.617€	20.099€	25.411€	31.153€	37.030€	43.045€	49.200€	55.496€	61.944€	68.539€	75.289€	82.194€	89.259€	96.489€	104.140€	112.075€
15,9	15,9	15,8	15,8	15,7	16,2	16,1	16,1	16,0	16,0	15,9	15,9	15,8	15,8	15,7	15,7	15,6	15,6	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4
100.877€	100.381€	100.089€	99.789€	99.494€	108.323€	108.010€	107.696€	107.383€	107.069€	106.756€	106.443€	106.129€	105.816€	105.502€	105.189€	104.876€	104.562€	104.249€	103.936€	103.622€	103.309€	102.995€
70.382€	73.448€	76.636€	79.948€	83.391€	90.177€	94.053€	95.927€	96.969€	98.059€	98.479€	98.821€	98.779€	98.953€	99.146€	99.356€	99.586€	99.835€	100.104€	100.394€	100.706€	101.040€	101.143€
73.371€	77.311€	81.404€	85.655€	90.071€	98.039€	105.294€	111.544€	117.068€	123.470€	129.632€	135.651€	141.823€	148.153€	154.644€	161.300€	168.125€	175.123€	182.297€	189.653€	197.195€	205.180€	213.218€
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213.218€

Quelle: Eigene Berechnungen

Bisher in dieser Reihe erschienen

- Alexander Herrmann (2005):** Analyse der Anfangsrenditen in Frankfurt, Paris, London & New York. Ein Beitrag zur Vergleichbarkeit von Immobilienrenditen. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 1.
- Alexander Bräscher (2005):** Real Estate Private Equity (REPE) im Spannungsfeld von Entwickler, Kreditinstitut und Private-Equity-Gesellschaft. Ergebnisbericht zur empirischen Untersuchung. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 2.
- Nadine Hainbuch (2006):** Status Quo und Perspektiven immobilienwirtschaftlicher PPPs. PPP im öffentlichen Hochbau in Deutschland aus Sicht des privaten Investors. Ergebnisse einer empirischen Analyse. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 3.
- Arbeitskreis PPP im Management öffentlicher Immobilien im BPPP e.V. (2006):** Risiken immobilienwirtschaftlicher PPPs aus Sicht der beteiligten Akteure. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 4.
- Sebastian Kühlmann (2006):** Systematik und Abgrenzung von PPP-Modellen und Begriffen. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 5.
- Dirk Krupper (2006):** Target Costing für die Projektentwicklung von Immobilien als Instrument im Building Performance Evaluation Framework. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 6.
- Moritz Lohse (2006):** Die wirtschaftliche Situation deutscher Wohnungsunternehmen – eine empirische Untersuchung. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 7.
- Andreas Pfnür, Patricia Egres, Klaus Hirt (2007):** Ganzheitliche Wirtschaftlichkeitsanalyse bei PPP Projekten dargestellt am Beispiel des Schulprojekts im Kreis Offenbach. Ergebnisbericht zur empirischen Untersuchung. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 8.
- Arbeitskreis PPP im Management öffentlicher Immobilien im BPPP e.V. (2007):** Optimierung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in immobilienwirtschaftlichen PPPs. Ein Thesenpapier. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 9.
- Steffen Hartmann, Moritz Lohse, Andreas Pfnür (2007):** 15 Jahre Corporate Real Estate Management in Deutschland: Entwicklungsstand und Perspektiven der Bündelung immobilienwirtschaftlicher Aufgaben bei ausgewählten Unternehmen. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 10.
- Henning Schöbener, Christoph Schetter, Andreas Pfnür (2007):** Reliability of Public Private Partnership Projects under Assumptions of Cash Flow Volatility. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 11.
- Moritz Lohse, Andreas Pfnür (2008):** EWOWI zwanzig zehn – Erfolgspotenziale der Wohnungswirtschaft 2010. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 12.
- Arbeitskreis PPP im Management öffentlicher Immobilien im BPPP e.V. (2009):** Optimierung von Transaktionskosten öffentlicher Immobilieninvestitionen. Ein Thesenpapier. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 13.
- Annette Kämpf-Dern, Andreas Pfnür (2009):** Grundkonzept des Immobilienmanagements. Ein Vorschlag zur Strukturierung immobilienwirtschaftlicher Managementaufgaben. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 14.
-

-
- Annette Kämpf-Dern (2009):** Immobilienwirtschaftliche Managementebenen und -aufgaben. Definitions- und Leistungskatalog des Immobilienmanagements. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 15.
- Sonja Weiland, Andreas Pfnür (2009):** Empirische Untersuchung der Nutzenwirkungen von PPP Projekten auf den Schulbetrieb am Beispiel der Schulen im Kreis Offenbach. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 16.
- Sigrun Wonneberger (2009):** Die Auswahl von Propertymanagement Dienstleistern – Ergebnisbericht zur empirischen Untersuchung. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 17.
- Andreas Pfnür, Nikolas Müller, Sonja Weiland (2009):** Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Klimaschutzinvestitionen in der Wohnungswirtschaft – Clusteranalyse und 25 Szenariofälle. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 18.
- Andreas Pfnür, Wulf Reclam, Fabian Heyden, Friedemann Kuppler, Julian Thiel (2010):** Status quo der Kernkompetenzen und Outsourcing-Aktivitäten in der deutschen Wohnungswirtschaft. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 19.
- Michael G. Müller (2010):** Komparative Untersuchung der EU-REIT-Regime. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 20.
- Andreas Pfnür, Sonja Weiland (2010):** CREM 2010: Welche Rolle spielt der Nutzer? In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 21.
- Stephanie Heitel (2010):** Stadttrendite durch Wohnungsunternehmen – Analyse der Komponenten und Quantifizierungsmethoden. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 22.
- Arbeitskreis PPP im Management öffentlicher Immobilien im BPPP e.V. (2010):** Arbeitspapier und Handlungsempfehlungen – Qualität als kritischer Erfolgsfaktor der Wirtschaftlichkeit von Immobilien. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 23.
- Stephanie Heitel, Moritz Lohse, Michael Zahn, Andreas Pfnür, Manuela Damianakis (2011):** Wohnungswirtschaft im Wandel: Möglichkeiten und Grenzen öffentlicher Finanzierung in der Wohnraumversorgung. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 24.
- Dirk Krupper (2011):** Immobilienproduktivität: Der Einfluss von Büroimmobilien auf Nutzerzufriedenheit und Produktivität. Eine empirische Studie am Beispiel ausgewählter Bürogebäude der TU Darmstadt. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 25.
- Damir Janßen-Tapken (2011):** Einsatz und Nutzen von ERP-Systemen im CREM – Eine empirische Studie am Beispiel des SAP ERP-Systems. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 26.
- Stephanie Heitel, Annette Kämpf-Dern, Andreas Pfnür (2012):** Nachhaltiges Management von Stakeholderbeziehungen kommunaler Wohnungsunternehmen. Eine empirische Untersuchung am Beispiel der bauverein AG Darmstadt. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 27.
- Andreas Pfnür und Nikolas Müller (2013):** Energetische Gebäudesanierung in Deutschland, Studie Teil II: Prognose der Kosten alternativer Sanierungsfahrpläne und Analyse der finanziellen Belastungen für Eigentümer und Mieter bis 2050. In: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 28.
-